



## Käyttöopas

VLT<sup>®</sup> HVAC Drive FC 102, 1.1-90 kW



## Turvallisuus

### VAROITUS

#### SUURI JÄNNITE!

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkkovirran vaihtovirran tulotehoon. Asennus, käynnistys ja huolto tulee antaa ainoastaan pätevän henkilöstön tehtäviksi. Jos asennus-, käynnistys- ja huoltotöitä ei teetetä pätevällä henkilöstöllä, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

#### Suuri jännite

Taajuusmuuttajat on kytketty vaarallisiin verkkojännitteisiin. Sähköiskulta suojautumiseksi on noudatettava äärimmäistä varovaisuutta. Vain elektronisiin laitteisiin perehtynyt koulutettu henkilöstö saa asentaa tai käynnistää tämän laitteen tai huoltaa sitä.

### VAROITUS

#### TAHATON KÄYNNISTYS!

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkovirran vaihtovirtaan, moottori voi käynnistyä milloin tahansa. Taajuusmuuttajan, moottorin ja minkä tahansa käytettävän laitteiston on oltava käyttövalmiina. Elleivät laitteet ole käyttövalmiita, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkovirran vaihtovirtaan, seurauksena voi olla kuolema, vakava loukkaantuminen tai laite- tai omaisuusvahinko.

#### Tahaton käynnistys

Kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkon vaihtovirtaan, moottorin voi käynnistää ulkoisen katkaisimen, sarjaväylän komennon, tulon ohjearvosignaalin tai vikatilän korjaamisen avulla. Noudata asianmukaista varovaisuutta tahattoman käynnistykseen estämiseksi.

### VAROITUS

#### PURKAUSAIKA!

Taajuusmuuttajiin sisältyvät tasavirtavälipiirin kondensaattorit, jotka voivat jäädä ladatuiksi, vaikka taajuusmuuttajaan ei tule virtaa. Sähkövaarojen välttämiseksi katkaise verkkovirran vaihtovirta, irrota kaikki pysyvät magneettityyppiset moottorit, kaikki tasavirtavälipiirin etäsyötöt mukaan lukien akkuvarmistukset, UPS- ja tasavirtavälipiiriiliitännät muihin taajuusmuuttajiin. Odota, että kondensaattorit purkautuvat kokonaan ennen huoltoa tai korjaustöiden tekemistä. Tarvittava odotusaika on kerrottu *Purkaus aika*-taulukossa. Jos virran katkaisun jälkeen ei odoteta määritettyä aikaa ennen huoltoa tai korjausta, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

| Jännite [V] | Minimiodotusaika (minuuttia) |              |             |
|-------------|------------------------------|--------------|-------------|
|             | 4                            | 7            | 15          |
| 200-240     | 1,1 - 3,7 kW                 |              | 5,5 - 45 kW |
| 380-480     | 1,1 - 7,5 kW                 |              | 11 - 90 kW  |
| 525-600     | 1,1 - 7,5 kW                 |              | 11 - 90 kW  |
| 525-690     |                              | 1,1 - 7,5 kW | 11 - 90 kW  |

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

#### Purkautumisaika

#### Symbolit

Tässä käyttöohjeessa käytetään seuraavia symboleja.

### VAROITUS

Ilmoittaa mahdollisesti vaarallisesta tilanteesta, joka saattaisi johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen, ellei sitä vältetä.

### HUOMIO

Ilmoittaa mahdollisesti vaarallisesta tilanteesta, joka voi johtaa lievään tai kohtuulliseen loukkaantumiseen, ellei sitä vältetä. Sitä voidaan käyttää myös varoituksena käytännöistä, jotka eivät ole turvallisia.

## HUOMIO

Ilmoittaa tilanteesta, joka voi johtaa onnettomuuksiin, joista aiheutuisi vaurioita vain laitteistolle tai omaisuudelle.

### HUOMAUTUS!

Ilmoittaa tärkeitä tietoja, jotka tulee huomioida virheiden välttämiseksi tai laitteiden käytön välttämiseksi optimaalista heikommalla suorituskyvyllä.



Hyväksynät

### HUOMAUTUS!

Lähtötaajuutta koskevat rajoitukset (vienninvalvontamääräysten vuoksi):

Ohjelmistoversiosta 3.92 alkaen taajuusmuuttajan lähtötaajuus on rajoitettu 590 Hz:iin.



## Sisällysluettelo

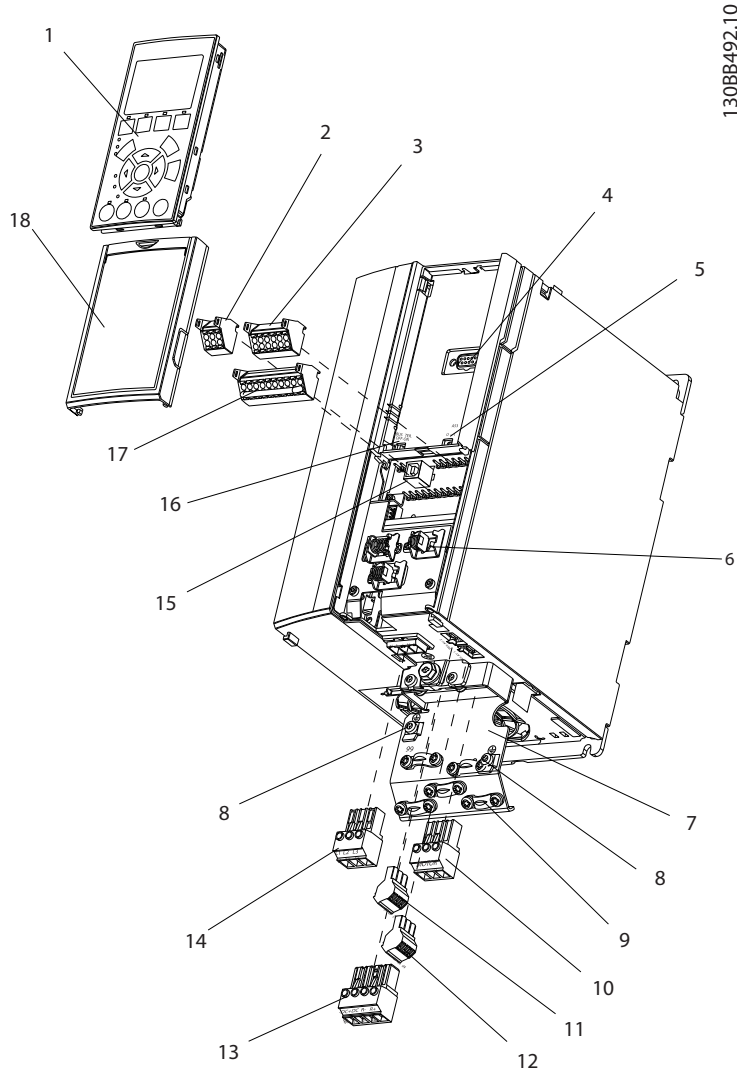
|   |    |
|---|----|
| <b>1 Johdanto</b>   | 4  |
| 1.1 Käyttöohjeen tarkoitus  | 6  |
| 1.2 Lisäresurssit   | 6  |
| 1.3 Tuotekatsaus  | 6  |
| 1.4 Sisäisen taajuusmuuttajan ohjaustoiminnot                       | 6  |
| 1.5 Kehyskoot ja tehoalueet   | 7  |
| <b>2 Asennus</b>  | 8  |
| 2.1 Asennuspaikan tarkistuslista                                    | 8  |
| 2.2 Taajuusmuuttajan ja moottorin asennusta edeltävä tarkistuslista | 8  |
| 2.3 Fyysinen asennus  | 8  |
| 2.3.1 Jäähdytys   | 8  |
| 2.3.2 Nosto   | 9  |
| 2.3.3 Asennustapa   | 9  |
| 2.3.4 Kiristysmomentit  | 9  |
| 2.4 Sähköasennus  | 10 |
| 2.4.1 Vaatimukset   | 12 |
| 2.4.2 Maadoitusvaatimukset  | 12 |
| 2.4.2.1 Vuotovirta (> 3,5 mA)                                       | 13 |
| 2.4.2.2 Maadoitus suojatun kaapelin avulla                          | 13 |
| 2.4.3 Moottorin kytkentä  | 13 |
| 2.4.3.1 Mallien A2 ja A3 moottorin kytkentä                         | 15 |
| 2.4.3.2 Moottorin kytkentä A4/A5                                    | 15 |
| 2.4.3.3 Mallien B1 ja B2 moottorin kytkentä                         | 16 |
| 2.4.3.4 Mallien C1 ja C2 moottorin kytkentä                         | 16 |
| 2.4.4 Vaihtovirtaverkkoliitäntä                                     | 16 |
| 2.4.5 Ohjauskaapelit  | 17 |
| 2.4.5.1 Käyttö  | 17 |
| 2.4.5.2 Ohjausliitintyyppit   | 17 |
| 2.4.5.3 Kytkenät ohjausliittimiin                                   | 18 |
| 2.4.5.4 Suojattujen ohjauskaapeleiden käyttö                        | 19 |
| 2.4.5.5 Ohjausliittimen toiminnot                                   | 19 |
| 2.4.5.6 Hyppyjohdinliittimet 12 ja 27                               | 20 |
| 2.4.5.7 Liitinten 53 ja 54 katkaisimet                              | 20 |
| 2.4.6 Sarjaliikenne   | 20 |
| 2.5 Turvallinen pysäytys  | 21 |
| 2.5.1 Liitin 37 turvapysäytystoiminto                               | 21 |
| 2.5.2 Turvallisen pysäytyksen käyttöönototesti                      | 24 |
| <b>3 Käynnistys ja toiminnan testaus</b>                            | 25 |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.1 Ennen käynnistystä   | 25        |
| 3.1.1 Turvatarkastus   | 25        |
| 3.2 Virran kytkeminen  | 27        |
| 3.3 Toiminnan perusohjelmointi                                 | 27        |
| 3.4 Asynkronisen moottorin asetukset                           | 28        |
| 3.5 PM moottorin aset.   | 28        |
| 3.6 Automaattinen moottorin sovitus                            | 29        |
| 3.7 Tarkista moottorin pyöriminen                              | 30        |
| 3.8 Paikallishjauksen testi                                    | 30        |
| 3.9 Järjestelmän käynnistys                                    | 31        |
| 3.10 Akustinen kohina tai tärinä                               | 31        |
| <b>4 käyttöliittymä</b>  | <b>32</b> |
| 4.1 Paikallishjauspaneeli                                      | 32        |
| 4.1.1 LCP:n rakenne  | 32        |
| 4.1.2 LCP-näytön arvojen määrittäminen                         | 33        |
| 4.1.3 Näytön valikkonäppäimet                                  | 33        |
| 4.1.4 Navigointinäppäimet                                      | 34        |
| 4.1.5 Ohjausnäppäimet  | 34        |
| 4.2 Varmuuskopiointi ja parametrien asetusten kopiointi        | 34        |
| 4.2.1 Tietojen lataaminen LCP:lle                              | 35        |
| 4.2.2 Tietojen lataaminen LCP:stä                              | 35        |
| 4.3 Oletusasetusten palauttaminen                              | 35        |
| 4.3.1 Suositeltu alustus                                       | 35        |
| 4.3.2 Manuaalinen alustus                                      | 35        |
| <b>5 Tietoja taajuusmuuttajan ohjelmoinnista</b>               | <b>36</b> |
| 5.1 Johdanto   | 36        |
| 5.2 Ohjelmointiesimerkki                                       | 36        |
| 5.3 Ohjausliittimen ohjelmointiesimerkkejä                     | 37        |
| 5.4 Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrien asetukset | 38        |
| 5.5 Parametrivalikon rakenne                                   | 39        |
| 5.5.1 Pika-asetusvalikon rakenne                               | 40        |
| 5.5.2 Päävalikon rakenne                                       | 42        |
| 5.6 Etäohjelmointi MCT 10 -asetusohjelmisto-ohjelmistolla      | 46        |
| <b>6 Sovellusten asetusmerkkejä</b>                            | <b>47</b> |
| 6.1 Johdanto   | 47        |
| 6.2 Sovellusesimerkkejä  | 47        |
| <b>7 Tilasanomat</b>   | <b>51</b> |
| 7.1 Tilänäyttö   | 51        |

|   |           |
|---|-----------|
| 7.2 Tilasanomien määritykset                    | 51        |
| <b>8 Varoitukset ja hälytykset</b>              | <b>54</b> |
| 8.1 Järjestelmän valvonta                       | 54        |
| 8.2 Varoitus- ja hälytystyypit                  | 54        |
| 8.3 Varoitus- ja hälytysnäytöt                  | 54        |
| 8.4 Varoituksen ja hälytyksen määritelmät       | 55        |
| <b>9 Perusvianmäärittäminen</b>                 | <b>63</b> |
| 9.1 Käynnistys ja käyttö                        | 63        |
| <b>10 Tekniset tiedot</b>                       | <b>66</b> |
| 10.1 Tehoriippuvaiset tekniset tiedot           | 66        |
| 10.1.1 Verkkojännite 3 x 525 - 690 V AC         | 74        |
| 10.2 Yleiset tekniset tiedot                    | 77        |
| 10.3 Sulakepöydät                               | 82        |
| 10.3.1 Haarojohdon piirin suojaus, sulakkeet    | 82        |
| 10.3.2 UL- ja cUL-haarojohdon suojaus Sulakkeet | 84        |
| 10.3.3 Korvaavat sulakkeet 240 V:n jännitteelle | 86        |
| 10.4 Liitäntöjen kiristysmomentit               | 86        |
| <b>Hakemisto</b>                                | <b>87</b> |

# 1 Johdanto

1

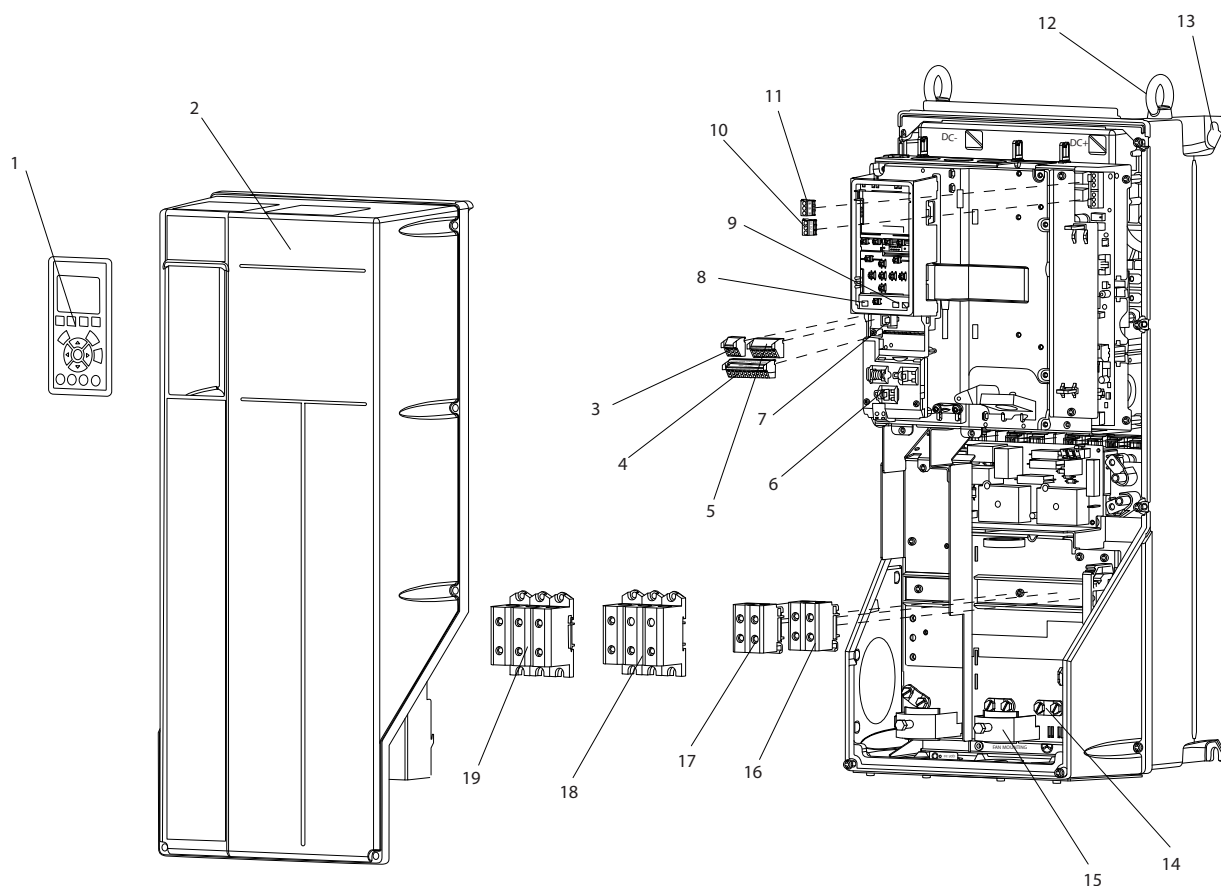


Kuva 1.1 Räjätyskuvan A koko

|   |   |    |   |
|---|---|----|---|
| 1 | 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 | Verkkovirran tuloliittimet 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)  |
| 6 | Kaapelin jännityksen poisto / PE-maadoitus                | 15 | USB-liitin  |
| 7 | Erotuslevy  | 16 | Sarjaliikenneväylän liittimen katkaisin               |
| 8 | Maadoituspuristin (PE)                                    | 17 | Digitaalinen I/O ja 24 V:n tehonsyöttö                |
| 9 | Suojattu kaapelin maadoituspuristin ja jännityksen poisto | 18 | Ohjauskaapelin suojalevy                              |

Taulukko 1.1 Kuvateksti Kuva 1.1





1308B493:10

1

Kuva 1.2 Räjätyskuvien B ja C koot

|    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1  | LCP  | 11 | Rele 2 (04, 05, 06)                                  |
| 2  | Suojus                                     | 12 | Nostorengas  |
| 3  | RS-485 -sarjaliikenneväylän liitin         | 13 | Asennuspaikka  |
| 4  | Digitaalinen I/O ja 24 V:n tehonsyöttö     | 14 | Maadoituspuristin (PE)                               |
| 5  | Analoginen I/O-liitin                      | 15 | Kaapelin jännityksen poisto/PE-maadoitus             |
| 6  | Kaapelin jännityksen poisto / PE-maadoitus | 16 | Jarruliitin (-81, +82)                               |
| 7  | USB-liitin                                 | 17 | Kuorman jakoliitin (tasavirtaväylä) (-88, +89)       |
| 8  | Sarjaliikenneväylän liittimen katkaisin    | 18 | Moottorin lähtöliittimet 96 (U), 97 (V), 98 (W)      |
| 9  | Analogiset katkaisimet (A53), (A54)        | 19 | Verkkovirran tuloliittimet 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3) |
| 10 | Rele 1 (01, 02, 03)                        |    |  |

Taulukko 1.2 Kuvateksti Kuva 1.2

1

### 1.1 Käyttöohjeen tarkoitus

Tämän käyttöohjeen tarkoituksena on antaa tarkkaa tietoa taajuusmuuttajan asennusta ja käynnistystä varten. 2 *Asennus* kuvaa mekaanisen- ja sähköasennuksen vaatimukset, kuten tuloliitännöiden, moottorin, ohjauksen ja sarjaliikenteen kytkennät sekä ohjausliittimen toiminnot. 3 *Käynnistys ja toiminnan testaus* antaa tarkat ohjeet käynnistykseen, toiminnan perusohjelmointiin ja toiminnan testaukseen. Muissa luvuissa annetaan lisätietoja. Niitä ovat käyttöliittymä, tarkka ohjelmointi, käyttöesimerkit, käynnistysvianmäärittäminen sekä tekniset tiedot.

### 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 moottorien ohjausjärjestelmien suunnittelua varten.
- 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.
- Saatavana on lisävarusteina hankittavia laitteita, jotka voivat muuttaa joitakin kuvatuista menettelyistä. Tarkista näiden lisävarusteiden mukana tulleista ohjeista niitä koskevat erityisvaatimukset. Ota yhteys Danfoss-jälleenmyyjäsi tai käy osoitteessa Danfoss: [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm), josta voit ladata materiaalia ja saada lisätietoja.

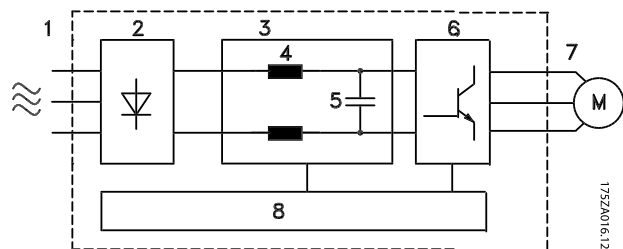
### 1.3 Tuotekatsaus

Taajuusmuuttaja on elektroninen moottorin ohjain, joka muuntaa AC-verkkovirran vaihtelevaksi AC-aaltomuodon lähdeksi. Lähden taajuutta ja jännitettä säädellään moottorin nopeuden tai momentin säätämiseksi. Taajuusmuuttaja voi vaihdella moottorin nopeutta reaktion järjestelmän takaisinkytkentään, kuten lämpötilan tai paineen vaihteluun, puhaltimen, kompressorin tai pumpun moottorien ohjaamiseksi. Taajuusmuuttaja voi säädellä moottoria myös reagoimalla ulkoisista ohjaimista tuleviin etäkomentoihin.

Lisäksi taajuusmuuttaja tarkkailee järjestelmän ja moottorin tilaa, antaa varoituksia tai hälytyksiä vikatilanteiden varalle, käynnistää ja pysäyttää moottorin, optimoi energian hyötysuhteen sekä tarjoaa monia muita ohjaus-, tarkkailu- ja tehotointoja. Käyttö- ja tarkkailutoimintoja on käytettävissä ulkopuolisen valvontajärjestelmän tai sarjaliikenneverkon tilailmoitusvälineinä.

### 1.4 Sisäisen taajuusmuuttajan ohjaustoiminnot

Kohdassa *Kuva 1.3* on lohkokaavio taajuusmuuttajan sisäisistä komponenteista. Katso niiden toiminnot kohdasta *Taulukko 1.3*.



Kuva 1.3 Taajuusmuuttajan lohkokaavio

| Pinta-ala | Otsikko            | Toiminnot   |
|-----------|--------------------|---|
| 1         | Verkkovirtatulo    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolmivaiheinen verkon vaihtovirran 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>• Todentaa linjan transientin suojauksen</li> <li>• Pienentää RMS-virtaa</li> <li>• Suurentaa takaisin linjaan heijastuvaa tehokerrointa</li> <li>• Vähentää vaihtovirtatulon ylivärhätelyä</li> </ul> |
| 5         | Kondensaattoririvi | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Varastoi tasavirtaa</li> <li>• Tarjoaa läpiajosuojausten lyhyiden tehohäviöiden varalta</li> </ul>   |

| Pinta-ala | Otsikko           | Toiminnot   |
|-----------|-------------------|---|
| 6         | Vaihtosuuntaaja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Muuntaa tasavirran kontrolloituun PWM-vaihtovirta-aaltomuotoon hallitun vaihtelevan lähdön aikaansaamiseksi moottorille</li> </ul> |
| 7         | Lähtö moottorille | <ul style="list-style-type: none"> <li>Säädely lähdön kolmivaiheteho 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>Tilaulostulo ja -ohjaus voidaan taata</li> </ul> |

Taulukko 1.3 Taajuusmuuttajan sisäiset komponentit *Kuva 1.3*

### 1.5 Kehyskoot ja tehoalueet

Tässä käyttöohjeessa käytettyjen kehyskokojen ohjearvot määritetään kohdassa *Taulukko 1.4*.

| [V]     | Kehyskoko [kW] |         |         |         |           |       |           |           |           |       |       |       |
|---------|----------------|---------|---------|---------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|
|         | A2             | A3      | A4      | A5      | B1        | B2    | B3        | B4        | C1        | C2    | C3    | C4    |
| 200-240 | 1.1-2.2        | 3.0-3.7 | 1.1-2.2 | 1.1-3.7 | 5,5 - 11  | 15    | 5,5 - 11  | 15 - 18,5 | 18,5 - 30 | 37-45 | 22-30 | 37-45 |
| 380-480 | 1.1-4.0        | 5.5-7.5 | 1.1-4.0 | 1.1-7.5 | 11 - 18,5 | 22-30 | 11 - 18,5 | 22-37     | 37-55     | 75-90 | 45-55 | 75-90 |
| 525-600 | n/a            | 1.1-7.5 | n/a     | 1.1-7.5 | 11 - 18,5 | 22-30 | 11 - 18,5 | 22-37     | 37-55     | 75-90 | 45-55 | 75-90 |
| 525-690 | n/a            | 1.1-7.5 | n/a     | n/a     | n/a       | 11-30 | n/a       | 11-37     | n/a       | 37-90 | 45-55 | n/a   |

Taulukko 1.4 Kehyskoot ja tehoalueet

## 2 Asennus

### 2.1 Asennuspaikan tarkistuslista

- Taajuusmuuttajan jäähditys tapahtuu ilmankierrolla. Tarkkaile toiminnan optimoimiseksi ympäristön ilman lämpötilaa koskevia rajoituksia
- Varmista, että asennuspaikalla on riittävän vahva tuki taajuusmuuttajan asentamiseen
- Pidä käyttöohje, piirroset ja kaaviot käden ulottuvilla tarkkojen asennus- ja käyttöohjeiden saamiseksi tarvittaessa. On tärkeää, että käyttöohje on laitteen käyttäjien saatavilla.
- Sijoita laite mahdollisimman lähelle moottoria. Moottorin kaapeleiden on oltava mahdollisimman lyhyet. Tarkista moottorin ominaisuuksista todelliset toleranssit. Älä käytä yli
  - 300 metrin pituisia suojaamattomia moottorin johtimia
  - 150 metrin pituista suojattua kaapelia.
- Varmista, että taajuusmuuttajan kotelointiluokka sopii asennusympäristöön. IP55 (NEMA 12) tai IP66 (NEMA 4) -kotelot voivat olla tarpeen.

#### **!HUOMIO**

##### Kotelointiluokka

IP54-, IP55- ja IP66-luokitus voidaan taata vain, jos laite on asianmukaisesti suljettu.

- Varmista, että kaikki kaapeliläpiviennit ja käyttämättömät reiät tiivisterenkaille on asianmukaisesti peitetty.
- Varmista, että laite on asianmukaisesti suljettu

#### **!HUOMIO**

Laitte vaurioituu likaantumisen seurauksena

Älä jätä taajuusmuuttajaa peittämättä.

### 2.2 Taajuusmuuttajan ja moottorin asennusta edeltävä tarkistuslista

- Vertaa laitteen mallinumeroa tyyppikilvessä tilattuun malliin varmistaaksesi, että kyseessä on oikea laite.
- Varmista, että kaikkien seuraavien nimellisjännite on sama:
  - Verkkovirta (teho)
  - Taajuusmuuttaja
  - Moottori

- Varmista, että taajuusmuuttajan nimellisteho on yhtä suuri tai suurempi kuin moottorin virta täydellä kuormituksella haluttaessa moottorista huippusuorituskyky.

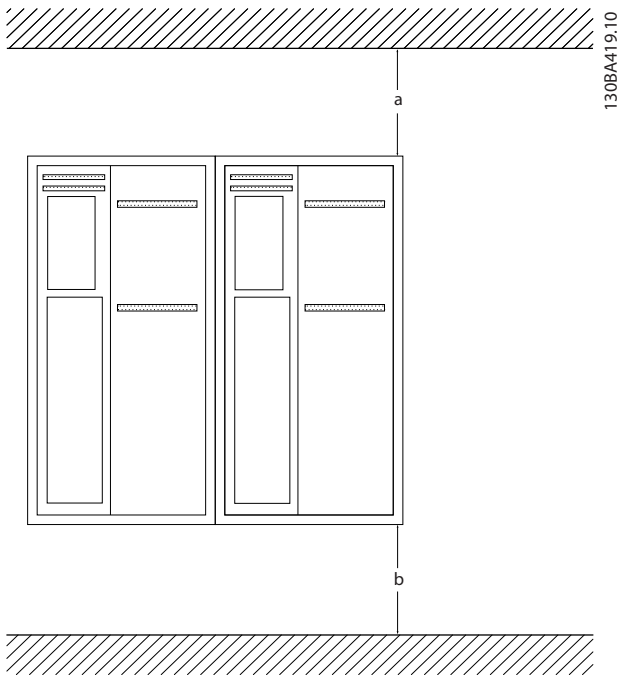
Moottorin koon ja taajuusmuuttajan virta-arvon on vastattava asianmukaista ylikuormitussuojaa

Jos taajuusmuuttajan nimellisteho on pienempi kuin moottorin, täyttä moottorilähtöä ei voida saavuttaa

### 2.3 Fyysinen asennus

#### 2.3.1 Jäähdytys

- Asenna jäähdyttävän ilmavirran saamiseksi laite lujalle ja tasaiselle pinnalle tai lisävarusteena saatavan taustalevyn varaan (katso 2.3.3 Asennustapa)
- Laitteen ylä- ja alapuolella on oltava tuuletusväli. Välin tulee tavallisimmin olla 100 - 225 mm (4 - 10 tuumaa). Katso kohdasta *Kuva 2.1* ilmavälivaatimukset
- Virheellinen asennus voi aiheuttaa ylikuumentumista ja heikentää suorituskykyä
- Redusointi lämpötilojen vuoksi on huomioitava, kun lämpötila on 40 °C (104 °F)... 50 °C (122 °F) ja korkeus 1000 m (3300 ft) merenpinnan yläpuolella. Lisätietoja on laitteen Suunnitteluoppaassa..



Kuva 2.1 Ilmavälit jäähdytykseen ylä- ja alapuolella

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

Taulukko 2.1 Minimi-ilmavälivaatimukset

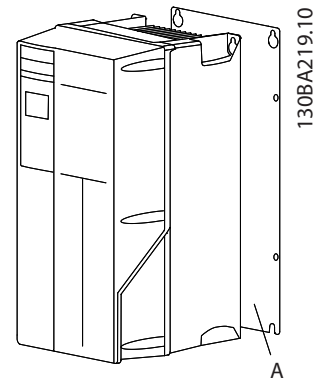
### 2.3.2 Nosto

- Tarkista laitteen paino turvallisen nostotavan määrittämistä varten
- Varmista, että nostolaite on tehtävään sopiva
- Varaa tehtävään tarvittaessa nostolaite, nosturi tai haarukkatrukki, jonka nimellisteho riittää laitteen siirtämiseen
- Käytä nostamiseen laitteen nostorenkaita, jos sellaiset on olemassa

### 2.3.3 Asennustapa

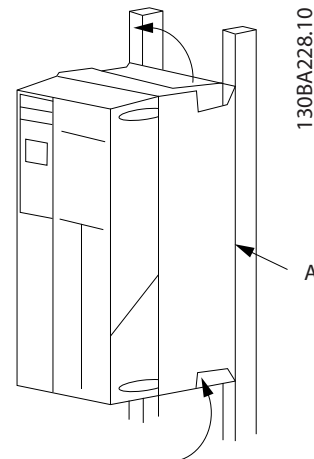
- Asenna laite pystyasentoon
- Taajuusmuuttaja mahdollistaa asennuksen vierekkäin
- Varmista, että asennuspaikka on tarpeeksi luja kestääkseen laitteen painon
- Asenna jäähdyttävän ilmavirran saamiseksi laite lujalle ja tasaiselle pinnalle tai lisävarusteena saatavan taustalevyn varaan (katso Kuva 2.2 ja Kuva 2.3)
- Virheellinen asennus voi aiheuttaa ylikuumentumista ja heikentää suorituskykyä

- Käytä laitteessa olevia urallisia asennusreikiä seinäkiinnitykseen, jos mahdollista



Kuva 2.2 Asianmukainen asennus taustalevyllä

Tuote A on taustalevy, joka tulee asentaa asianmukaisesti, jotta laitteen jäähdytykseen saadaan tarvittava ilmavirta.



Kuva 2.3 Asianmukainen asennus kiskoilla

## HUOMAUTUS!

Taustalevy tarvitaan, jos laite asennetaan kiskoille.

### 2.3.4 Kiristysmomentit

Katso kohdasta 10.4 Liitännöiden kiristysmomentit asianmukaiset tekniset tiedot kiristämistä varten.

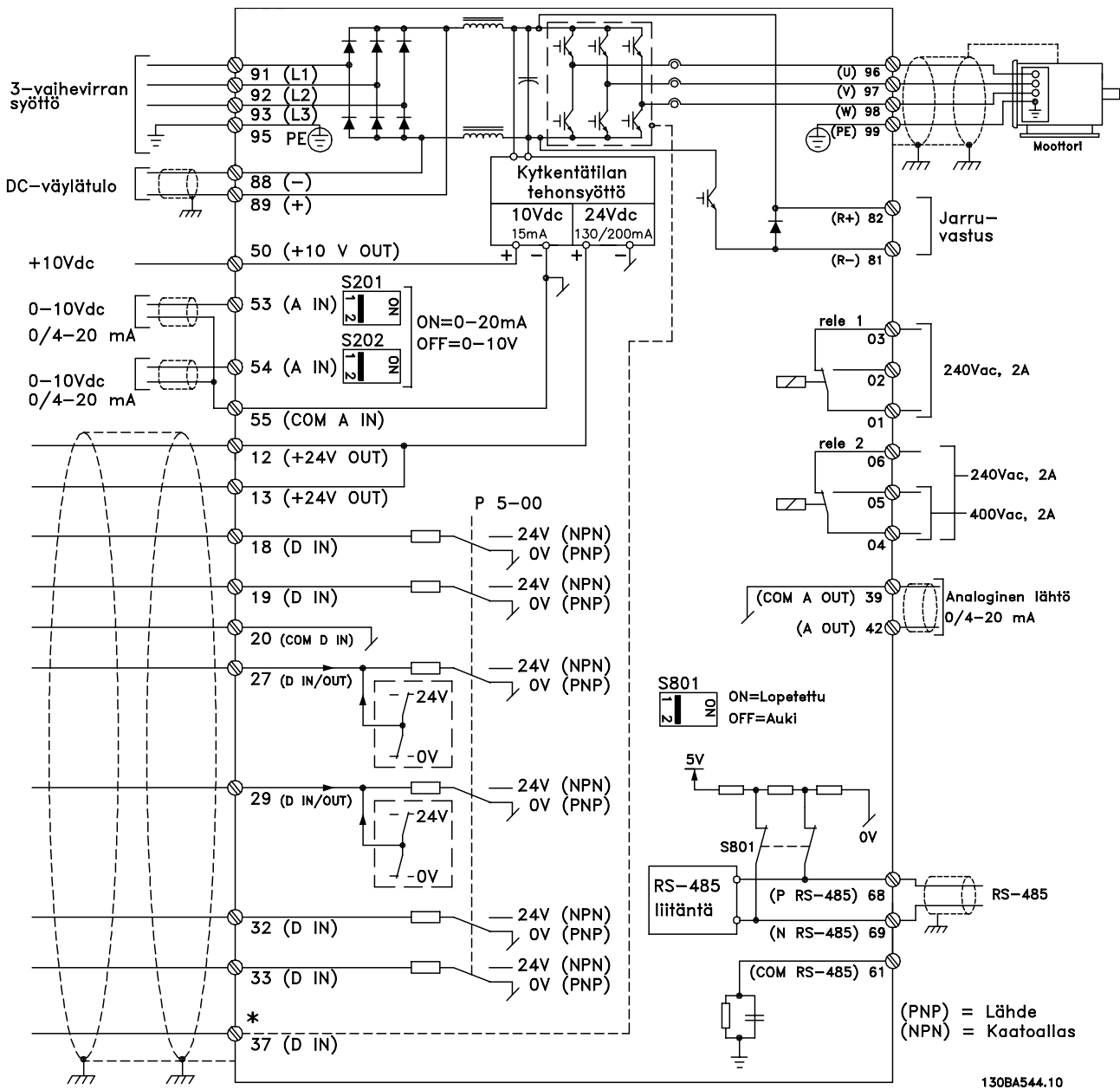
## 2.4 Sähköasennus

Tämä jakso sisältää tarkat ohjeet taajuusmuuttajan kytkemiseen. Siinä selostetaan seuraavat tehtävät.

- Liitä moottori taajuusmuuttajan lähtöliittimiin
- Kytke verkon vaihtovirta taajuusmuuttajan tuloliittimiin.

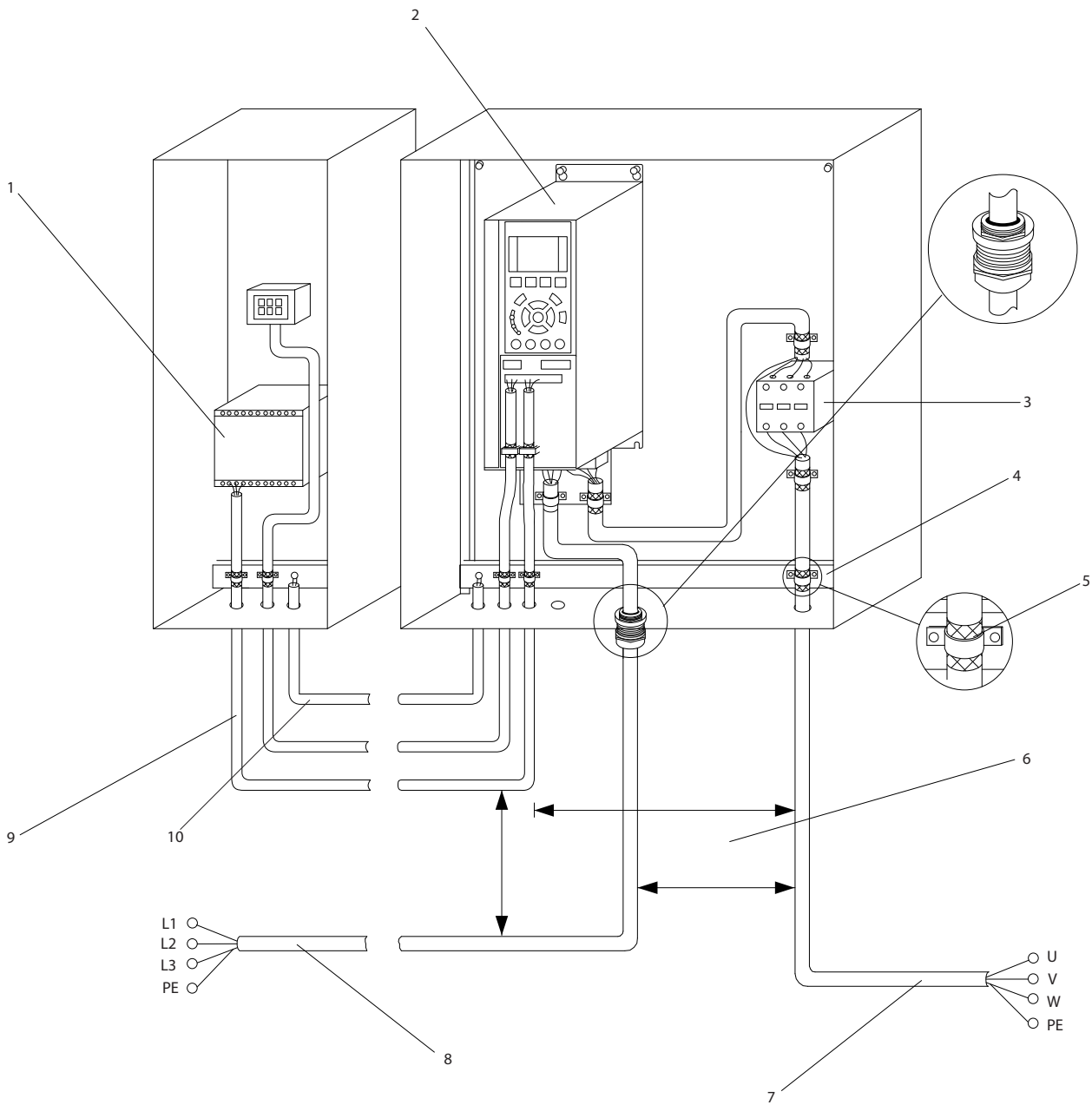
- Ohjaus- ja sarjaliikennekaapeleiden kytkentä
- Kun virta on kytketty, tulon ja moottorin tehon tarkistaminen: ohjausliittinten ohjelmointi aiottuja toimintoja varten

Kuva 2.4 näyttää perussähköliitännän.



Kuva 2.4 Peruskytkentäkaavio

\* Liitin 37 on optio



Kuva 2.5 Tyypillinen sähkökytkentä

|   |   |    |  |
|---|---|----|--|
| 1 | PLC                                     | 6  | Väh. 200 mm (7,9 in.) ohjauskaapelien, moottorin ja verkkovirran välillä |
| 2 | Taajuusmuuttaja                         | 7  | Moottori, 3-vaiheinen ja PE  |
| 3 | Lähtökontaktori (yleensä ei suositella) | 8  | Verkkovirta, 3-vaiheinen ja vahvistettu PE                               |
| 4 | Maakisko (maadoitus) (PE)               | 9  | Ohjauskaapelit   |
| 5 | Kaapelin eristys (kuorittu)             | 10 | Tasaus väh. 16 mm <sup>2</sup> (0,025")                                  |

Taulukko 2.2 Kuvateksti Kuva 2.5

## 2.4.1 Vaatimukset

### **VAROITUS**

#### LAITTEESTA JOHTUVA VAARA!

Pyörivät akselit ja sähkölaitteet voivat olla vaarallisia. Kaikki sähkötyöt on tehtävä kansallisten ja paikallisten sähkömääräysten mukaisesti. Suosittelemme ehdottomasti, että asennus, käynnistys ja huolto annetaan ainoastaan koulutetun ja pätevän henkilöstön tehtäviksi. Näiden ohjeiden noudattamatta jättäminen voi johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen.

## HUOMIO

### KAPELEIDEN ERISTYS!

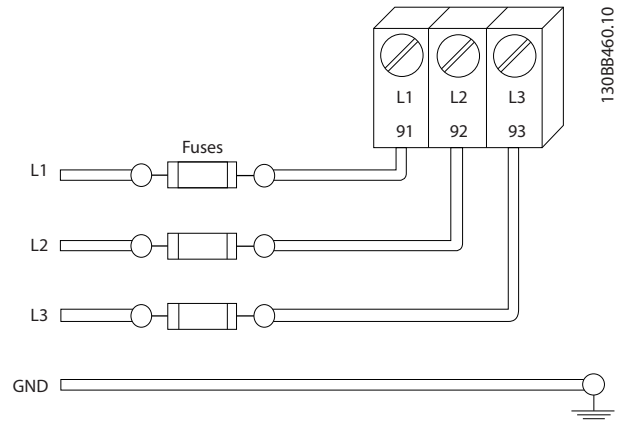
Kuljeta syöttöteho, moottorin kytkennät ja ohjauskaapelit kolmessa erillisessä metallisessa kaapelijohdossa tai erillisessä suojatussa kaapelissa suurtaajuuskohinan eristämiseksi. Jos tehoa, moottoria ja ohjauskytkentöjä ei eroteta toisistaan, tuloksena voi olla optimaalista heikompi taajuusmuuttajan ja siihen liitettyjen laitteiden toiminta.

#### Noudata turvallisuutesi vuoksi seuraavia vaatimuksia.

- Elektroninen säätölaitteisto on yhteydessä vaaralliseen verkkojännitteeseen. Sähköstä johtuvilta vaaroilta suojautumiseksi on noudatettava äärimmäistä varovaisuutta kytkettäessä laitteeseen virtaa.
- Kuljeta moottorikaapelit useista taajuusmuuttajista erikseen. Yhdessä kuljetetuista moottorin lähtökaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensaattoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu.

#### Ylikuormitus ja laitteiston suojaus

- Elektronisesti aktivoitava toiminto taajuusmuuttajan sisällä takaa ylikuormitussuojan moottorille. Ylikuormitus laskee lisäyksen määrän aktivoitakseen laukaisutoiminnon (ohjainlähden pysäytyksen). Mitä suurempi ottovirta, sitä nopeampi laukaisuvaste. Ylikuormitus takaa luokan 20 moottorin suojauksen. Katso kohdasta 8 *Varoitukset ja hälytykset* tietoja laukaisutoiminnosta.
- Kaikissa taajuusmuuttajissa on oltava oikosulku- ja ylivirtasuojaus. Tähän suojaukseen tarvitaan tulopuolelle sulakkeet, katso *Kuva 2.6*. Jos sulakkeita ei ole asennettu tehtaalla, asentajan on toimitettava ne osana asennustaasennus. Katso sulakkeiden suurimmat nimellistehot kohdasta 10.3 *Sulakepöydät*



Kuva 2.6 Taajuusmuuttajan sulakkeet

#### Vaijerityyppi ja nimellistehot

- Kaikkien kaapelointien on oltava poikkipinta-alaa ja ympäristön lämpötilaa koskevien paikallisten ja kansallisten vaatimusten mukaisia.
- Danfosssuosittelee kaikkien teholiitäntöjen tekemistä kuparijohtimella, jonka nimellislämpötila on vähintään 75 °C.
- Katso kohdasta 10.1 *Tehoriippuvaiset tekniset tiedot* suositeltavat johdinkoot.

## 2.4.2 Maadoitusvaatimukset

### **VAROITUS**

#### MAADOITUKSEEN LIITTYVÄ VAARA!

Käyttäjän turvallisuuden vuoksi on tärkeää maadoittaa taajuusmuuttaja asianmukaisesti kansallisten ja paikallisten sähkömääräysten sekä tähän asiakirjaan sisältyvien ohjeiden mukaisesti. Vuotovirrat ovat suurempia kuin 3,5 mA. Ellei taajuusmuuttajaa maadoiteta kunnolla, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

### HUOMAUTUS!

Käyttäjä tai valtuutettu sähköasentaja vastaa siitä, että laite on maadoitettu oikein kansallisten ja paikallisten sähkömääräysten ja standardien mukaisesti.

- Noudata kaikkia paikallisia ja kansallisia määräyksiä sähkölaitteiden asianmukaisesta maadoittamisesta
- Laitteet, joiden maavirta on yli 3,5 mA, vaativat asianmukaisen suojamaadoituksen, katso 2.4.2.1 *Vuotovirta (> 3,5 mA)*
- Syöttöteho, moottorin teho ja ohjauskaapelit vaativat erillisen maadoitusjohtimen
- Varmista asianmukaiset maaliitännät käyttämällä laitteen mukana tulleita puristimia



- Älä maadoita taajuusmuuttajaa liittämällä sitä toiseen ketjutustyyliin
- Käytä mahdollisimman lyhyitä maajohtimia.
- Suosittelemme monikuituisen johtimen käyttöä sähköisen kohinan vähentämiseksi
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia

### 2.4.2.1 Vuotovirta (> 3,5 mA)

Noudata kansallisia ja paikallisia sääntöjä sellaisten laitteiden maadoittamisesta, joissa vuotovirta > 3,5 mA. Taajuusmuuttajateknologia sisältää suuritaajuuskytkennän suurella teholla. Tästä syntyy vuotovirta maaliitännään. Vikavirta taajuusmuuttajan lähtöteholiittimissä saattaa sisältää tasavirtakomponentin, joka voi ladata suodattimen kondensaattoreita ja aiheuttaa transientin maavirran. Maavuodon virta riippuu erilaisista järjestelmän konfiguraatioista, joita ovat RFI-suodatus, suojatut moottorikaapelit ja taajuusmuuttajan teho.

EN/IEC61800-5-1 (sähkökäyttöisten järjestelmien tuotesstandardi) edellyttää erityistä huolellisuutta, jos vuotovirta ylittää 3,5 mA. Maadoitusta on vahvistettava jollakin seuraavista tavoista:

- Vähintään 10 mm<sup>2</sup>:n maadoitusjohtimella
- Kaksi erillistä maadoitusjohtinta, jotka molemmat ovat mitoitusääntöjen mukaisia

Katso lisätietoja standardin EN 60364-5-54 kohdasta 543.7.

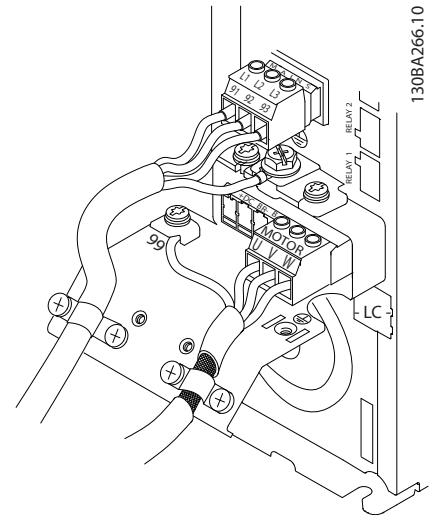
#### Käyttämällä vikavirtakatkaisijoita (RCD)

Vikavirtareleitä (vikavirtakatkaisijoita) käytettäessä tulee noudattaa seuraavia ohjeita:

- Käytä ainoastaan B-tyypin vikavirtareleitä, joilla pystyy tunnistamaan vaihto- ja tasavirtoja
- Käytä vikavirtareleitä, joissa on syöksyvirran viive, joka estää transienteista maavirroista johtuvia vikoja
- Mitoita vikavirtareleet järjestelmän konfiguroinnin ja ympäristötekijöiden mukaan

### 2.4.2.2 Maadoitus suojatun kaapelin avulla

Toimitukseen sisältyvät maadoitusliittimet moottorin kytkentöjä varten (katso Kuva 2.7).



Kuva 2.7 Maadoitus suojatulla kaapelilla

### 2.4.3 Moottorin kytkentä

#### **VAROITUS**

#### INDUSOITUNUT JÄNNITE!

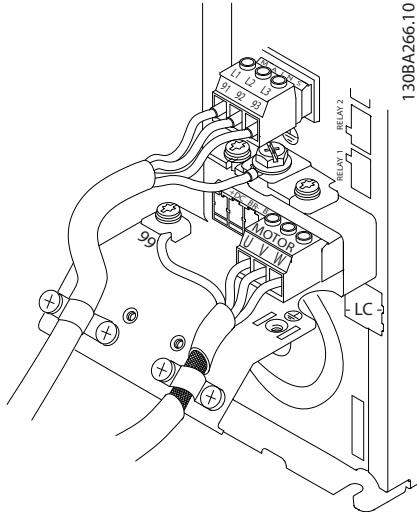
Vie moottorikaapelit useista taajuusmuuttajista erikseen. Yhdessä kuljetetuista moottorin lähtökaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensattoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu. Jos moottorin lähtökaapeleita ei kuljeteta erikseen, seurauksena voi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

- Katso johdinten maksimikoot kohdasta 10.1 Tehoriippuvaset tekniset tiedot
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä.
- Moottorikytkentöjen talttauksia tai käyttöpaneelit toimitetaan vähintään IP21- tai NEMA1/12-standardien mukaisina.
- Älä asenna tehokertoimen korjauskondensattoreita taajuusmuuttajan ja moottorin välille
- Älä kytke käynnistys- tai navanvaihtolaitetta taajuusmuuttajan ja moottorin välille
- Kytke moottorin 3-vaihejohtimet liittimiin 96 (U), 97 (V) ja 98 (W).
- Maadoita kaapeli annettujen maadoitusohjeiden mukaan
- Kytke liittimiin momentti kohdassa 10.4 Liitäntöjen kiristysmomentit annettujen ohjeiden mukaisesti.

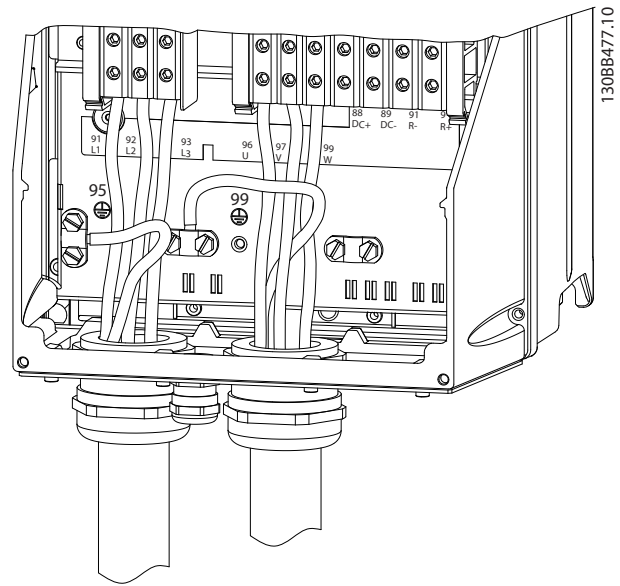
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia

Kuva 2.8, Kuva 2.9 ja Kuva 2.10 esittävät perustaajuusmuuttajien verkkovirtatuloa, moottoria ja maadoitusta. Todelliset konfiguraatiot vaihtelevat laitetyyppien ja laiteoptioiden mukaan..

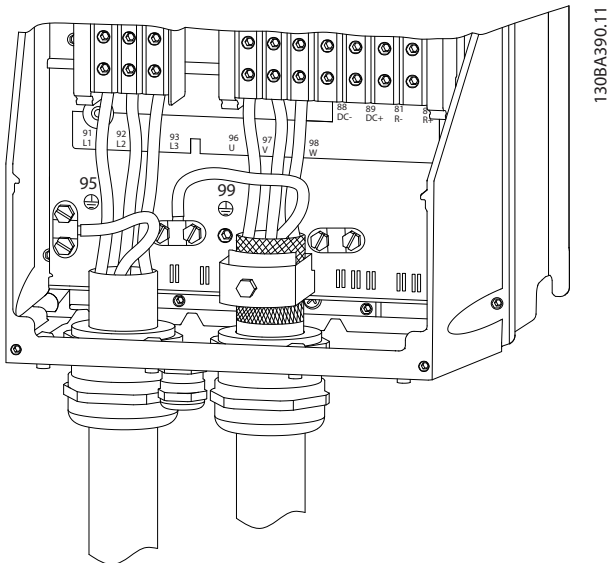
2



Kuva 2.8 A-kehyskokojen moottori-, verkkovirta- ja maakytkentä



Kuva 2.10 B-, C- ja D-kehyskokojen moottori-, verkkovirta- ja maadoituskytkentä.

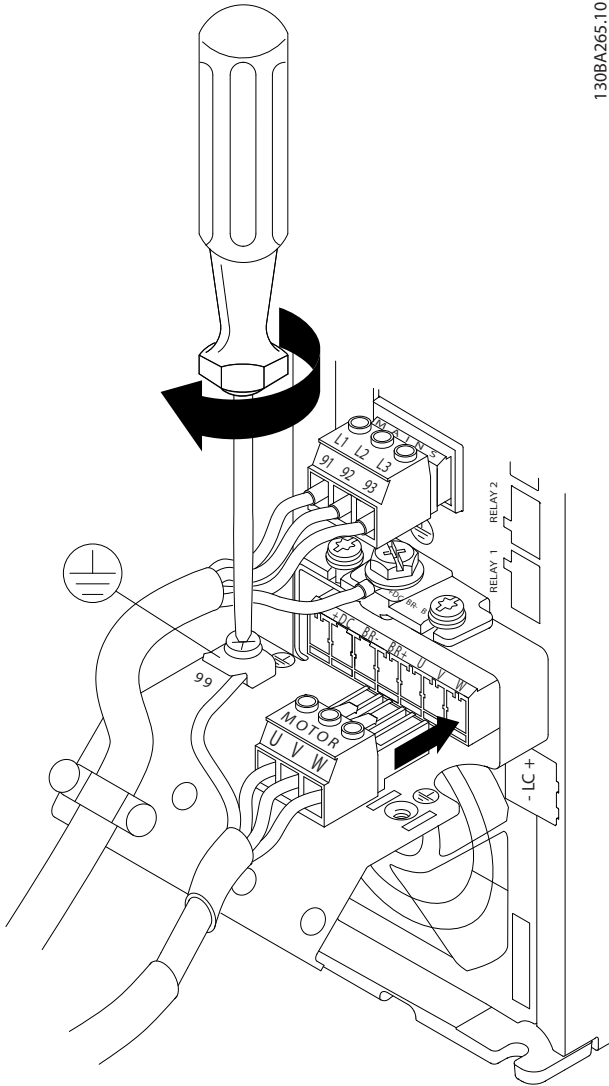


Kuva 2.9 B-, C- ja D-kehyskokojen moottori-, verkkovirta- ja maadoituskytkentä suojatun kaapelin avulla.

### 2.4.3.1 Mallien A2 ja A3 moottorin kytkentä

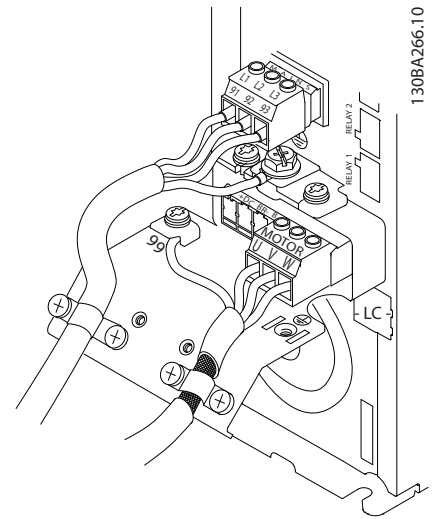
Kytke moottori taajuusmuuttajaan noudattamalla näitä piirroksia vaihe vaiheelta.

1. Kytke ensin moottorin maadoitus, kytke sitten moottorin U-, V- ja W-johtimet pistokkeeseen ja kiristä.



Kuva 2.11 Mallien A2 ja A3 moottorin kytkentä

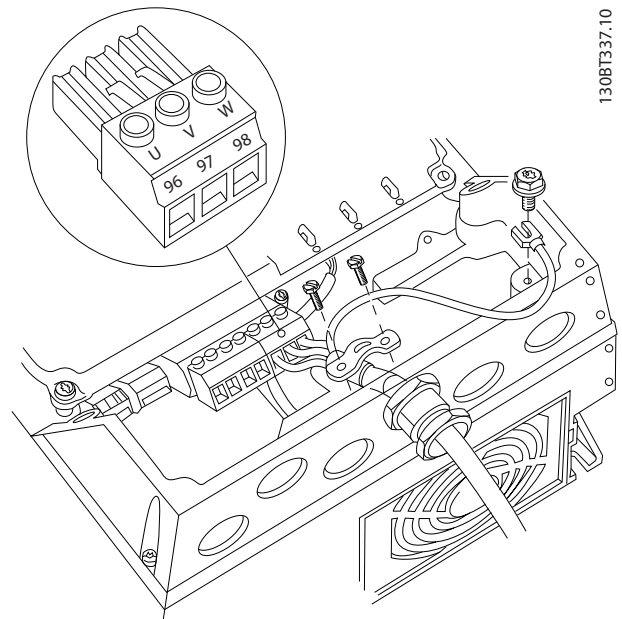
2. Kiinnitä kaapelin vedonpoistin varmistaaksesi 360° liitännän alustan ja suojauksen välillä. Varmista, että moottorikaapelin ulommainen eristys on poistettu vedonpoistimen alta.



Kuva 2.12 Kaapelinpitimen asennus

### 2.4.3.2 Moottorin kytkentä A4/A5

Kytke ensin moottorin maadoitus, aseta sitten moottorin U-, V- ja W-johtimet liittimeen ja kiristä. Varmista, että moottorikaapelin ulompi eriste on poistettu EMC-vedonpoistajan alta.

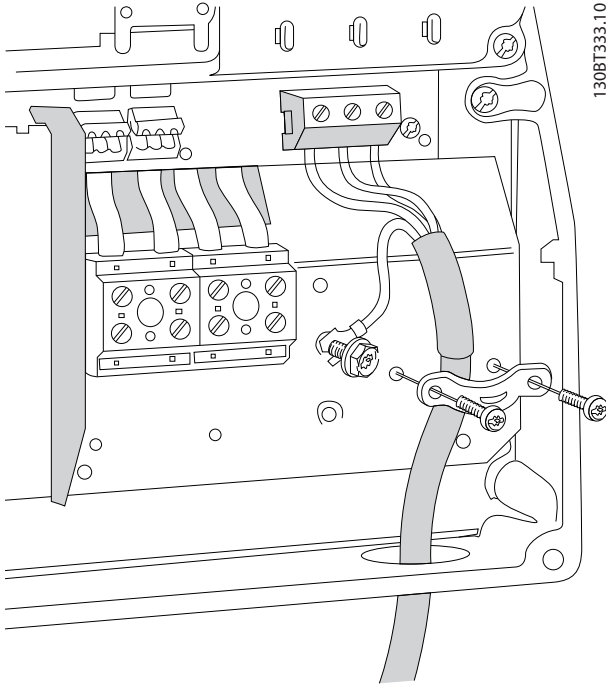


Kuva 2.13 Moottorin kytkentä A4/A5

### 2.4.3.3 Mallien B1 ja B2 moottorin kytkentä

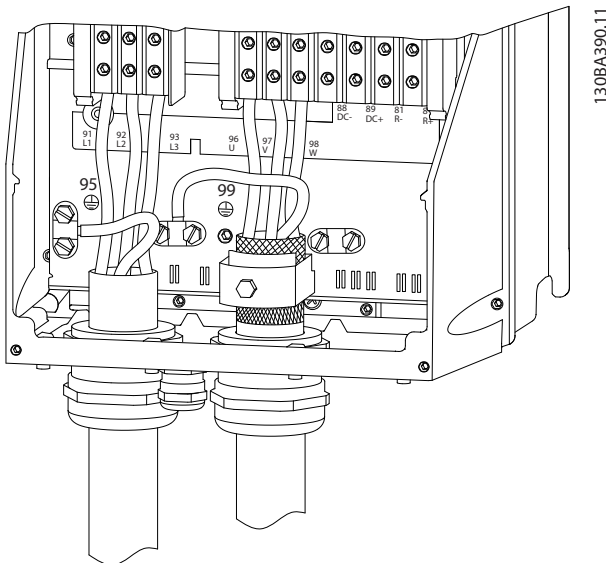
Kytke ensin moottorin maadoitus, aseta sitten moottorin U-, V- ja W-johtimet liittimeen ja kiristä. Varmista, että moottorikaapelin ulompi eriste on poistettu EMC-vedonpoistajan alta.

2



Kuva 2.14 Mallien B1 ja B2 moottorin kytkentä

### 2.4.3.4 Mallien C1 ja C2 moottorin kytkentä



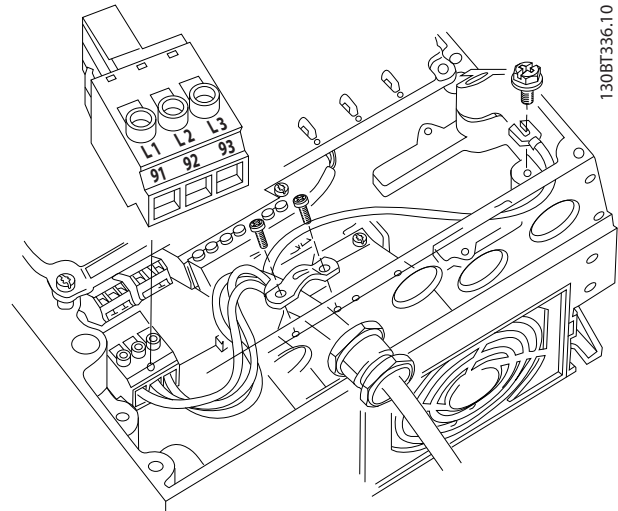
Kuva 2.15 Mallien C1 ja C2 moottorin kytkentä

Kytke ensin moottorin maadoitus, aseta sitten moottorin U-, V- ja W-johtimet liittimeen ja kiristä. Varmista, että

moottorikaapelin ulompi eriste on poistettu EMC-vedonpoistajan alta.

### 2.4.4 Vaihtovirtaverkkoliitäntä

- Johdinten koko taajuusmuuttajan tulovirran mukaan. Katso johdinten maksimikoot kohdasta *10.1 Tehoriippuvaiset tekniset tiedot*.
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä.
- Kytke 3-vaiheiset tulovaihtovirtajohdot liittimiin L1, L2 ja L3 (katso Kuva 2.16).
- Laitteiston konfiguraatiosta riippuen tulovirta kytketään verkkovirran tuloliittimiin tai tulon erotukseen.



Kuva 2.16 Kytkeminen vaihtovirtaverkkoon

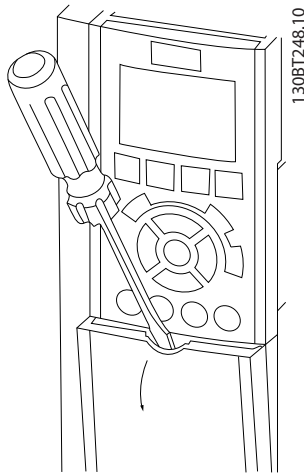
- Maadoita kaapeli kohdassa *2.4.2 Maadoitusvaatimukset* annettujen maadoitusohjeiden mukaan
- Kaikkia taajuusmuuttajia voi käyttää eristetyllä tulolähteellä tai maadoitusohjeiden mukaisilla voimalinjoilla. Jos syöttövirta tulee erotetusta verkkovirtalähteestä (ATK-verkosta tai kelluvasta kolmiokytkennästä) tai TT/TN-S-verkosta, jossa on maadoitettu haara (maadoitettu kolmiokytkentä), valitse kohdan *14-50 RFI-suod.* asetukseksi OFF. Off-asennossa kotelon ja välipiirin väliset sisäiset RFI-suodatinkondensaattorit eristetään välipiirin vahingoittumisen estämiseksi ja maakapasitanssin vähentämiseksi standardin IEC 61800-3 mukaisesti.

### 2.4.5 Ohjaukkaapelit

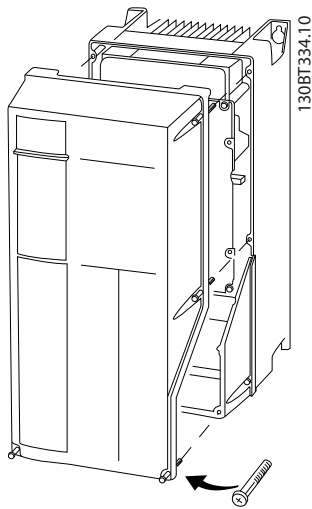
- Eristä ohjaukkaapelit taajuusmuuttajan suurteho-komponenteista.
- Jos taajuusmuuttaja on kytketty termistoriin PELV-eristystä varten, optiona saatavat termistorin ohjaukkaapelit on vahvistettava/eristettävä kaksinkertaisesti. 24 voltin tasavirtaverkkojännitettä suositellaan.

#### 2.4.5.1 Käyttö

- Irrota käytön suojapelti ruuviavaimella. Katso Kuva 2.17.
- Tai irrota etusuojus avaamalla kiinnitysruuvit. Katso Kuva 2.18.



Kuva 2.17 Ohjaukkaapelien käyttömahdollisuus A2-, A3-, B3-, B4-, C3- ja C4 -koteloille



Kuva 2.18 Ohjaukkaapelien käyttömahdollisuus A4-, A5-, B1-, B2-, C1- ja C2-koteloille

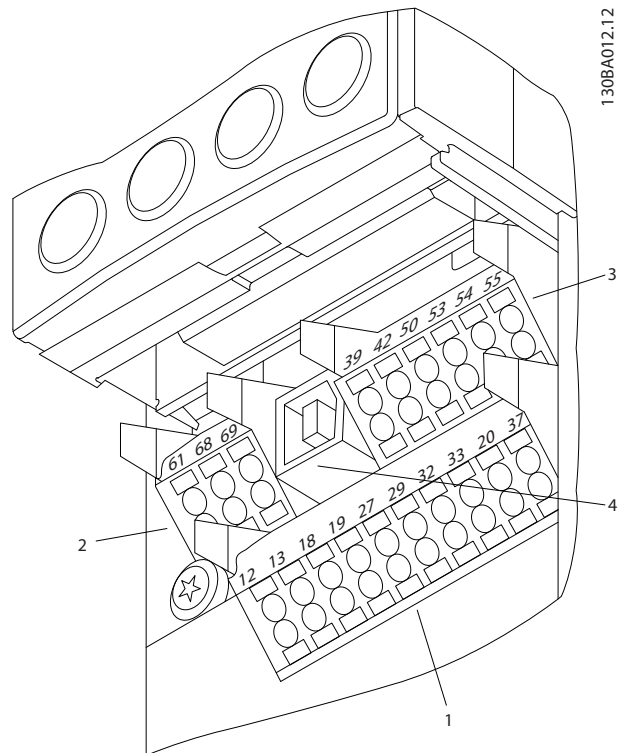
| Kehys       | IP20 | IP21 | IP55 | IP66 |
|-------------|------|------|------|------|
| A3/A4/A5    | -    | -    | 2    | 2    |
| B1/B2       | -    | *    | 2,2  | 2,2  |
| C1/C2/C3/C4 | -    | *    | 2,2  | 2,2  |

\* Ei kiristettäviä ruuveja  
- Ei ole olemassa

Taulukko 2.3 Kiristysmomentit kansille (Nm)

#### 2.4.5.2 Ohjusliitintyytit

Kuva 2.19 näyttää irrotettavat taajuusmuuttajaliittimet. Liitintoiminnoista ja oletusasetuksista esitetään yhteenveto kohdassa Taulukko 2.4.



Kuva 2.19 Ohjusliitinten paikat

- **Liitännässä 1** on neljä ohjelmoitavaa digitaalista tuloliitintä, kaksi ylimääräistä digitaaliliitintä, jotka voidaan ohjelmoida joko tuloiksi tai lähdöiksi, 24 V:n tasavirtaliittimen syöttöjännite sekä mahdollisuus 24 V:n tasajänniteoptioon.
- **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 taajuusmuuttajan kanssa

Katso Taulukko 2.3 ennen kansien kiristämistä.

- Lisäksi laitteeseen kuuluu kaksi Form C -relelähtöä, jotka ovat eri paikoissa ohjaimen konfiguraatiosta ja koosta riippuen
- Joissakin laitteen mukana tilattavissa optioissa voi olla lisäliittimiä. Katso laiteoption mukana tullutta käyttöohjetta.

Katso liitinten nimellistehotiedot kohdasta 10.2 Yleiset tekniset tiedot.

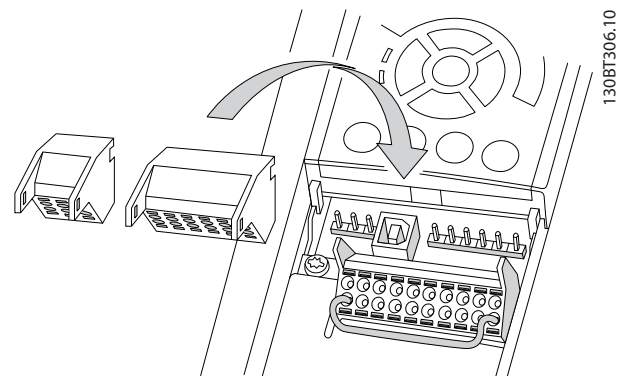
| Liitinten kuvaus          |           |  |   |
|---------------------------|-----------|--|---|
| Digitaaliset tulot/lähdöt |           |  |   |
| Liitin                    | Parametri | Oletus-Asetus                                    | Kuvaus  |
| 12, 13                    | -         | +24 V DC   | 24 V DC -verkkojännite. Suurin lähtövirta on yhteensä 200 mA kaikissa 24 V:n kuormissa. Sopii käytettäväksi digitaalituloissa ja ulkoisissa antureissa. |
| 18                        | 5-10      | [8] Käynnistys                                   | Digitaalitulot.   |
| 19                        | 5-11      | [0] Ei toimintoa                                 |   |
| 32                        | 5-14      | [0] Ei toimintoa                                 |   |
| 33                        | 5-15      | [0] Ei toimintoa                                 |   |
| 27                        | 5-12      | [2] Rullaus, käänt.                              | Voidaan valita digitaalitulolle ja -lähdölle.   |
| 29                        | 5-13      | [14] RYÖMINTÄ                                    | Oletusasetuksena on tulo.   |
| 20                        | -         |  | Yhteinen digitaalituloille ja 0 V:n potentiaalille 24 V:n syöttöön.   |
| 37                        | -         | Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto | (optio) Turvallinen tulo. Käytetään STO-toimintoon  |
| Analogiset tulot/lähdöt   |           |  |   |
| 39                        | -         |  | Yhteinen analogialähdölle   |
| 42                        | 6-50      | Nopeus 0 -yläraja                                | Ohjelmoitava analogialähtö. Analoginen signaali on 0–20 mA tai 4–20 mA, kun maksimivastus on 500 Ω  |
| 50                        | -         | +10 V DC   | 10 V:n analoginen tasasyöttöjännite. 15 mA:n maksimi yleisestä käytössä potentiometrillä tai termistorilla.   |

| Liitinten kuvaus          |           |                   |   |
|---------------------------|-----------|-------------------|---|
| Digitaaliset tulot/lähdöt |           |                   |   |
| Liitin                    | Parametri | Oletus-Asetus     | Kuvaus  |
| 53                        | 6-1       | Ohjearvo          | Analoginen tulo.  |
| 54                        | 6-2       | Takaisin-kytkentä | Valittavissa jännitteelle tai virralle. Katkaisimet A53 ja A54, valitse mA tai V.                             |
| 55                        | -         |                   | Yhteinen analogisille tuloille  |
| Sarjaliikenne             |           |                   |   |
| 61                        | -         |                   | Integroitu RC-suodatin kaapelisuojalle. VAIN suojauksen kytkemiseen EMC-ongelmien yhteydessä.                 |
| 68 (+)                    | 8-3       |                   | RS-485-liittymä.  |
| 69 (-)                    | 8-3       |                   | Liitännän resistanssille on varattu ohjauskortin katkaisin.   |
| Releet                    |           |                   |   |
| 01, 02, 03                | 5-40 [0]  | [0] Hälytys       | Form C -relelähtö. Käytettävissä vaihtotai tasajännitteellä ja resistiivisillä tai induktiivisilla kuormilla. |
| 04, 05, 06                | 5-40 [1]  | [0] Käy           |   |

Taulukko 2.4 Liitinten kuvaus

### 2.4.5.3 Kytkennät ohjausliittimiin

Ohjausliitinten liitännät voidaan irrottaa taajuusmuuttajasta asennuksen helpottamiseksi kuten kohdassa Kuva 2.20.



Kuva 2.20 Ohjausliitinten irrottaminen

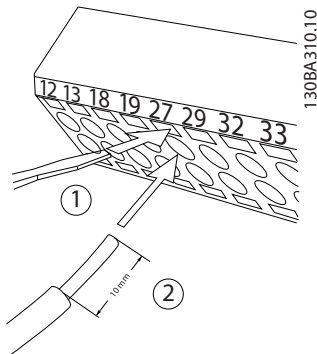
1. Avaa kontakti viemällä pieni ruuviavain kontaktin ylä- tai alapuolella olevaan uraan kuten kuvassa Kuva 2.21.
2. Vie paljaaksi kuorittu ohjausjohdin kontaktiin.



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

Katso ohjausliittinten kytkentöjen koot kohdasta 10.1 Tehoriippuvaiset tekniset tiedot.

Katso tyypilliset ohjauskaapeliliitännät kohdasta 6 Sovellusten asetusmerkkejä .



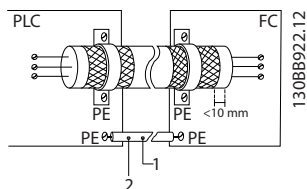
Kuva 2.21 Ohjauskaapelien kytkentä

### 2.4.5.4 Suojattujen ohjauskaapeleiden käyttö

#### Oikea suojaus

Ensisijainen menetelmä useimmissa tapauksissa on varmistaa ohjaus- ja sarjaliikennekaapelit suojauspuristimilla molemmissa päissä parhaan mahdollisen suuritaajuisten kaapelikontaktin varmistamiseksi.

Jos taajuusmuuttajalla ja ohjelmoitavalla logiikkaohjaimella on eri maapotentiaali, saattaa syntyä sähköisiä häiriöitä, jotka vaikuttavat koko järjestelmän toimintaan. Tämä ongelma voidaan ratkaista asentamalla tasauskaapeli ohjauskaapelin viereen. Kaapelin vähimmäispoikkipinta: 16 mm<sup>2</sup>.



Kuva 2.22 Oikea suojaus

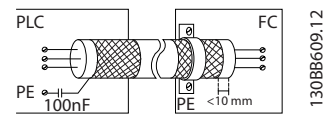
|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | Min. 16 mm <sup>2</sup> |
| 2 | Tasauskaapeli           |

Taulukko 2.5 Kuvateksti Kuva 2.22

#### 50/60 Hz:n hurinasilmukat

Jos käytetään erittäin pitkiä ohjauskaapeleita, saattaa esiintyä hurinasilmukoita. Kytke hurinasilmukoiden

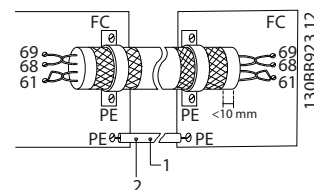
eliminoimiseksi suojauksen toinen pää maadoitukseen 100 nF:n kondensaattorilla (lyhyet kytkentäjohtimet).



Kuva 2.23 50/60 Hz:n hurinasilmukat

#### Vältä EMC-kohinaa sarjaliikenteessä

Tämä liitin on kytketty maadoitukseen sisäisellä RC-piirillä. Käytä kierrettyjä parikaapeleita häiriöiden vaimentamiseksi johtimien välillä. Suositeltava menetelmä on esitetty kohdassa Kuva 2.24:

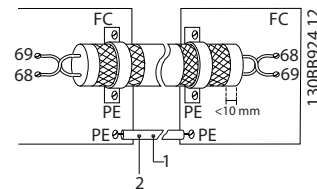


Kuva 2.24 Kierretyt parikaapelit

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | Min. 16 mm <sup>2</sup> |
| 2 | Tasauskaapeli           |

Taulukko 2.6 Kuvateksti Kuva 2.24

Vaihtoehtoisesti kytkentä liittimeen 61 voidaan jättää pois:



Kuva 2.25 Kierretyt parikaapelit ilman liittintä 61

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | Min. 16 mm <sup>2</sup> |
| 2 | Tasauskaapeli           |

Taulukko 2.7 Kuvateksti Kuva 2.25

### 2.4.5.5 Ohjausliittimen toiminnot

Taajuusmuuttajan toimintoja ohjataan vastaanottamalla ohjauksen tulosignaaleja.

- Jokainen liitin on ohjelmoitava toiminnolle, jota se tukee kyseiseen liittimeen liittyvissä parametreissa. Katso kohdasta Taulukko 2.4 liittimet ja niihin liitetyt parametrit.
- On tärkeää varmistaa, että ohjausliitin on ohjelmoitu oikealle toiminnolle. Katso kohdasta 4 käyttöliittymä tietoja parametrien käytöstä ja

kohdasta 5 *Tietoja taajuusmuuttajan ohjelmoinnista* tietoja ohjelmoinnista.

- Liitinten oletusohjelmoinnin tarkoituksena on asettaa taajuusmuuttaja toimimaan tyypillisessä toimintatilassa.

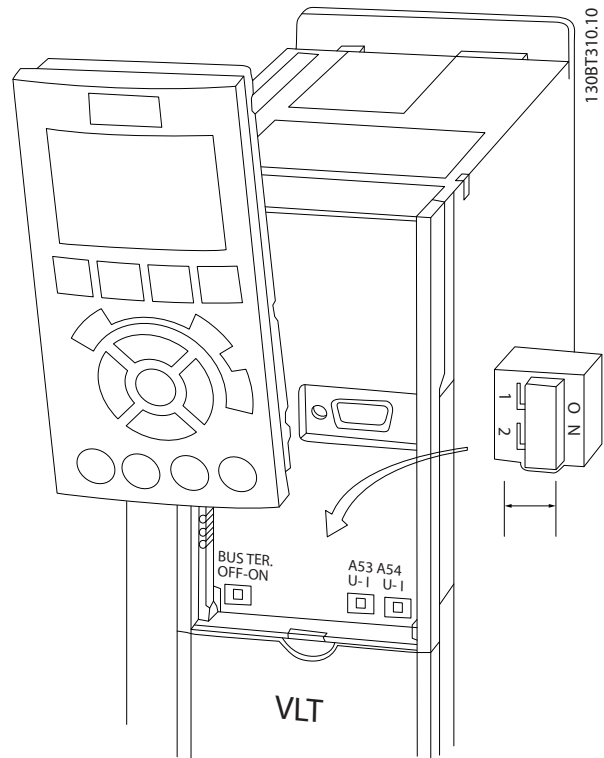
#### 2.4.5.6 Hyppyjohdinliittimet 12 ja 27

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

- Digitaalinen tuloliitin 27 on suunniteltu 24 V DC ulkoisen 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 signaalia ei ole, laite ei toimi
- Jos tilarivillä LCP:n alareunassa lukee AUTO REMOTE COASTING tai näytöllä lukee *Hälytys 60 Ulkoinen lukitus*, laite on käyttövalmis, mutta siitä puuttuu tulo liittimestä 27.
- Jos liittimeen 27 on kytketty tehtaalla asennettu lisälaitte, älä poista tätä kytkentää.

#### 2.4.5.7 Liitinten 53 ja 54 katkaisimet

- Analogisista tuloliittimistä 53 ja 54 voidaan valita joko jännitteen (0-10 V) tai virran (0/4-20 mA) tulosignaali
- Katkaise teho taajuusmuuttajalle ennen katkaisimen asentojen vaihtamista
- Aseta katkaisimet A53 ja A54 signaalityypin valintaa varten. U tarkoittaa jännitettä, I virtaa.
- Katkaisimet ovat käytettävissä, kun LCP on poistettu (katso *Kuva 2.26*). Huomaa, että jotkin laitteelle saatavana olevat optiokortit peittävät nämä katkaisimet ja ne on irrotettava kytkentäasetusten muuttamiseksi. Katkaise laitteesta aina virta ennen optiokorttien irrottamista.
- Liittimen 53 oletusarvo on nopeuden ohjearvo avoimessa piirissä 16-61 *Liitin 53 kytkentäasetus*
- Liittimen 54 oletusarvo on takaisinkytkentäsignaali suljetussa piirissä 16-63 *Liitin 54 kytkentäasetus*



Kuva 2.26 Liitinten 53 ja 54 katkaisimien paikka

#### 2.4.6 Sarjaliikenne

RS-485 on kaksijohtiminen väyläliitäntä, joka on yhteensopiva monipisteverkkotopologian kanssa, ts. solmut voidaan kytkeä kuten väylä tai yhteisen runkolinjan pistekaapeleiden kautta. Yhteen verkon segmenttiin voidaan kytkeä yhteensä 32 solmua.

Toistolaitteet jakavat verkon segmentit. Huomaa, että jokainen toistolaite toimii solmuna sen segmentin sisällä, johon se on asennettu. Jokaisella tietyn verkon sisälle kytketyllä solmulla on oltava oma solmun osoite kaikilla segmenteillä.

Päätä jokainen segmentti molemmista päistä käyttäen joko taajuusmuuttajien liitäntäkytkintä (S801) tai esimagnetoitua liitäntävastusverkkoa. Käytä aina punossuojattua kierrettyä parikaapelia (STP) väylän kaapeloinnissa, ja noudata aina hyvää yleistä asennustapaa.

On tärkeää tehdä suojaukselle pieni-impedanssinen maaliitäntä jokaiseen solmuun suuret taajuuden mukaan lukien. Kytke sitä varten suuri suojauksen pinta maahan, esimerkiksi kaapelin vedonpoistajan tai sähköä johtavan kaapeliläpiviennin avulla. Potentiaalia tasaavat kaapelit voivat tulla tarpeeseen saman maadoituspotentiaalilin ylläpitämiseksi kaikkialla verkossa. Erityisesti silloin, kun asennuksessa käytetään pitkiä kaapeleita.

Impedanssiristiriitojen välttämiseksi kannattaa aina käyttää koko verkossa samaa kaapelityyppiä. Käytä aina suojattua moottorikaapelia kytkiessäsi moottoria taajuusmuuttajaan.



|                 |  |
|-----------------|--|
| Kaapeli         | Suojattu kierretty pari (STP)  |
| Impedanssi      | 120 Ω  |
| Kaapelin pituus | Maks. 1200 m (pistelinjat mukaan lukien)<br>Maks. 500 m asemasta toiseen |

Taulukko 2.8 Kaapelitiedot

## 2.5 Turvallinen pysäytys

Taajuusmuuttaja voi suorittaa turvatoiminnon *Turvamentti pois päältä* (joka on määritelty standardissa IEC 61800-5-2<sup>1)</sup>) tai *Pysäytysluokka 0* (joka on määritelty standardissa EN 60204-1<sup>2)</sup>).

Danfoss Tätä toimintoa kutsutaan turvalliseksi pysäytykseksi (*Safe Stop*). Ennen turvallisen pysäytyksen integrointia ja käyttöä on tehtävä perusteellinen riskianalyysi sen varmistamiseksi, että turvapysäytystoiminto ja turvallisuustaso ovat asianmukaiset ja riittävät. Se on suunniteltu ja hyväksytty sopivaksi seuraaviin vaatimuksiin:

- Turvallisuusluokka 3 standardin EN ISO 13849-1 mukaan
- Suorituskykytaso "d" standardin EN ISO 13849-1:2008 mukaan
- SIL 2 -vaatimustenmukaisuus standardien IEC 61508 ja EN 61800-5-2 mukaan
- SILCS 2 standardin EN 62061 mukaan

<sup>1)</sup> Lisätietoa STO-toiminnosta antaa standardi EN IEC 61800-5-2.

<sup>2)</sup> Lisätietoa pysäytysluokista 0 ja 1 antaa standardi EN IEC 60204-1.

### Turvallisen pysäytyksen aktivointi ja päättäminen

Turvapysäytystoiminto aktivoidaan katkaisemalla jännite turvallisen vaihtosuuntaajan liittimestä 37. Kun turvallinen vaihtosuuntaaja kytketään ulkoisiin turvalaitteisiin, joissa on turvarele, saadaan aikaan turvallisen pysäytyskategorian 1 mukainen asennus. Turvapysäytystoimintoa voidaan käyttää asynkronisissa ja synkronisissa sekä pysyvissä magneettimoottoreissa.

## VAROITUS

Turvallisen pysäytyksen asentamisen jälkeen on tehtävä käyttöönototesti kohdassa 2.5.2 *Turvallisen pysäytyksen käyttöönototesti* annettujen ohjeiden mukaan. Hyväksytty käyttöönototesti on pakollinen ensimmäisen asennuksen jälkeen ja aina, kun turva-asennusta muutetaan.

### Turvallinen pysäytys, tekniset tiedot

Seuraavat arvot liittyvät eri turvallisuustasotyyppeihin:

#### Reaktioaika T37

- Suurin reaktioaika: 10 ms

Reaktioaika = STO-tulon ja taajuusmuuttajan lähtösillan irtikytkennän viive.

### Tiedot, EN ISO 13849-1

- Suorituskykytaso "d"
- MTTF<sub>d</sub> (Mean Time To Dangerous Failure, keskimääräinen aika vaaralliseen vikaan): 14 000 vuotta
- DC (Diagnostic Coverage, diagnostiikan kattavuus): 90 %
- Luokka 3
- Käyttöikä 20 vuotta

### Tiedot, EN IEC 62061, EN IEC 61508, EN IEC 61800-5-2

- SIL 2 -vaatimustenmukaisuus, SILCL 2
- PFH (Probability of Dangerous failure per Hour, vaarallisen vian esiintymisen todennäköisyys tuntia kohden) =  $1e-10FIT=7e-19/h-9/h>90\%$
- SFF (Safe Failure Fraction, turvallisen vikaantumisen suhdeluku) > 99 %
- HFT (Hardware Fault Tolerance, laitteiston vikasietoisuus) = 0 (1001-arkkitehtuuri)
- Käyttöikä 20 vuotta

### Tiedot, EN IEC 61508 pieni tarve

- PFDavg yhden vuoden kestävyystesti: 1E-10
- PFDavg kolmen vuoden kestävyystesti: 1E-10
- PFDavg viiden vuoden kestävyystesti: 1E-10

STO-toiminto ei edellytä kunnossapitoa.

Käyttäjän on ryhdyttävä turvatoimenpiteisiin tekemällä asennus esim. suljettuun kaappiin, johon vain ammattitaisella henkilökunnalla on pääsy.

### SISTEMA Data

Toiminnallinen turvallisuus saavutetaan datakirjaston avulla käyttämällä IFA:n (Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance) SISTEMA-laskentatyökalua ja manuaalisen laskennan tuloksia. Kirjastoa täydennetään ja laajennetaan jatkuvasti.

## 2.5.1 Liitin 37 turvapysäytystoiminto

Taajuusmuuttaja on saatavana turvapysäytystoiminnolla ohjausliittimen 37 välityksellä. Turvallinen pysäytys poistaa käytöstä taajuussäätimen lähtövaiheen tehopuolijohdinten ohjausjännitteen. Tämä puolestaan estää moottorin pyörittämiseen tarvittavan jännitteen muodostumisen. Kun turvallinen pysäytys (T37) aktivoituu, taajuusmuuttaja antaa hälytyksen, laukaisee yksikön ja antaa moottorin rullata pysähdyksiin. Laite on käynnistettävä uudelleen manuaalisesti. Turvapysäytystoimintoa voi käyttää taajuusmuuttajan pysäyttämiseen hätäpysäytystilanteissa. Jos normaalissa käyttötilassa tarvitaan turvallista pysäytystä, käytä sen sijaan tavallista pysäytystoimintoa. Automaattista uudelleenkäynnistystä käytettäessä on täytettävä

standardin ISO 12100-2 kohdan 5.3.2.5 mukaiset vaatimukset.

### Vastuuehdot

Käyttäjän vastuulla on varmistaa, että turvapysäytystoiminnon asentamisesta ja sen käytöstä vastaavat pätevät henkilöt:

- lukevat ja ymmärtävät turvallisuusmääräykset, jotka koskevat terveyttä ja turvallisuutta / tapaturmien torjuntaa
- ymmärtävät tämän kuvauksen sisältämät yleiset ja turvallisuusohjeet sekä *Suunnitteluoppaan* laajemman kuvauksen
- tuntevat hyvin kyseiseen käyttötapaan sovellettavat yleiset ja turvallisuusstandardit

Käyttäjällä tarkoitetaan: integroijaa, käyttäjää, huolto- ja korjausteknikkoa.

### Standardit

Turvallisen pysäytyksen käyttö liittimessä 37 edellyttää, että käyttäjä täyttää kaikki turvallisuusvaatimukset, mukaan lukien sovellettavat lait, asetukset ja ohjeet. Valinnainen turvapysäytystoiminto täyttää seuraavien standardien vaatimukset.

- IEC 60204-1: 2005 luokka 0 – ohjaamaton pysäytys
- IEC 61508: 1998 SIL2
- IEC 61800-5-2: 2007 – safe torque off (STO) -toiminto, turvallinen momentin katkaisu
- IEC 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 luokka 3 PL d
- ISO 14118: 2000 (EN 1037) – odottamattoman käynnistyksen estäminen

Käyttöoppaan tiedot ja ohjeet eivät riitä turvapysäytystoiminnon asianmukaiseen ja turvalliseen käyttöön.

Asianmukaisen *Suunnitteluoppaan* asiaan liittyviä tietoja ja ohjeita on noudatettava.

### Suojatoimet

- Turvateknisten järjestelmien asennus ja käyttöönotto on annettava pätevän ja osaavan henkilökunnan tehtäväksi.
- Laite on asennettava IP54-standardin mukaiseen koteloon tai vastaavaan ympäristöön. Erityissovellukset edellyttävät korkeampaa IP-luokitusta
- Liittimen 37 ja ulkoisen turvallisuuslaitteen välinen kaapeli on suojattava oikosuluilta standardin ISO 13849-2 taulukon D.4 mukaisesti.
- Jos jotkin ulkopuoliset voimat vaikuttavat moottorin akseliin (esim. riippuvat kuormat),

tarvitaan lisätoimia (esim. turvallinen pitojarru) vaarojen eliminoimiseksi.

### Turvallisen pysäytyksen asennus ja asetukset

## VAROITUS

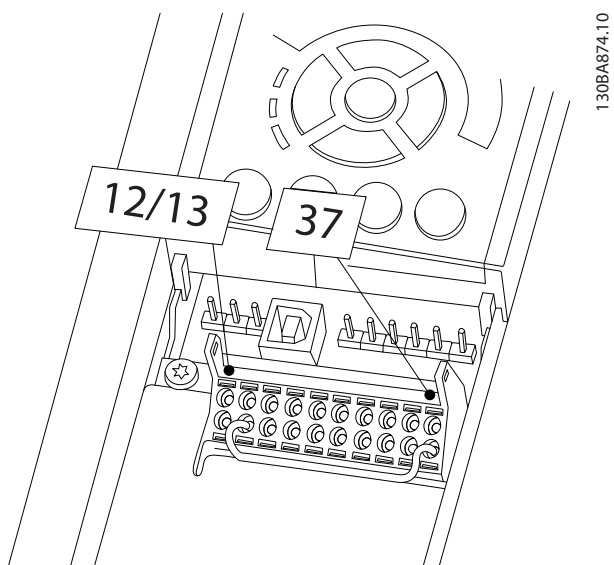
### TURVALLINEN PYSÄYTYS -TOIMINTO!

**Turvallinen pysäytys -toiminto EI eristä verkkojännitettä taajuusmuuttajasta tai apupiireistä. Taajuusmuuttajan tai moottorin sähköosien parissa saa tehdä töitä vasta, kun verkkojännitelähde on eristetty ja on odotettu tämän käyttöohjeen kohdassa *Taulukko 1.1* määritelty aika. Jos verkkojännitelähdettä ei eristetä laitteesta ja odoteta määritettyä aikaa, tuloksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.**

- Taajuusmuuttajan sammuttaminen turvallisella momentin katkaisutoiminnolla ei ole suositeltavaa. Jos käynnissä oleva taajuusmuuttaja sammutetaan tällä toiminnolla, laite laukeaa ja sammuu rullaamalla. Jos tämä ei ole sallittua tai jos tästä aiheutuu vaaratilanne, taajuusmuuttaja ja laite on sammutettava ennen tämän toiminnon käyttöä. Sovelluksesta riippuen voidaan tarvita mekaanista jarrua.
- Synkronisten ja pysyvien magneettimoottorien taajuusmuuttajista useiden IGBT-tehopuolijohdevikojen yhteydessä: Turvallisen momentin katkaisutoiminnon aktivoinnista huolimatta järjestelmä voi tuottaa kohdistusmomentin, joka parhaimmillaan kääntää moottorin akselia 180/p astetta. p tarkoittaa navan parien määrää.
- Tämä toiminto sopii mekaanisten töiden tekemiseen järjestelmän tai ainoastaan sen koneen alueen parissa, johon toiminta vaikuttaa. Se ei takaa sähköturvallisuutta. Tätä toimintoa ei saa käyttää taajuusmuuttajan käynnistyksen ja/tai sammutuksen ohjaukseen.

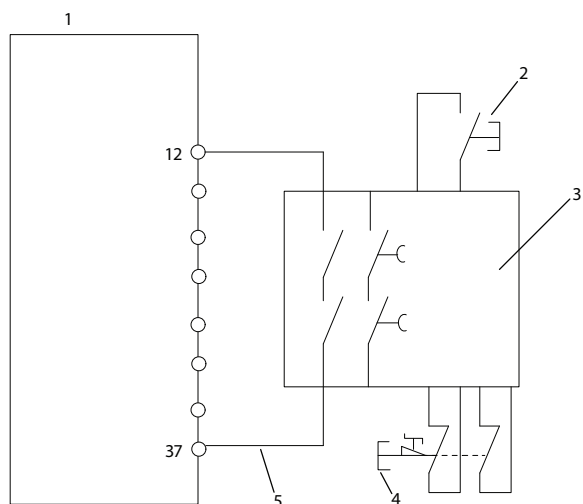
Seuraavat vaatimukset on täytettävä, jotta taajuusmuuttajan asennus olisi turvallista:

1. Poista hyppyjohdin ohjausliitinten 37 ja 12 tai 13 välistä. Hyppyjohtimen leikkaaminen tai katkaiseminen ei riitä oikosulkujen välttämiseksi. (Katso hyppyjohdin kohdasta *Kuva 2.27*.)
2. Kytke ulkoinen turvatarkkailurele normaalisti avoimen turvatoiminnon avulla liittimeen 37 (turvallinen pysäytys) ja joko liittimeen 12 tai 13 (24 V DC). Noudata turvalaitteen käyttöohjetta. Turvatarkkailureleen on täytettävä luokan 3 / PL "d" (ISO 13849-1) tai SIL 2 (EN 62061) vaatimukset.



130BA874.10

Kuva 2.27 Hyppyjohdin liittinten 12/13 (24 V) ja 37 välissä



130BC971.10

Kuva 2.28 Asennus pysäytysluokan 0 (EN 60204-1) ja luokan 3 / PL "d" (ISO 13849-1) tai SIL 2 (EN 62061) saavuttamiseksi.

|   |  |
|---|--|
| 1 | Taajuusmuuttaja  |
| 2 | [Reset] -näppäin   |
| 3 | Turvarele (luokka 3, PL d tai SIL2)                            |
| 4 | Hätäpysäytys-näppäin.  |
| 5 | Oikosulkusuojattu kaapeli (jos ei asennuskotelon IP54 sisällä) |

Taulukko 2.9 Kuvateksti, Kuva 2.28

**Turvallisen pysäytyksen käyttöönototesti**

Asennuksen jälkeen ja ennen ensimmäistä käyttökertaa on suoritettava käyttöönototesti sovellukselle turvallista pysäytystä käyttäen. Lisäksi on suoritettava testi jokaisen asennuksen muutoksen jälkeen.

**VAROITUS**

Turvapysäytyksen aktivointi (eli 24 V tasajännitesyötön katkaiseminen liittimestä 37) ei tuo sähköturvallisuutta. Turvapysäytystoiminto ei siis sinällään ole riittävä toteuttamaan hätäpysäytystoimintoa standardin EN 60204-1 määrittelemällä tavalla. Hätäpysäytyspainike edellyttää sähköisiä eristämistoimenpiteitä esimerkiksi kytkemällä verkkovirta pois päältä lisäkontaktorin avulla.

1. Turvapysäytystoiminto aktivoidaan katkaisemalla 24 voltin tasavirtajännite liittimestä 37.
2. Turvallisen pysäytyksen aktivoinnin jälkeen (eli vasteajan jälkeen) taajuusmuuttaja rullaa (lakkaa kehittämästä pyörintäkenttää moottorissa). Vasteaika on tyypillisesti alle 10 ms.

Taajuusmuuttaja ei ala kehittää uudelleen pyörintäkenttää sisäisen vian vuoksi ( luokan 3 PL d acc. EN ISO 13849-1 ja SIL 2 acc. EN 62061 mukaan). Kun turvallinen pysäytys on aktivoitu, näytölle tulee teksti "Safe Stop activated". Tähän liittyvä ohjeteksti kertoo: "Safe Stop has been activated". Tämä tarkoittaa, että turvallinen pysäytys on aktivoitu tai että normaalia toimintaa ei ole vielä palautettu turvapysäytyksen aktivoinnin jälkeen.

**HUOMAUTUS!**

Luokan 3 /PL "d" (ISO 13849-1) vaatimukset täytetään vain, kun 24 voltin tasavirtasyöttö liittimelle 37 pidetään pois kytkettynä tai alhaisena turvalaitteella, joka sekkin täyttää luokan 3 PL "d" (ISO 13849-1) vaatimukset. Jos moottoriin kohdistuu ulkoisia voimia, sitä ei saa käyttää ilman putoamissuojausta koskevia lisätoimia. Ulkoiset voimat voivat syntyä esimerkiksi pystysuoralle akselille (riippuvat kuormat), jolloin ei-haluttu liike esimerkiksi painovoiman vaikutuksesta voi aiheuttaa vaaran. Putoamissuojatoimenpiteitä voivat olla mekaaniset lisäjarrut.

Oletusarvoisesti turvapysäytystoiminnon arvoksi asetetaan Unintended Restart Prevention. Tästä syystä toiminnan jatkaminen turvallisen pysäytyksen jälkeen

1. tapahtuu käyttämällä 24 V tasajännitesyöttöä liittimeen 37 (näytöllä lukee edelleen "Safe Stop activated")
2. luomalla nollaussignaali (väylän, digitaalisen I/O:N tai [Reset] -näppäimen avulla).

Turvallinen pysäytys voidaan asettaa automaattisen uudelleenkäynnistyksen toimenpiteeksi. Aseta 5-19 Liitin 37 turvapysäytys oletusarvosta [1] arvoon [3]. Automaattinen uudelleenkäynnistys tarkoittaa, että turvallinen pysäytys on keskeytetty ja normaali toiminta on palautettu, kun 24 V DC kohdistetaan liittimeen 37. Kuittausviestiä ei vaadita.

**VAROITUS**

Automaattinen uudelleenkäynnistys on sallitu seuraavissa tilanteissa:

1. Tahattoman uudelleenkäynnistymisen estäminen toteutetaan muilla turvallisen pysäytyksen osilla.
2. Vaaralliset alueet voidaan fyysisesti estää, kun turvallista pysäytystä ei ole aktivoitu. Erityisesti standardin ISO 12100-2 2003 kappaletta 5.3.2.5 on noudatettava.

## 2.5.2 Turvallisen pysäytyksen käyttöönototesti

Asennuksen jälkeen ja ennen ensimmäistä käyttökertaa on suoritettava käyttöönototesti asennukselle tai sovellukselle, jossa käytetään turvapysäytystä.

Suorita testi jokaisen asennuksen tai sovelluksen muutoksen jälkeen, jonka osa turvapysäytys on.

**HUOMAUTUS!**

Hyväksytyt käyttöönototesti on pakollinen ensimmäisen asennuksen jälkeen ja aina, kun turva-asennusta muutetaan.

Käyttöönototesti (valitse joko tapaus 1 tai 2):

**Tapaus 1: Turvallisen pysäytyksen käynnistymisen estämistä edellytetään (turvallinen pysäytys vain, kun 5-19 Liitin 37 turvapysäytys on asetettu oletusarvoon [1] tai yhdistetty turvallinen pysäytys ja MCB 112 kun 5-19 Liitin 37 turvapysäytys on asetettu arvoon [6] PTC 1 & Rele A tai [9] PTC 1 & Rele W/A):**

1.1 Poista 24 V:n tasajännitesyöttö liittimeen 37 katkaisulaitteella, kun moottoria käyttää taajuusmuuttaja (eli verkkojännitettä ei katkaista). Testin vaihe on hyväksytty, kun

- moottori reagoi lähtemällä rullaamaan ja
- mekaaninen jarru aktivoituu (jos kytketty)
- hälytys "Safe Stop [A68]" näkyy paikallis-ohjauspaneelissa, jos asennettuna

1.2 Lähetä nollaussignaali (väylän, digitaalisen I/O-liitännän tai [Reset]-näppäimen avulla). Testin vaihe hyväksytään, jos moottori pysyy edelleen turvapysäytystilassa ja mekaaninen jarru (jos kytketty) on edelleen aktiivinen.

1.3 Kytke jälleen 24 V:n tasavirta liittimeen 37. Testin vaihe hyväksytään, jos moottori pysyy edelleen rullaustilassa ja mekaaninen jarru (jos kytketty) on edelleen aktiivinen.

1.4 Lähetä nollaussignaali (väylän, digitaalisen I/O-liitännän tai [Reset]-näppäimen avulla). Testin

vaihe hyväksytään, jos moottori alkaa jälleen toimia.

Käyttöönototesti on hyväksytty, jos kaikki neljä testin vaihetta 1.1, 1.2, 1.3 ja 1.4 on suoritettu hyväksytysti.

**Tapaus 2: Turvallisen pysäytyksen automaattinen uudelleenkäynnistys tarvitaan ja on sallittu (eli turvallinen pysäytys vain, kun 5-19 Liitin 37 turvapysäytys on asetettu arvoon [3] tai yhdistetty turvallinen pysäytys ja MCB 112 jossa 5-19 Liitin 37 turvapysäytys on asetettu arvoon [7] PTC 1 & Rele W tai [8] PTC 1 & Rele A/W):**

2.1 Poista 24 V:n tasajännitesyöttö liittimeen 37 katkaisulaitteella, kun moottoria käyttää taajuusmuuttaja (eli verkkojännitettä ei katkaista). Testin vaihe on hyväksytty, kun

- moottori reagoi lähtemällä rullaamaan ja
- mekaaninen jarru aktivoituu (jos kytketty)
- hälytys "Safe Stop [A68]" näkyy paikallis-ohjauspaneelissa, jos asennettuna

2.2 Kytke jälleen 24 V:n tasavirta liittimeen 37.

Testin vaihe hyväksytään, jos moottori alkaa jälleen toimia. Käyttöönototesti on hyväksytty, jos molemmat testin vaiheet 2.1 ja 2.2 on suoritettu hyväksytysti.

**HUOMAUTUS!**

Lue varoitus uudelleenkäynnistymisen käyttäytymisestä kohdasta 2.5.1 Liitin 37 turvapysäytystoiminto

**VAROITUS**

Turvapysäytystoimintoa voidaan käyttää asynkronisissa ja synkronisissa moottoreissa. Taajuusmuuttajan tehopuolijoh-timessa voi ilmetä kaksi vikaa. Synkronisia tai pysyviä magneettimoottorimoottoreita käytettäessä tämä voi aiheuttaa jälkipyörimistä. Pyörintä voidaan laskea kulmalle=360/(napojen määrä). Synkronisia moottoreita käytävässä sovelluksessa tämä on otettava huomioon ja varmistettava, että tämä ei muodosta turvallisuusriskiä. Tämä tilanne ei ole merkittävä asynkronisissa moottoreissa.

## 3 Käynnistys ja toiminnan testaus

### 3.1 Ennen käynnistystä

#### 3.1.1 Turvatarkastus

#### **VAROITUS**

##### **SUURI JÄNNITE!**

Jos tulo- ja ulostuloliitännät on tehty epäasianmukaisesti, näissä liittimissä voi esiintyä suuria jännitteitä. Jos useiden moottorien virtajohtoja kuljetetaan epäasianmukaisesti samassa kaapelijohdossa, vuotovirtaa voi tulla kondensaatoreihin taajuusmuuttajan sisällä, vaikka se olisi irrotettu verkkovirtatulosta. Kun käynnistät laitetta ensimmäistä kertaa, älä oleta mitään tehokomponentteihin liittyen. Noudata ohjeita käynnistystä edeltävistä toimista. Jos niitä ei noudateta, seurauksena voi olla loukkaantuminen tai laitteen vaurioituminen.

1. Tehonsyötön laitteeseen on oltava katkaistu ja lukittu. Älä luota taajuusmuuttajan katkaisimiin syöttötehon eristyksessä.
2. Varmista, ettei tuloliittimissä L1 (91), L2 (92) ja L3 (93), vaiheesta vaiheeseen tai vaiheesta maahan ole jännitettä.
3. Varmista, ettei lähtöliittimissä 96 (U), 97 (V) ja 98 (W), vaiheesta vaiheeseen tai vaiheesta maahan ole jännitettä.
4. Varmista moottorin jatkuvuus mittaamalla ohmiarvot U-V (96-97), V-W (97-98) ja W-U (98-96).
5. Tarkista, että taajuusmuuttaja ja moottori on kunnolla maadoitettu.
6. Tarkista, ettei taajuusmuuttajan liittimissä ole löysiä kytkentöjä.
7. Merkitse seuraavat moottorin tyyppikilven tiedot muistiin: teho, jännite, taajuus, virta täydellä kuormituksella ja nimellinopeus. Näitä arvoja tarvitaan myöhemmin moottorin tyyppikilven tietojen ohjelmointiin.
8. Varmista, että verkkojännite vastaa taajuusmuuttajan ja moottorin jännitettä.

## HUOMIO

Tarkista ennen virran kytkemistä laitteeseen koko asennus kohdan *Taulukko 3.1* ohjeiden mukaan. Merkitse kohdat rastilla, kun ne ovat valmiit

3

| 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 mahdolliset tehokertoimen korjaustulpat moottorista/moottoreista.</li> </ul> |                                     |
| Kaapelin vetäminen                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Varmista, että syöttöteho, moottorin kytkennät ja ohjauskaapelit kulkevat erillään tai kolmessa erillisessä metallisessa kaapelijohdossa suurtaajuuskohinan eristämiseksi.</li> </ul>  |                                     |
| Ohjauskaapelit                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista järjestelmä rikkiinäisten tai vaurioituneiden johdinten ja löysien liitännöiden varalta.</li> <li>Tarkista, että ohjauskaapelit on eristetty virrasta ja moottorin kytkennöistä kohinan estämiseksi</li> <li>Tarkista tarvittaessa signaalien jännitelähde</li> <li>Suosittelemme suojatun kaapelin tai kierretyn parin käyttöä. Varmista, että suojuksen päät on liitetty oikein.</li> </ul>                       |                                     |
| Jäähdytysväli                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mittaa, että välit ylhäällä ja alhaalla ovat sopivat asianmukaisen ilmavirran varmistamiseksi jäähdytystä varten</li> </ul>  |                                     |
| EMC-ominaisuuksiin liittyviä seikkoja | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista asennuksen asianmukaisuus sähkömagneettisen yhteensopivuuden osalta</li> </ul>  |                                     |
| Huomioitavia ympäristöseikkoja        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Katso laitetarrasta ympäröivän ilman maksimilämpötilarajat</li> <li>Kosteustason on oltava 5-95 % kondensoitumatonta kosteutta</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 ovat toimintakunnossa ja että kaikki katkaisimet ovat auki.</li> </ul>   |                                     |
| Maadoittaminen (maatto)               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laite vaatii maajohtimen (maadoitusjohtimen), joka yhdistää sen rungon rakennuksen maadoitukseen.</li> <li>Varmista, että maadoitusliitännät ovat hyvät, tiiviit eikä niissä ole hapettumia.</li> <li>Maadoitus kaapelijohtoon tai takapaneelin kiinnittäminen metallipintaan ei ole riittävä maadoitus.</li> </ul>  |                                     |
| Tulo- ja lähtöteho-kytkennät          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista löysien liitännöiden varalta</li> <li>Tarkista, että moottori ja verkkovirta ovat erillisessä kaapelijohdossa tai erillisissä suojatuissa kaapeleissa</li> </ul>  |                                     |
| Paneelin sisäosat                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista, ettei laitteen sisäosissa ole likaa, metallilastuja, kosteutta eikä korroosiota</li> </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 3.1 Käynnistykseen tarkistuslista

## 3.2 Virran kytkeminen

### **VAROITUS**

#### SUURI JÄNNITE!

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkon vaihtovirtaan. Asennus, käynnistys ja huolto tulee antaa ainoastaan pätevän henkilöstön tehtäviksi. Muussa tapauksessa seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

### **VAROITUS**

#### TAHATON KÄYNNISTYS!

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkovirran vaihtovirtaan, moottori voi käynnistyä milloin tahansa. Taajuusmuuttajan, moottorin ja minkä tahansa käytettävän laitteiston on oltava käyttövalmiina. Ellei näin tehdä, seurauksena voi olla kuolema, vakava loukkaantuminen tai laite- tai omaisuusvahinko.

1. Varmista, että tulojännite 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. Paneeliövien tulisi olla kiinni tai suojauksen 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 Kuva 2.27.

## 3.3 Toiminnan perusohjelmointi

### 3.3.1 Taajuusmuuttajan pakollinen alkuohjelmointi

### HUOMAUTUS!

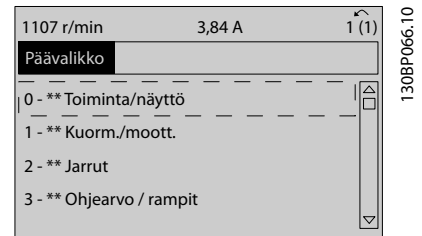
Jos ohjattu toiminto on käynnissä, jätä seuraavat huomiotta.

Taajuusmuuttajat vaativat parhaan toiminnan takaamiseksi toiminnan perusohjelmoinnin ennen käyttöä. Toiminnan perusohjelmointi edellyttää moottorin tyyppikilven tietojen sekä pienimpien ja suurimpien moottorin nopeuksien

syöttämistä käytettävälle moottorille. Syötä tiedot seuraavasti. Suositeltavat parametrien asetukset on tarkoitettu käynnistys- ja tarkistustoimiin. Sovelluksen asetukset voivat vaihdella. Kohdassa 4 käyttöliittymä on tarkat ohjeet tietojen syöttämiseen LCP:n kautta.

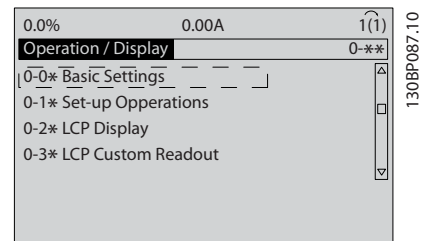
Syötä tiedot, kun virta on päällä, mutta ennen taajuusmuuttajan käyttöä.

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



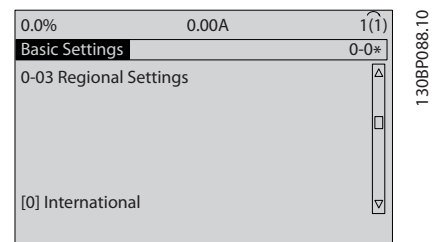
Kuva 3.1 Päävalikko

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



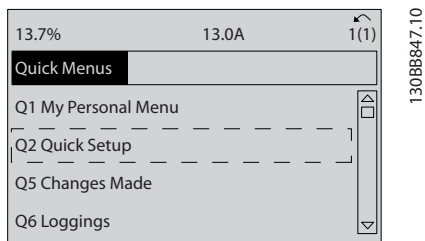
Kuva 3.2 Toiminto/näyttö

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



Kuva 3.3 Perusasetukset

5. Valitse navigointinäppäimillä tarpeen mukaan [0] *Kansainvälinen* tai [1] *Pohjois-Amerikka* ja paina [OK]-näppäintä. (Tämä muuttaa eräiden perusparametrien oletusasetuksia. Katso täydellinen luettelo kohdasta 5.4 *Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrien asetukset*.)
6. Paina [Quick Menu] -näppäintä LCP:ssä.
7. Siirry navigointinäppäimillä parametriryhmään Q2 *Pika-asetukset* ja paina [OK]-näppäintä.



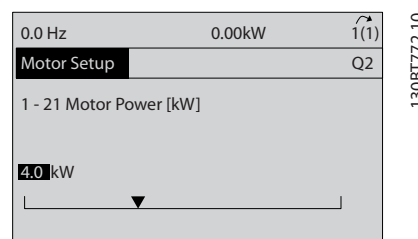
Kuva 3.4 Pika-asetusvalikot

8. Valitse kieli ja paina [OK]-näppäintä.
9. Ohjausliittimen 12 ja 27 välissä pitäisi olla hyppyjohdin. Jos näin on, jätä kohtaan 5-12 *Liitin 27, digitaalitulo* tehtaan oletusasetus. Valitse muussa tapauksessa *Ei toimintoa*. Taajuusmuuttajissa, joissa on optiona saatavana Danfoss -ohitus, hyppyjohdinta ei tarvita.
10. 3-02 *Minimiohjeearvo*
11. 3-03 *Maksimiohjeearvo*
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.

### 3.4 Asynkronisen moottorin asetukset

Syötä moottorin tiedot parametreihin 1-20/1-21 ... 1-25. Tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä.

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



Kuva 3.5 Moottorin aset.

### 3.5 PM moottorin aset.

## HUOMIO

Käytä PM-moottoria vain puhaltimissa ja pumpeissa.

Alkuohjelmoinnin vaiheet

1. Aktivoi PM-moottorin käyttö 1-10 *Moott. rakenne*, valitse [1] *PM*, ei *avonapa SPM*
2. Muista muokata asetukset 0-02 *Moottorin nopeusyks.* arvoon [0] *RPM*

Moottoritietojen ohjelmointi.

Kun valittuna on PM-moottori kohdassa 1-10 *Moott. rakenne*, PM moottoriin liittyvät parametrit parametriryhmissä 1-2\*, 1-3\* ja 1-4\* ovat aktiivisia. Tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä ja moottorin datalehdellä.

Seuraavat on ohjelmoitava 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 yhteisen staattorikäämin resistanssin (Rs). Jos käytettävissä on tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linjasta yhteiseen (tähtipiste) -arvon saavuttamiseksi.  
On myös mahdollista mitata arvo ohmimittarilla, joka myös ottaa kaapelin resistanssin huomioon. Jaa mitattu arvo 2:lla ja syötä tulos.



6. *1-37 d-akselin induktanssi (Ld)*  
 Syötä linja PM-moottorin yhteiseen suoran akselin induktanssiin.  
 Jos käytävissä on vain tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linja-tähtipiste-arvon määrittämiseksi.  
 On myös mahdollista mitata arvo induktanssimitarilla, joka myös ottaa kaapelin induktanssin huomioon. Jaa mitattu arvo 2:lla ja syötä tulos.
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 kahden 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*

#### Testimoottorin toiminta

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

#### Moottorin tunnistus

Tätä toimintoa suositellaan sovelluksissa, joissa moottori käynnistyy pysähdyksistä esim. pumpeissa 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 nimellinopeudella. Jos sovellus ei käy hyvin, tarkasta VVC<sup>plus</sup> PM -asetukset. Suositukset eri sovelluksille ovat nähtävissä kohdissa *Taulukko 3.2*.

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

**Taulukko 3.2 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.

### 3.6 Automaattinen moottorin sovitus

Automaattinen moottorin sovitus (AMA) on testimenetelmä, jolla mitataan moottorin sähköiset ominaisuudet taajuusmuuttajan ja moottorin yhteensopivuuden optimoimiseksi.

- Taajuusmuuttaja rakentaa matemaattisen mallin moottorista moottorin lähtövirralla säätämiseksi. Menetelmällä testataan myös sähkön tulovaiheen tasapaino. Se vertaa moottorin ominaisuuksia parametreissa *1-20* - *1-25* syötettyihin tietoihin..
- Se ei aiheuta moottorin pyörimistä tai vahingoita moottoria
- Jotkin moottorit eivät ehkä pysty suorittamaan testin täydellistä versiota. Valitse siinä tapauksessa [2] *Rajoit. AMA käyttöön*.
- Jos moottoriin on kytketty lähtösuodatin, valitse *Rajoit. AMA käyttöön*.
- Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, lue luku *8 Varoitukset ja hälytykset*
- Suorita tämä kylmällä moottorilla parhaiden tulosten saamiseksi

## HUOMAUTUS!

AMA-algoritmi ei toimi käyttäessäsi PM-moottoreita.

### AMA:n suorittaminen

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

### 3.7 Tarkista moottorin pyöriminen

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 [Quick Menu] -näppäintä.
2. Siirry kohtaan Q2 *Pika-asetukset*.
3. Paina [OK]-näppäintä.
4. Siirry kohtaan 1-28 *Moott. pyör. tarkistus*.
5. Paina [OK]-näppäintä.
6. Siirry kohtaan [1] *Käytössä*.

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

7. Paina [OK]-näppäintä.
8. Noudata näytölle tulevia ohjeita.

Jos haluat vaihtaa pyörimissuuntaa, katkaise tehonsyöttö taajuusmuuttajalle ja odota tehon purkautumista. Käännä kytkentä miltä tahansa kolmesta moottorikaapelista kytkennän moottorin tai taajuusmuuttajan puolelta.

### 3.8 Paikallishjauksen testi

## ▲HUOMIO

### MOOTTORIN KÄYNNISTYS!

Varmista, että moottori, järjestelmä ja mahdollisesti liitetyt laitteet ovat valmiita käynnistykseen. Käyttäjän vastuulla on varmistaa käytön turvallisuus kaikissa käyttöolosuhteissa. Jos et varmista, että moottori, järjestelmä ja mahdollisesti liitetyt laitteet ovat valmiita käynnistykseen, tuloksena voi olla loukkaantuminen tai laitevaurio.

## HUOMAUTUS!

[Hand On] -näppäin toimii paikallisena käynnistyskommentona taajuusmuuttajalle. [Off] -näppäimellä suoritetaan pysäytystoiminto.

Kun toimitaan paikallisessa tilassa, [▲] ja [▼] -nuolista LCP:ssä suurennetaan ja pienennetään taajuusmuuttajan lähtövauhtia. [◀] ja [▶] liikuttavat näyttökohdistinta numeerisessa paikallishjauspaneelissa.

1. Paina [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.
5. Pane merkille mahdolliset hidastusongelmat.

Jos huomasit kiihdytysongelmia

- Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, lue luku 8 *Varoitukset ja hälytykset*
- Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein
- Suurena rampin nousuaikaa kohdassa 3-41 *Ramppi 1:n nousuaika*
- Suurena virtarajaa kohdassa 4-18 *Virtaraja*
- Suurena momenttirajaa kohdassa 4-16 *Moottorin momenttiraja*

Jos huomasit hidastusongelmia

- Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, lue luku 8 *Varoitukset ja hälytykset*.
- Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.
- Pidennä rampin laskuajan hidastusaikaa kohdassa 3-42 *Ramppi 1 rampin seisonta-aika*.
- Ota käyttöön ylijännite kohdassa 2-17 *Ylijännitevalvonta*.

- Nopeusohitus, parametriryhmä 4-6\*
- Ylimodulaatio, 14-03 *Ylimodulaatio* poissa käytöstä
- KytKentätapa ja -taajuus parametriryhmä 14-0\*
- Resonanssin vaimennus, 1-64 *Resonanssivaimennus*

Katso ohjeet taajuusmuuttajan nollaamiseen laukaisun jälkeen kohdasta 4.1.1 *Paikallishjauspaneeli*.

## HUOMAUTUS!

**3.1 Ennen käynnistystä - 3.8 Paikallishjauksen testi sisältävät yhteenvedon toimenpiteistä, joita tarvitaan virran kytkemiseksi taajuusmuuttajaan, perusohjelmointiin, asennukseen ja toiminnan testaukseen.**

### 3.9 Järjestelmän käynnistys

Tässä jaksossa kuvattu menetelmä vaatii käyttäjän kytkentöjen ja sovellusohjelmoinnin suorittamista. 6 *Sovellusten asetusesimerkkejä* on tarkoitettu avuksi tässä tehtävässä. Muita apuvälineitä sovelluksen asetusten määrittämiseen luetellaan kohdassa 1.2 *Lisäresurssit*. Seuraavaa menettelyä suositellaan, kun käyttäjän sovellussennus on suoritettu.



#### MOOTTORIN KÄYNNISTYS!

Varmista, että moottori, järjestelmä ja mahdollisesti liitetyt laitteet ovat valmiita käynnistykseen. Käyttäjän vastuulla on varmistaa käytön turvallisuus kaikissa käyttöolosuhteissa. Jos näin ei toimita, seurauksena voi olla loukkaantuminen tai laitteen vaurioituminen.

1. Paina [Auto On] -näppäintä.
2. Varmista, että ulkoiset ohjaustoiminnot on asianmukaisesti kytketty taajuusmuuttajaan ja että kaikki ohjelmointitoimet on suoritettu.
3. Suorita ulkoinen käyttökomento.
4. Säädä nopeuden ohjearvo koko nopeusalueella.
5. Poista ulkoinen käyttökomento.
6. Pane merkille mahdolliset ongelmat.

Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, lue 8 *Varoitukset ja hälytykset*.

### 3.10 Akustinen kohina tai värinä

Jos moottori tai moottorilla käytettävä laite, esim. puhaltimen siipi, aiheuttaa kohinaa tai värinää tietyillä taajuuksilla, kokeile seuraavia keinoja:

## 4 käyttöliittymä

### 4.1 Paikallishohjauspaneeli

Paikallishohjauspaneeli (LCP) on yhdistetty näyttö ja näppäimistö laitteen etuosassa. LCP on taajuusmuuttajan käyttöliittymä.

LCP:ssä on monia erilaisia toimintoja.

- Käynnistys, pysäytys ja ohjausnopeus paikallishohjauksella
- Näytä käyttötiedot, tila, varoitukset ja huomautukset
- Taajuusmuuttajan toimintojen ohjelmointi
- Nollaa aktiivinen suodatin käsin vian jälkeen, jos automaattinollaus on poissa käytöstä

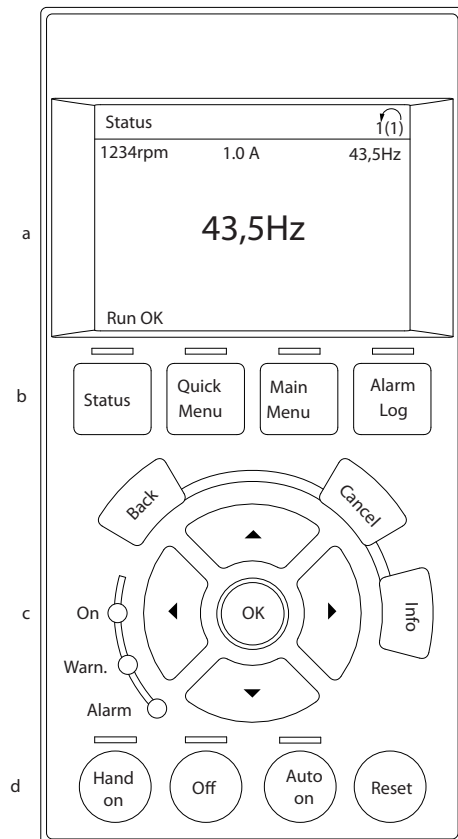
Saatavana on optiona myös numeerinen LCP (NLCP). NLCP toimii samaan tapaan kuin LCP. Katso Ohjelmointioppaasta tarkempia tietoja NLCP:n käytöstä.

### HUOMAUTUS!

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

#### 4.1.1 LCP:n rakenne

LCP jakautuu neljään toiminnalliseen ryhmään (katso Kuva 4.1).



Kuva 4.1 LCP

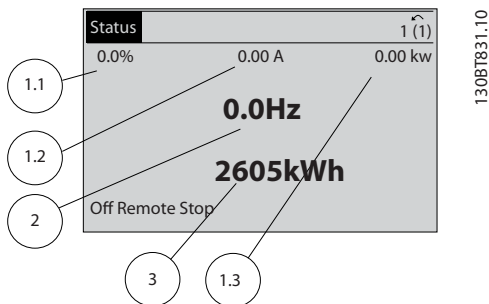
- Näyttöalue.
- Näytön valikkonäppäimet, joilla asetetaan näyttö näyttämään tilaoptioita, ohjelmointi- tai virheilmoitushistoria.
- Navigointinäppäimet, joilla ohjelmoidaan toimintoja, liikutetaan näyttökohdistinta ja nopeuden ohjausta paikallishohjauksella. Sisältää myös tilan merkkivalot.
- Käyttötilan näppäimet ja nollaus.

#### 4.1.2 LCP-näytön arvojen määrittäminen

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.

- Jokaiseen näytön lukemaan on liitetty parametri
- Optiot valitaan pika-asetusvalikosta Q3-13 *Näyttöasetukset*
- Näytössä 2 on vaihtoehtona suurempi näyttö
- Taajuusmuuttajan tila näytön alarivillä tulee näkyviin automaattisesti, eikä sitä voi valita.



Kuva 4.2 Näytön lukemat

| Näyttö | Parametrin numero | Oletusasetus    |
|--------|-------------------|-----------------|
| 1,1    | 0-20              | Ohjearvo %      |
| 1,2    | 0-21              | Moottorin virta |
| 1,3    | 0-22              | Teho (kW)       |
| 2      | 0-23              | Taajuus         |
| 3      | 0-24              | kWh-laskuri     |

Taulukko 4.1 Kuvateksti Kuva 4.2

#### 4.1.3 Näytön valikkonäppäimet

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



Kuva 4.3 Valikkonäppäimet

130BF045.10

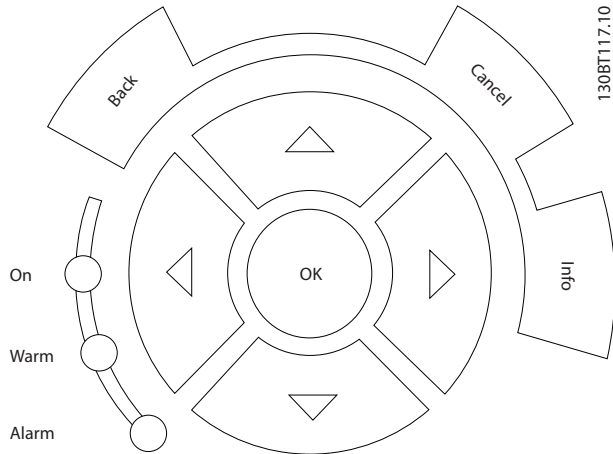
4

| Painike                   | Toiminta   |
|---------------------------|--|
| <b>Tila</b>               | Näyttää toimintatiedot. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paina automaattitilassa muuttaaksesi tilan lukemanäyttöjä</li> <li>• Selaat eri tilanäyttöjä painelemalla tätä</li> <li>• Paina [Status]-näppäintä sekä [▲] tai [▼] säätääksesi näytön valoisuutta.</li> <li>• Symboli näytön oikeassa yläkulmassa osoittaa moottorin pyörimissuunnan ja aktiivisen kokoonpanon. Tätä ei voi ohjelmoida.</li> </ul> |
| <b>Pika-asetusvalikko</b> | Mahdollistaa ohjelmoinnin parametrien muokkaamisen alkuasetusohjeita ja monia yksityiskohtaisia käyttöohjeita varten. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Painamalla tästä pääsee kohtaan Q2 <i>Pika-asetukset</i>, joista saat vaiheittaiset ohjeet taajuusmuuttajan perusasetusten ohjelmointiin.</li> <li>• Noudata parametrien järjestystä toimintojen asetusten mukaan</li> </ul>                          |
| <b>Päävalikko</b>         | Mahdollistaa kaikkien ohjelmointiparametrien muokkaamisen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siirry ylipäähän hakemistoon painamalla tästä kahdesti</li> <li>• Palaa viimeksi muokkaamaasi kohtaan painamalla tästä kerran</li> <li>• Syötä parametrin numero muokataksesi kyseistä parametria suoraan painamalla tästä</li> </ul>  |
| <b>Hälytysloki</b>        | Näyttää luettelon aktiivisista varoituksista, 10 tuoreinta hälytystä sekä huoltolokin. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Katso tietoja taajuusmuuttajasta ennen sen siirtymistä hälytystilaan valitsemalla hälytyksen numero navigointinäppäimillä ja painamalla [OK]-näppäintä</li> </ul>  |

Taulukko 4.2 Toimintojen kuvaus, valikkonäppäimet

#### 4.1.4 Navigointinäppäimet

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



Kuva 4.4 Navigointinäppäimet

| Painike                    | Toiminta  |
|----------------------------|---|
| <b>Takaisin</b>            | Palauttaa edelliseen vaiheeseen tai luetteloön valikkorakenteessa.                            |
| <b>Peruuta</b>             | Peruu viimeksi tekemäsi muutoksen tai antamasi komennon, kunhan näyttötilaa ei ole vaihdettu. |
| <b>Tiedot</b>              | Paina tästä, niin saat esiin näytöllä olevan toiminnon määritelmän.                           |
| <b>Navigointinäppäimet</b> | Liiku valikkokohtien välillä neljällä navigointipainikkeella.                                 |
| <b>OK</b>                  | Voit muokata parametriryhmiä tai ottaa käyttöön vaihtoehdon.                                  |

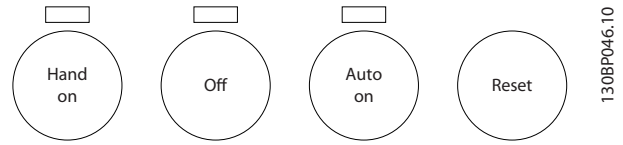
Taulukko 4.3 Navigointinäppäimet toiminnot

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

Taulukko 4.4 Merkkivalojen toiminnot

#### 4.1.5 Ohjausnäppäimet

Käyttönäppäimet löytyvät LCP:n alaosasta.



Kuva 4.5 Ohjausnäppäimet

| Painike            | Toiminta   |
|--------------------|--|
| <b>Hand On</b>     | Käynnistää taajuusmuuttajan paikallisohjauksella. <ul style="list-style-type: none"> <li>Säätää taajuusmuuttajan nopeutta navigointinäppäimillä</li> <li>Ohjaustulosta tai sarjaliikenteestä peräisin oleva ulkoinen pysäytyssignaali ohittaa paikallisen käsiohjauksen</li> </ul> |
| <b>Pois päältä</b> | Sammuttaa moottorin mutta ei katkaise tehonsyöttöä taajuusmuuttajalle.   |
| <b>Auto On</b>     | Kytkee järjestelmän etäkäyttötilaan. <ul style="list-style-type: none"> <li>Reagoi ohjausliitinten tai sarjaliikenteen ulkoiseen käynnistyskomeroon</li> <li>Nopeuden ohjearvo on peräisin ulkoisesta lähteestä</li> </ul>   |
| <b>Reset</b>       | Nollaa taajuusmuuttajan manuaalisesti vian korjaamisen jälkeen.  |

Taulukko 4.5 Ohjausnäppäinten toiminnot

## 4.2 Varmuuskopiointi ja parametrien asetusten kopiointi

Ohjelmointitiedot tallentuvat sisäisesti taajuusmuuttajaan.

- Tiedot voi ladata LCP:n muistiin varmuuskopiona
- Kun tiedot on tallennettu LCP:hen, tiedot voi ladata takaisin taajuusmuuttajaan.
- Tiedot voidaan ladata myös muihin taajuusmuuttajiin kytkemällä LCP:n kyseisiin yksikköihin ja lataamalla tallennetut asetukset. (Tämä on nopea tapa ohjelmoida useita laitteita samoilla asetuksilla).
- Taajuusmuuttajan alustaminen tehtaan oletusasetusten palauttamiseksi ei muuta LCP:n muistiin tallennettuja tietoja

**VAROITUS****TAHATON KÄYNNISTYS!**

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkovirran vaihtovirtaan, moottori voi käynnistyä milloin tahansa. Taajuusmuuttajan, moottorin ja minkä tahansa käytettävän laitteiston on oltava käyttövalmiina. Elleivät laitteet ole käyttövalmiita, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkon vaihtovirtaan, seurauksena voi olla kuolema, vakava loukkaantuminen tai laite- tai omaisuusvahinko.

**4.2.1 Tietojen lataaminen LCP:lle**

1. Pysäytä moottori [Off]-painikkeella ennen tietojen lataamista paneeliin tai taajuusmuuttajaan.
2. Siirry kohtaan *0-50 LCP-kopiointi*.
3. Paina [OK]-näppäintä.
4. Valitse *Kaikki LCP:hen*
5. Paina [OK]-näppäintä. Näytölle tulee palkki, joka kertoo lataamisen edistymisestä.
6. Palaa normaaliin toimintaan painamalla [Hand On]- tai [Auto On] -näppäintä.

**4.2.2 Tietojen lataaminen LCP:stä**

1. Pysäytä moottori [Off]-painikkeella ennen tietojen lataamista paneeliin tai taajuusmuuttajaan.
2. Siirry kohtaan *0-50 LCP-kopiointi*.
3. Paina [OK]-näppäintä.
4. Valitse *Kaikki LCP:ita*.
5. Paina [OK]-näppäintä. Näytölle tulee palkki, joka kertoo lataamisen edistymisestä.
6. Palaa normaaliin toimintaan painamalla [Hand On]- tai [Auto On] -näppäintä.

**4.3 Oletusasetusten palauttaminen****HUOMIO**

Alustus palauttaa laitteeseen tehtaan oletusasetukset. Kaikki ohjelmoinnit, moottorin tiedot, lokalisointi ja valvontatiedot häviävät. Tietojen lataaminen LCP:hen on varmuuskopiointikeino ennen alustusta.

Taajuusmuuttajan parametriasetykset palautetaan oletusarvoon alustamalla taajuusmuuttaja. Alustus voidaan tehdä *14-22 Toimintatila*:n avulla tai manuaalisesti.

- Alustus *14-22 Toimintatila*:n avulla ei muuta taajuusmuuttajan tietoja, kuten käyttötunteja,

sarjaliikennevalintoja, omia valikkoasetuksia, vikalokia, hälytyslokia ja muita valvontatoimintoja.

- Yleensä suositellaan *14-22 Toimintatila*:n käyttöä.
- Manuaalinen alustus poistaa kaikki moottorin, ohjelmoinnin, lokalisoinnin ja valvonnan tiedot ja palauttaa tehtaan oletusasetukset

**4.3.1 Suositeltu alustus**

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

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

8. Näytölle tulee hälytys 80.
9. Palaa käyttötilaan painamalla [Reset]-näppäintä.

**4.3.2 Manuaalinen alustus**

1. Katkaise laitteesta virta ja odota, kunnes näyttö sammuu.
2. Paina ja pidä pohjassa [Status]-, [Main Menu]- ja [OK]-näppäimiä samaan aikaan ja kytke laitteeseen virta.

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

Manuaalinen alustus ei nollaa seuraavia taajuusmuuttajan tietoja

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

## 5 Tietoja taajuusmuuttajan ohjelmoinnista

### 5.1 Johdanto

Taajuusmuuttaja on ohjelmoitu sovellustoimintoihinsa parametrien avulla. Parametrien muokaus aloitetaan painamalla joko [Quick Menu]- tai [Main Menu] -näppäintä LCP:ssä. (Katso kohdasta 4 *käyttöliittymä* tarkat tiedot LCP:n toimintinäppäinten käytöstä.) Parametreja voi muokata myös tietokoneella käyttämällä MCT 10 -asetusohjelmisto-ohjelmistoa (katso 5.6 *Etäohjelmointi MCT 10 -asetusohjelmisto-ohjelmistolla* ).

Pika-asetusvalikko on tarkoitettu ensimmäiseen käynnistykseen (Q2-\*\* *Pika-asetukset*) ja tarkoiksi ohjeiksi yleisiin taajuusmuuttajasovelluksiin (Q3-\*\* *Toiminnan asetukset*). Ohjeet annetaan vaihe vaiheelta. Näiden ohjeiden avulla käyttäjä voi käydä läpi ohjelmointisovelluksiin käytettävät parametrit oikeassa järjestyksessä. Parametriin syötetyt tiedot voivat muuttaa optiot, joita on käytettävissä kyseistä merkintää seuraavissa parametreissa. Pika-asetusvalikko sisältää helpot ohjeet, joilla useimmat järjestelmät saa käyttökuntoon.

Päävalikossa voi muokata kaikkia parametreja, ja se sopii kehittyneisiin taajuusmuuttajasovelluksiin.

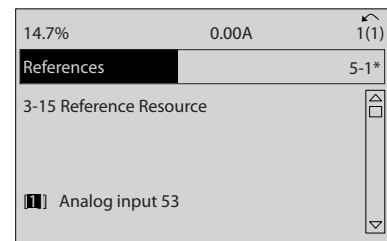
### 5.2 Ohjelmointiesimerkki

Tässä on esimerkki taajuusmuuttajan ohjelmoinnista yleistä sovellusta varten avoimessa piirissä pika-asetusvalikon avulla.

- Tällä menetelmällä ohjelmoidaan taajuusmuuttaja vastaanottamaan 0-10 V DC analoginen ohjaus-signaali tuloliittimessä 53
- Taajuusmuuttaja vastaa tuomalla 6 - 60 Hz:n lähtösignaalin moottorille suhteessa tulosignaaliin (0 - 10 V DC = 6 - 60 Hz)

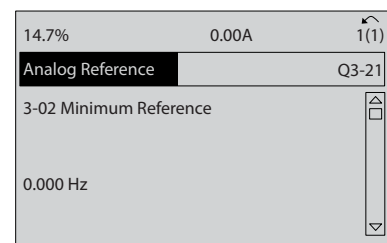
Valitse seuraavat parametrit käyttäen navigointinäppäimiä otsikoiden selaamiseen ja painamalla [OK]-näppäintä jokaisen toimenpiteen jälkeen.

- 3-15 Ohjearvoresurssi 1



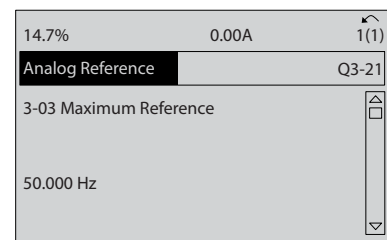
Kuva 5.1 Ohjearvot 3-15 Ohjearvoresurssi 1

- 3-02 Minimiohjearvo. Aseta taajuusmuuttajan sisäiseksi minimiohjearvoksi 0 Hz. (Näin määritetään taajuusmuuttajan miniminopeus 0 Hz:n taajuudelle.)



Kuva 5.2 Analoginen ohjearvo 3-02 Minimiohjearvo

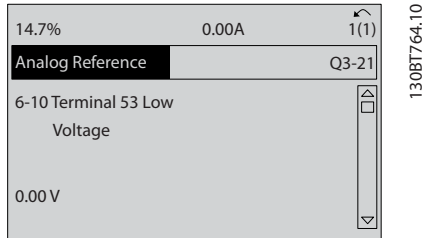
- 3-03 Maksimiohjearvo. Aseta taajuusmuuttajan sisäiseksi maksimiohjearvoksi 60 Hz. (Näin määritetään taajuusmuuttajan maksiminopeus 60 Hz:n taajuudella. Huomaa, että 50/60 Hz on alueellista vaihtelua.)



Kuva 5.3 Analoginen ohjearvo 3-03 Maksimiohjearvo

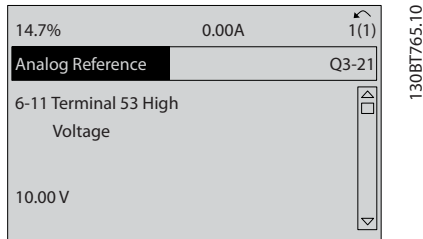


4. 6-10 Liitin 53 alijännite. Aseta ulkoisen jännitteen minimiohjearvo liittimelle 53 0 V:n jännitteellä. (Näin määritetään minimitulo-signaali 0 V:n jännitteellä).



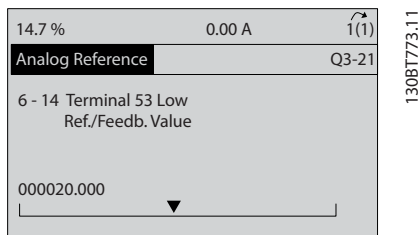
Kuva 5.4 Analoginen ohjearvo 6-10 Liitin 53 alijännite

5. 6-11 Liitin 53 ylijännite. Aseta ulkoiseksi maksimijännitteen ohjearvoksi liittimessä 53 jännite 10 V. (Näin määritetään suurin tulosignaali 10 V:n jännitteellä.)



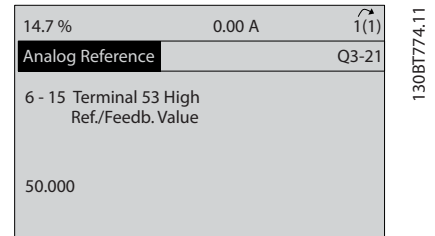
Kuva 5.5 Analoginen ohjearvo 6-11 Liitin 53 ylijännite

6. 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo. Aseta liittimessä 53 nopeuden minimiohjearvoksi 6 Hz. (Tämä kertoo taajuusmuuttajalle, että liittimessä 53 (0 V) vastaanotettu minimijännite vastaa 6 Hz:n lähtöä.)



Kuva 5.6 Analoginen ohjearvo 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo

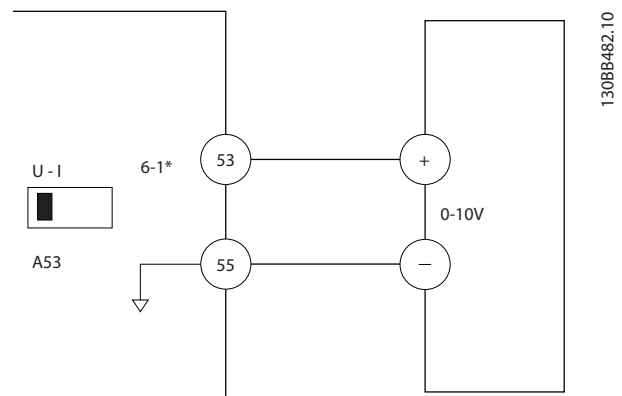
7. 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo. Aseta liittimessä 53 nopeuden maksimiohjearvoksi 60 Hz. (Tämä kertoo taajuusmuuttajalle, että liittimessä 53 (10 V) vastaanotettu maksimijännite vastaa 60 Hz:n lähtöä.)



Kuva 5.7 Analoginen ohjearvo 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo

Kun 0 - 10 V:n ohjaussignaalin tuottava ulkoinen laite on kytketty taajuusmuuttajan liittimeen 53, järjestelmä on nyt käyttövalmis. Huomaa, että vierityspalkki näytön viimeisen piirroksen oikeassa reunassa on alhaalla merkiksi siitä, että toimenpide on suoritettu loppuun.

Kuva 5.8 näyttää kaapelikytkennät, joiden avulla tämä asennus on toteutettu.



Kuva 5.8 Kytettäesimerkki ulkoiselle laitteelle, joka tuottaa 0 - 10 V:n ohjaussignaalin (taajuusmuuttaja vasemmalla, ulkoinen laite oikealla)

### 5.3 Ohjausliittimen ohjelmointiesimerkkejä

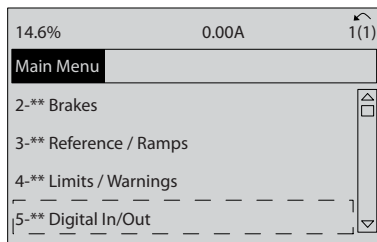
Ohjausliittimiä voi ohjelmoida.

- Jokaiselle liittimelle on määritetty toiminnot, jotka se pystyy suorittamaan.
- Liittimeen yhdistetyt parametrit mahdollistavat toiminnon

Katso kohdasta *Taulukko 2.4* ohjausliittimen parametri-numero ja oletusasetus. (Oletusasetus voi muuttua kohdassa *0-03 Paikalliset asetukset* tehdyn valinnan mukaan.)

Seuraavassa esimerkissä näytetään, miten liittimestä 18 saadaan näkyviin oletusasetus.

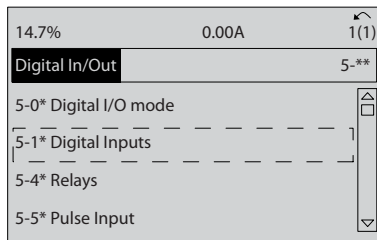
1. Paina [Main Menu] -painiketta kahdesti, siirry parametrier ryhmään 5-\*\* Digit. tulo/lähtö ja paina [OK].



130BT768.10

Kuva 5.9 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo

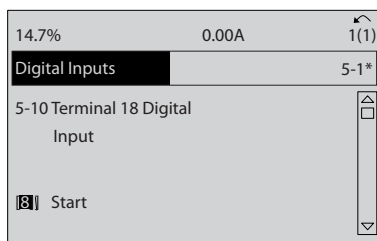
2. Siirry parametrier ryhmään 5-1\* Digit. tulot ja paina [OK].



130BT769.10

Kuva 5.10 Digital In/Out

3. Siirry kohtaan 5-10 Liitin 18, digitaalitulo. Katso toimintovaihtoehdot [OK]-näppäimellä. Näytöllä näkyy oletusasetus Käynnistys.



130BT770.10

Kuva 5.11 Digitaalitulot

## 5.4 Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrien asetukset

Kun kohdan *0-03 Paikalliset asetukset* asetukseksi valitaan [0] Kansainvälinen tai [1] US, joidenkin parametrien oletusasetukset muuttuvat. Kohdassa *Taulukko 5.1* luetellaan parametrit, joita asia koskee.

| Parametri   | Kansainvälinen parametrin oletusarvo | Pohjoisamerikkalainen parametrin oletusarvo |
|---|--------------------------------------|---|
| 0-03 Paikalliset asetukset                                      | Kansainvälinen                       | Pohjois-Amerikka                            |
| 1-20 Moottorin teho [kW]  | Katso huomautus 1                    | Katso huomautus 1                           |
| 1-21 Moott. teho [hv]   | Katso huomautus 2                    | Katso huomautus 2                           |
| 1-22 Moottorin jännite  | 230 V/400 V/575 V                    | 208 V/460 V/575 V                           |
| 1-23 Moottorin taajuus  | 50 Hz                                | 60 Hz                                       |
| 3-03 Maksimiohjearvo  | 50 Hz                                | 60 Hz                                       |
| 3-04 Ohjearvo-toiminto  | Summa                                | Ulkoinen/esivalittu                         |
| 4-13 Moott. nopeuden yläraja [RPM]<br>Katso huomautukset 3 ja 5 | 1500 kierrosta minuutissa (rpm)      | 1800 kierrosta minuutissa (rpm)             |
| 4-14 Moott. nopeuden yläraja [Hz]<br>Katso huomautus 4          | 50 Hz                                | 60 Hz                                       |
| 4-19 Enimmäislähtötaajuus                                       | 100 Hz                               | 120 Hz                                      |
| 4-53 Varoitus suuresta nopeudesta                               | 1500 kierrosta minuutissa (rpm)      | 1800 kierrosta minuutissa (rpm)             |
| 5-12 Liitin 27, digitaalitulo                                   | Rullaus, käant.                      | Ulkoinen lukitus                            |
| 5-40 Toimintorele   | Hälytys                              | Ei hälytystä                                |
| 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo                       | 50                                   | 60  |
| 6-50 Liitin 42, lähtö   | Nopeus 0-yläraja                     | Nopeus 4 - 20 mA                            |
| 14-20 Nollaustila   | Manuaalinen kuittaus                 | Jatkuva automaattinen kuittaus              |

Taulukko 5.1 Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrien asetukset

Huom. 1: 1-20 Moottorin teho [kW] näkyy vain, kun parametrin 0-03 Paikalliset asetukset asetuksena on [0] Kansainvälinen.

Huom. 2: 1-21 Moott. teho [hv], näkyy vain, kun parametrin 0-03 Paikalliset asetukset asetuksena on [1] Pohjois-Amerikka.

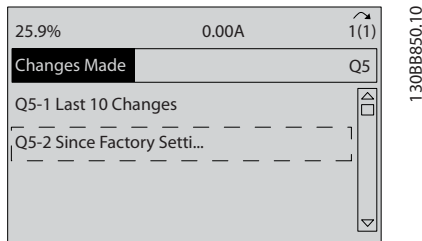
Huom. 3: Tämä parametri näkyy vain, jos parametrin 0-02 Moottorin nopeusyks. asetuksena on [0] RPM.

Huom. 4: Tämä parametri näkyy vain, jos parametrin 0-02 Moottorin nopeusyks. asetuksena on [1] Hz.

Huom. 5: Oletusarvo riippuu moottorin napojen määrästä. 4-napaisessa moottorissa kansainvälinen oletusarvo on 1500 kierrosta minuutissa ja 2-napaisessa moottorissa 3000 kierrosta minuutissa. Vastaavat arvot Pohjois-Amerikassa ovat 1800 ja 3600 kierrosta minuutissa, tässä järjestyksessä.

Oletusasetuksiin tehdyt muutokset tallentuvat ja ovat tarkasteltavissa pika-asetusvalikossa samoin kuin parametreihin tehdyt ohjelmoinnit.

1. Paina [Quick Menu] -näppäintä.
2. Siirry kohtaan Q5 Tehdyt muutokset ja paina [OK]-näppäintä.
3. Valitse Q5-2 Tehdasaset. jälkeen hakeaksesi näytölle kaikki ohjelmoinnin muutokset tai Q5-1 Viimeiset 10 muutosta saadaksesi näkyviin uusimmat muutokset.



Kuva 5.12 Tehdyt muutokset

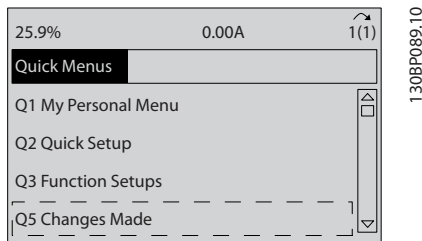
## 5.5 Parametrivalikon rakenne

Sovellusten oikea ohjelmointi edellyttää usein toimintojen asettamista useisiin toisiinsa liittyviin parametreihin. Nämä parametriasetykset antavat taajuusmuuttajalle järjestelmän tiedot, joiden avulla se pystyy toimimaan asianmukaisesti. Järjestelmän tietoihin voivat sisältyä muun muassa tulo- ja lähtösignaalityypit, ohjelmointiliittimet, minimi- ja maksimi-signaalialueet, mukautetut näytöt, automaattinen uudelleenkäynnistys sekä muita ominaisuuksia.

- Katso LCP-näytöltä yksityiskohtaiset parametrien ohjelmointi- ja asetusoptiot.
- Paina minkä tahansa valikkokohtaan [Info]-painiketta nähdäksesi lisätietoja kyseisestä toiminnosta
- Paina ja pidä pohjassa [Main Menu] -näppäintä päästäksesi syöttämään parametrin numeron, jonka avulla saat muokattua parametria suoraan.
- Tietoja yleisistä sovelluskokoonpanoista on luvussa 6 *Sovellusten asetusimerkkejä*.

### 5.4.1 Parametrin datan tarkistus

1. Paina [Quick Menu] -näppäintä.
2. Siirry kohtaan Q5 Tehdyt muutokset ja paina [OK]-näppäintä.



Kuva 5.13 Q5 Tehdyt muutokset

3. Valitse Q5-2 Tehdasaset. jälkeen hakeaksesi näytölle kaikki ohjelmoinnin muutokset tai Q5-1 Viimeiset 10 muutosta saadaksesi näkyviin uusimmat muutokset.

## 5.5.1 Pika-asetusvalikon rakenne

|  |   |   |  |                                     |
|--|---|---|--|-------------------------------------|
| <b>Q3-1 Yleiset asetukset</b>              | 0-24 Näytön rivi 3 suuri                          | 1-00 Konfiguraatiotila                            | <b>Q3-31 Yhden vyöh. ulk. asetuspiste</b>        | 20-70 Avoim. piirin tyyppi          |
| <b>Q3-10 Moott. lisäasetukset</b>          | 0-37 Näytön teksti 1                              | 20-12 Ohjearvo/tak.kytk.yks                       | 1-00 Konfiguraatiotila                           | 20-71 PID-suorituskyky              |
| 1-90 Moottorin lämpösuojaus                | 0-38 Näytön teksti 2                              | 20-13 Minimiohjearvo/tak.kytk.                    | 20-12 Ohjearvo/tak.kytk.yks                      | 20-72 PID-lähdön muutos             |
| 1-93 Termistorilähde                       | 0-39 Näytön teksti 3                              | 20-14 Maksimiohjearvo/tak.kytk.                   | 20-13 Minimiohjearvo/tak.kytk.                   | 20-73 Vähimmäistakaisinkytkentätaso |
| 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA) | <b>Q3-2 Avoimen piirin asetukset</b>              | 6-22 Liitin 54 alivirta                           | 20-14 Maksimiohjearvo/tak.kytk.                  | 20-74 Enimmäistakaisinkytkentätaso  |
| 14-01 Kytkentätaajuus                      | <b>Q3-20 Digit. ohjearvo</b>                      | 6-24 Liitin 54 pieni ohjearvo/<br>takaisink. Arvo | 6-10 Liitin 53 alijännite                        | 20-79 PID Automaattisäättö          |
| 4-53 Varoitus suuresta nopeudesta          | 3-02 Minimiohjearvo                               | 6-25 Liitin 54 suuri ohjearvo/tak.k.<br>Arvo      | 6-11 Liitin 53 ylijännite                        | <b>Q3-32 Monta vyöh. / kehitt.</b>  |
| <b>Q3-11 Analogilähtö</b>                  | 3-03 Maksimiohjearvo                              | 6-26 Liitin 54 suodatinaikavakio                  | 6-12 Liitin 53 alivirta                          | 1-00 Konfiguraatiotila              |
| 6-50 Liitin 42, lähtö                      | 3-10 Esiasetettu ohjearvo                         | 6-27 Liitin 54 elävä nolla                        | 6-13 Liitin 53 ylivirta                          | 3-15 Ohjearvo 1 Lähde               |
| 6-51 Liitin 42 lähdön min. skaalaus        | 5-13 Liitin 29, digitaalitulo                     | 6-00 "Elävä nolla" aikakatkaika                   | 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink.<br>Arvo | 3-16 Ohjearvo 2 Lähde               |
| 6-52 Liitin 42 lähdön maks. skaalaus       | 5-14 Liitin 32, digitaalitulo                     | 6-01 "Elävä nolla" aikakatka-toiminto             | 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo        | 20-00 Tak.kytk. 1 Lähde             |
| <b>Q3-12 Kellon asetukset</b>              | 5-15 Liitin 33, digitaalitulo                     | 20-21 Asetuspiste 1                               | 6-22 Liitin 54 alivirta                          | 20-01 Tak.kytk. 1 muunnos           |
| 0-70 Päiväys ja aika                       | <b>Q3-21 Analog. ohjearvo</b>                     | 20-81 PID:n normaali/käänteinen ohjaus            | 6-24 Liitin 54 pieni ohjearvo/takaisink.<br>Arvo | 20-02 Tak.kytk. 1 Lähdeyksikkö      |
| 0-71 Päiväyksen muoto                      | 3-02 Minimiohjearvo                               | 20-82 PID:n käynnistysnopeus [1/<br>min]          | 6-25 Liitin 54 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo        | 20-03 Tak.kytk. 2 Lähde             |
| 0-72 Ajan muoto                            | 3-03 Maksimiohjearvo                              | 20-83 PID:n käynnistysnopeus [Hz]                 | 6-26 Liitin 54 suodatinaikavakio                 | 20-04 Tak.kytk. 2 muunnos           |
| 0-74 DST/kesäaika                          | 6-10 Liitin 53 alijännite                         | 20-93 PID:n suhteellinen vahvistus                | 6-27 Liitin 54 elävä nolla                       | 20-05 Tak.kytk. 2 Lähdeyksikkö      |
| 0-76 DST/kesäajan alku                     | 6-11 Liitin 53 ylijännite                         | 20-94 PID:n integrointiaika                       | 6-00 "Elävä nolla" aikakatkaika                  | 20-06 Tak.kytk. 3 Lähde             |
| 0-77 DST/kesäajan päättymisen              | 6-12 Liitin 53 alivirta                           | 20-70 Avoim. piirin tyyppi                        | 6-01 "Elävä nolla" aikakatka-toiminto            | 20-07 Tak.kytk. 3 muunnos           |
| <b>Q3-13 Näytön asetukset</b>              | 6-13 Liitin 53 ylivirta                           | 20-71 PID-suorituskyky                            | 20-81 PID:n normaali/käänteinen ohjaus           | 20-08 Tak.kytk. 3 Lähdeyksikkö      |
| 0-20 Näytön rivi 1.1 pieni                 | 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/<br>takaisink. Arvo | 20-72 PID-lähdön muutos                           | 20-82 PID:n käynnistysnopeus [1/min]             | 20-12 Ohjearvo/tak.kytk.yks         |
| 0-21 Näytön rivi 1.2 pieni                 | 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k.<br>Arvo      | 20-73 Vähimmäistakaisinkytkentätaso               | 20-83 PID:n käynnistysnopeus [Hz]                | 20-13 Minimiohjearvo/tak.kytk.      |
| 0-22 Näytön rivi 1.3 pieni                 | <b>Q3-3 Suljetun piirin asetukset</b>             | 20-74 Enimmäistakaisinkytkentätaso                | 20-93 PID:n suhteellinen vahvistus               | 20-14 Maksimiohjearvo/tak.kytk.     |
| 0-23 Näytön rivi 2 suuri                   | <b>Q3-30 Yhden vyöh. sis. asetuspiste</b>         | 20-79 PID Automaattisäättö                        | 20-94 PID:n integrointiaika                      | 6-10 Liitin 53 alijännite           |

Taulukko 5.2 Pika-asetusvalikon rakenne

|   |  |  |  |                                     |
|---|--|--|--|-------------------------------------|
| 6-11 Liitin 53 ylijännite                     | 20-21 Asetuspiste 1                    | 22-22 Pienen nopeuden tunnistus          | 22-21 Pientehotunnistus                  | 22-87 Paine virt.katkosnopeudella   |
| 6-12 Liitin 53 alivirta                       | 20-22 Asetuspiste 2                    | 22-23 Virtauskatko toiminto              | 22-22 Pienen nopeuden tunnistus          | 22-88 Paine nimellisnopeudella      |
| 6-13 Liitin 53 ylivirta                       | 20-81 PID:n normaali/käänteinen ohjaus | 22-24 Virtauskatko viive                 | 22-23 Virtauskatko toiminto              | 22-89 Virtaus suunn.pisteessä       |
| 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo | 20-82 PID:n käynnistysnopeus [1/min]   | 22-40 Minimikäyntiaika                   | 22-24 Virtauskatko viive                 | 22-90 Virtaus nimellisnop.          |
| 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo     | 20-83 PID:n käynnistysnopeus [Hz]      | 22-41 Minimilepoaika                     | 22-40 Minimikäyntiaika                   | 1-03 Momentin ominaiskäyrä          |
| 6-16 Liitin 53 suodatinaikavakio              | 20-93 PID:n suhteellinen vahvistus     | 22-42 Heräämisnopeus [1/min]             | 22-41 Minimilepoaika                     | 1-73 Kytkeyt. pyöriv. moott.        |
| 6-17 Liitin 53 elävä nolla                    | 20-94 PID:n integrointiaika            | 22-43 Heräämisnopeus [Hz]                | 22-42 Heräämisnopeus [1/min]             | <b>Q3-42 Kompressorin toiminnot</b> |
| 6-20 Liitin 54 alijännite                     | 20-70 Avoim. piirin tyyppi             | 22-44 Heräämisohjearvo / tak.kytkeyt.ero | 22-43 Heräämisnopeus [Hz]                | 1-03 Momentin ominaiskäyrä          |
| 6-21 Liitin 54 ylijännite                     | 20-71 PID-suorituskyky                 | 22-45 Asetuspisteen lisäjännite          | 22-44 Heräämisohjearvo / tak.kytkeyt.ero | 1-71 Käynnistysviive                |
| 6-22 Liitin 54 alivirta                       | 20-72 PID-lähdön muutos                | 22-46 Lisäjännitteen maksimikesto        | 22-45 Asetuspisteen lisäjännite          | 22-75 Lyhyen jakson suojaus         |
| 6-23 Liitin 54 ylivirta                       | 20-73 Vähimmäistakaisinkytkentätaso    | 2-10 Jarrun toiminto                     | 22-46 Lisäjännitteen maksimikesto        | 22-76 Käynnistysväli                |
| 6-24 Liitin 54 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo | 20-74 Enimmäistakaisinkytkentätaso     | 2-16 AC-jarrun maks. virta               | 22-26 Kuivapumpputoiminto                | 22-77 Minimikäyntiaika              |
| 6-25 Liitin 54 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo     | 20-79 PID Automaattisäättö             | 2-17 Ylijännitevalvonta                  | 22-27 Kuivapumppuviive                   | 5-01 Liittimen 27 tila              |
| 6-26 Liitin 54 suodatinaikavakio              | <b>Q3-4 Sovelluksen asetukset</b>      | 1-73 Kytkeyt. pyöriv. moott.             | 22-80 Virtauksen kompensointi            | 5-02 Liittimen 29 tila              |
| 6-27 Liitin 54 elävä nolla                    | <b>Q3-40 Puhaltimen toiminnot</b>      | 1-71 Käynnistysviive                     | 22-81 Kulma-lineaarikäyrän arviointi     | 5-12 Liitin 27, digitaalitulo       |
| 6-00 "Elävä nolla" aikakatk.aika              | 22-60 Hihnakatko toiminto              | 1-80 Toiminto pysäytet.                  | 22-82 Työpistelaskenta                   | 5-13 Liitin 29, digitaalitulo       |
| 6-01 "Elävä nolla" aikakatk.toiminto          | 22-61 Hihnakatko momentti              | 2-00 DC-pito-/esilämm.virta              | 22-83 Nopeus virtauskatk. [1/min]        | 5-40 Toimintorele                   |
| 4-56 Varoitus pieni tak.kytk.                 | 22-62 Hihnakatko viive                 | 4-10 Moott.pyör.nop suunta               | 22-84 Nopeus virtauskatk. [Hz]           | 1-73 Kytkeyt. pyöriv. moott.        |
| 4-57 Varoitus korkea tak.kytk.                | 4-64 Puoliaut. ohitusasetukset         | <b>Q3-41 Pumpun toiminnot</b>            | 22-85 Nopeus suunnitt.pisteessä [1/min]  | 1-86 Lauk.nopeuden alaraja [RPM]    |
| 20-20 Tak.kytk. toiminto                      | 1-03 Momentin ominaiskäyrä             | 22-20 Pientehoautom.asetukset            | 22-86 Nopeus suunnitt.pisteessä [Hz]     | 1-87 Lauk.nopeuden alaraja [Hz]     |

Taulukko 5.3 Pika-asetusvalikon rakenne

## 5.5.2 Päävalikon rakenne

| 0-0* | Toiminto / näyttö                                      | 0-0* | Perusasetukset                | 0-0* | Kuormat ja moottori                | 0-0* | Yleiset asetukset             | 0-0* | Kuormat ja moottori                | 0-0* | Yleiset asetukset             |
|------|--|------|-------------------------------|------|------------------------------------|------|-------------------------------|------|------------------------------------|------|-------------------------------|
| 0-01 | Kieli  | 1-00 | Konfiguraatiotila             | 1-87 | Lauk.nopeuden alaraja [Hz]         | 1-87 | Lauk.nopeuden alaraja [Hz]    | 1-87 | Lauk.nopeuden alaraja [Hz]         | 1-87 | Lauk.nopeuden alaraja [Hz]    |
| 0-02 | Moottorin nopeusyks.                                   | 1-01 | Moottorin lämpötila           | 1-90 | Moottorin lämpösuojaus             | 1-90 | Moottorin lämpötila           | 1-90 | Moottorin lämpösuojaus             | 1-90 | Moottorin lämpötila           |
| 0-03 | Paikalliset asetukset                                  | 1-02 | Momentin ominaiskäyrä         | 1-91 | Moott. ulk. puhallin               | 1-91 | Momentin ominaiskäyrä         | 1-91 | Moott. ulk. puhallin               | 1-91 | Momentin ominaiskäyrä         |
| 0-04 | Toimintatilan virran kytkentähetkellä                  | 1-03 | Suunta myötäpäivään           | 1-93 | Termostorilähde                    | 1-93 | Suunta myötäpäivään           | 1-93 | Termostorilähde                    | 1-93 | Suunta myötäpäivään           |
| 0-05 | Paikallistilan ylös.                                   | 1-1* | Moottorin valinta             | 2-*  | Jarrut                             | 2-*  | Moottorin valinta             | 2-*  | Jarrut                             | 2-*  | Moottorin valinta             |
| 0-10 | Asetustoinnit  | 1-10 | Moott. rakenne                | 2-0* | DC-jarru                           | 2-0* | Moott. rakenne                | 2-0* | DC-jarru                           | 2-0* | Moott. rakenne                |
| 0-11 | Aktiviset asetukset                                    | 1-11 | WC+ PM                        | 2-00 | DC-pito-/esilämm.virta             | 2-00 | Moott. rakenne                | 2-00 | DC-pito-/esilämm.virta             | 2-00 | Moott. rakenne                |
| 0-12 | Ohjelmointiasetukset                                   | 1-14 | Damping Gain                  | 2-01 | DC-jarrun virta                    | 2-01 | Damping Gain                  | 2-01 | DC-jarrun virta                    | 2-01 | Damping Gain                  |
| 0-13 | Nämä asetukset yhteydessä Lukema: Linkitetyt asetukset | 1-15 | Low Speed Filter Time Const.  | 2-02 | DC-jarrun virta                    | 2-02 | Low Speed Filter Time Const.  | 2-02 | DC-jarrun virta                    | 2-02 | Low Speed Filter Time Const.  |
| 0-14 | Lukema: Ohjelm. Asetukset / kanava                     | 1-16 | High Speed Filter Time Const. | 2-03 | DC-jarrun virta                    | 2-03 | High Speed Filter Time Const. | 2-03 | DC-jarrun virta                    | 2-03 | High Speed Filter Time Const. |
| 0-20 | Näytön rivi 1,1 pieni                                  | 1-17 | Voltage filter time const.    | 2-04 | DC-jarrun kytketymisnopeus [1/min] | 2-04 | Voltage filter time const.    | 2-04 | DC-jarrun kytketymisnopeus [1/min] | 2-04 | Voltage filter time const.    |
| 0-21 | Näytön rivi 1,2 pieni                                  | 1-20 | Moottoridata                  | 2-06 | Parking Current                    | 2-06 | Moottoridata                  | 2-06 | Parking Current                    | 2-06 | Moottoridata                  |
| 0-22 | Näytön rivi 1,3 pieni                                  | 1-21 | Moottorin teho [kW]           | 2-07 | Parking Time                       | 2-07 | Moottorin teho [kW]           | 2-07 | Parking Time                       | 2-07 | Moottorin teho [kW]           |
| 0-23 | Näytön rivi 2 suuri                                    | 1-22 | Moottorin lämpötila           | 2-1* | Jarruetoiminnot                    | 2-1* | Moottorin lämpötila           | 2-1* | Jarruetoiminnot                    | 2-1* | Moottorin lämpötila           |
| 0-24 | Näytön rivi 3 suuri                                    | 1-23 | Moottorin jännite             | 2-10 | Jarrun toiminto                    | 2-10 | Moottorin jännite             | 2-10 | Jarrun toiminto                    | 2-10 | Moottorin jännite             |
| 0-25 | Oma valikko  | 1-24 | Moottorin taajuus             | 2-11 | Jarruvastus (ohm)                  | 2-11 | Moottorin taajuus             | 2-11 | Jarruvastus (ohm)                  | 2-11 | Moottorin taajuus             |
| 0-3* | LCP:n oma lukema                                       | 1-25 | Moottorin virta               | 2-12 | Jarrutehon raja (kW)               | 2-12 | Moottorin virta               | 2-12 | Jarrutehon raja (kW)               | 2-12 | Moottorin virta               |
| 0-30 | Oma lukemayksikkö                                      | 1-26 | Moottorin nimellisaika        | 2-13 | Jarrutehon raja (kW)               | 2-13 | Moottorin nimellisaika        | 2-13 | Jarrutehon raja (kW)               | 2-13 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-31 | Oman lukeman minimiarvo                                | 1-28 | Moottorin nimellisaika        | 2-15 | Jarrutuksen tarkistus              | 2-15 | Moottorin nimellisaika        | 2-15 | Jarrutuksen tarkistus              | 2-15 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-32 | Oman lukeman maksimiarvo                               | 1-29 | Moottorin nimellisaika        | 2-16 | AC-jarrun maks. virta              | 2-16 | Moottorin nimellisaika        | 2-16 | AC-jarrun maks. virta              | 2-16 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-37 | Näytön teksti 1  | 1-30 | Moottorin nimellisaika        | 2-17 | Ylijännitevalvonta                 | 2-17 | Moottorin nimellisaika        | 2-17 | Ylijännitevalvonta                 | 2-17 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-38 | Näytön teksti 2  | 1-31 | Moottorin nimellisaika        | 3-*  | Ohjearvo/rampit                    | 3-*  | Moottorin nimellisaika        | 3-*  | Ohjearvo/rampit                    | 3-*  | Moottorin nimellisaika        |
| 0-39 | Näytön teksti 3  | 1-32 | Moottorin nimellisaika        | 3-0* | Ohjearvon rajat                    | 3-0* | Moottorin nimellisaika        | 3-0* | Ohjearvon rajat                    | 3-0* | Moottorin nimellisaika        |
| 0-40 | LCP [Hand on]-näppäin                                  | 1-33 | Moottorin nimellisaika        | 3-02 | Minimiohjearvo                     | 3-02 | Moottorin nimellisaika        | 3-02 | Minimiohjearvo                     | 3-02 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-41 | LCP [Off]-näppäin                                      | 1-34 | Moottorin nimellisaika        | 3-03 | Maksimiohjearvo                    | 3-03 | Moottorin nimellisaika        | 3-03 | Maksimiohjearvo                    | 3-03 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-42 | LCP [Auto on]-näppäin                                  | 1-35 | Moottorin nimellisaika        | 3-04 | Ohjearvotoiminto                   | 3-04 | Moottorin nimellisaika        | 3-04 | Ohjearvotoiminto                   | 3-04 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-43 | LCP [Reset]-näppäin                                    | 1-36 | Moottorin nimellisaika        | 3-1* | Ohjearvo                           | 3-1* | Moottorin nimellisaika        | 3-1* | Ohjearvo                           | 3-1* | Moottorin nimellisaika        |
| 0-44 | LCP:n [Off/Reset]-näppäin                              | 1-37 | Moottorin nimellisaika        | 3-10 | Esiasetettu ohjearvo               | 3-10 | Moottorin nimellisaika        | 3-10 | Esiasetettu ohjearvo               | 3-10 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-45 | LCP:n [taajuusmuuttajan ohitus] -näppäin               | 1-38 | Moottorin nimellisaika        | 3-11 | Ryömintänopeus [Hz]                | 3-11 | Moottorin nimellisaika        | 3-11 | Ryömintänopeus [Hz]                | 3-11 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-5* | Kopioi/tailema   | 1-39 | Moottorin nimellisaika        | 3-12 | Ohjearvon paikka                   | 3-12 | Moottorin nimellisaika        | 3-12 | Ohjearvon paikka                   | 3-12 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-50 | LCP-kopiointi  | 1-40 | Moottorin nimellisaika        | 3-13 | Ohjearvon paikka                   | 3-13 | Moottorin nimellisaika        | 3-13 | Ohjearvon paikka                   | 3-13 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-51 | Asetusten kopio  | 1-41 | Moottorin nimellisaika        | 3-14 | Esiaset. suhteellinen ohjearvo     | 3-14 | Moottorin nimellisaika        | 3-14 | Esiaset. suhteellinen ohjearvo     | 3-14 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-6* | Salasana   | 1-42 | Moottorin nimellisaika        | 3-15 | Esiaset. suhteellinen ohjearvo     | 3-15 | Moottorin nimellisaika        | 3-15 | Esiaset. suhteellinen ohjearvo     | 3-15 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-60 | Päävalikon salasana                                    | 1-43 | Moottorin nimellisaika        | 3-16 | Ohjearvo 1 Lähde                   | 3-16 | Moottorin nimellisaika        | 3-16 | Ohjearvo 1 Lähde                   | 3-16 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-61 | Päävalikon käyttö ilman salasanaa                      | 1-44 | Moottorin nimellisaika        | 3-17 | Ohjearvo 2 Lähde                   | 3-17 | Moottorin nimellisaika        | 3-17 | Ohjearvo 2 Lähde                   | 3-17 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-65 | Oman valikon käyttö ilman salasanaa                    | 1-45 | Moottorin nimellisaika        | 3-18 | Ohjearvo 3 Lähde                   | 3-18 | Moottorin nimellisaika        | 3-18 | Ohjearvo 3 Lähde                   | 3-18 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-66 | Oman valikon käyttö ilman salasanaa                    | 1-46 | Moottorin nimellisaika        | 3-19 | Ryömintänopeus [RPM]               | 3-19 | Moottorin nimellisaika        | 3-19 | Ryömintänopeus [RPM]               | 3-19 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-67 | Pääsy väylään salasanaalla                             | 1-47 | Moottorin nimellisaika        | 3-4* | Ramppi 1                           | 3-4* | Moottorin nimellisaika        | 3-4* | Ramppi 1                           | 3-4* | Moottorin nimellisaika        |
| 0-7* | Kellon asetukset                                       | 1-48 | Moottorin nimellisaika        | 3-41 | Ramppi 1:n nousuaika               | 3-41 | Moottorin nimellisaika        | 3-41 | Ramppi 1:n nousuaika               | 3-41 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-70 | Päiväys ja aika  | 1-49 | Moottorin nimellisaika        | 3-42 | Ramppi 1 rampin seisonta-aika      | 3-42 | Moottorin nimellisaika        | 3-42 | Ramppi 1 rampin seisonta-aika      | 3-42 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-71 | Päiväyksen muoto                                       | 1-50 | Moottorin nimellisaika        | 3-5* | Ramppi 2                           | 3-5* | Moottorin nimellisaika        | 3-5* | Ramppi 2                           | 3-5* | Moottorin nimellisaika        |
| 0-72 | Ajan muoto   | 1-51 | Moottorin nimellisaika        | 3-51 | Ramppi 2:n nousuaika               | 3-51 | Moottorin nimellisaika        | 3-51 | Ramppi 2:n nousuaika               | 3-51 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-74 | DST/kesäaika   | 1-52 | Moottorin nimellisaika        | 3-52 | Ramppi 2 rampin seisonta-aika      | 3-52 | Moottorin nimellisaika        | 3-52 | Ramppi 2 rampin seisonta-aika      | 3-52 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-76 | DST/kesäajan alku                                      | 1-53 | Moottorin nimellisaika        | 3-8* | Muut rampit                        | 3-8* | Moottorin nimellisaika        | 3-8* | Muut rampit                        | 3-8* | Moottorin nimellisaika        |
| 0-77 | DST/kesäajan päättyminen                               | 1-54 | Moottorin nimellisaika        | 3-80 | Ryömintänopeus                     | 3-80 | Moottorin nimellisaika        | 3-80 | Ryömintänopeus                     | 3-80 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-79 | Kellovälik   | 1-55 | Moottorin nimellisaika        | 3-81 | Pikayksityksen ramppiaika          | 3-81 | Moottorin nimellisaika        | 3-81 | Pikayksityksen ramppiaika          | 3-81 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-81 | Työpäivät  | 1-56 | Moottorin nimellisaika        | 3-82 | Käynnistyksen kiihdytysaika        | 3-82 | Moottorin nimellisaika        | 3-82 | Käynnistyksen kiihdytysaika        | 3-82 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-82 | Lisäyöpäivät   | 1-57 | Moottorin nimellisaika        | 3-9* | Digit. potmetri                    | 3-9* | Moottorin nimellisaika        | 3-9* | Digit. potmetri                    | 3-9* | Moottorin nimellisaika        |
| 0-83 | Lisäyöpäivät   | 1-58 | Moottorin nimellisaika        | 3-90 | Askelkoko                          | 3-90 | Moottorin nimellisaika        | 3-90 | Askelkoko                          | 3-90 | Moottorin nimellisaika        |
| 0-89 | Päiväys- ja aikaluokka                                 | 1-59 | Moottorin nimellisaika        | 3-91 | Ramppiaika                         | 3-91 | Moottorin nimellisaika        | 3-91 | Ramppiaika                         | 3-91 | Moottorin nimellisaika        |
|      |  | 1-60 | Moottorin nimellisaika        | 3-92 | Tehon palautus                     | 3-92 | Moottorin nimellisaika        | 3-92 | Tehon palautus                     | 3-92 | Moottorin nimellisaika        |
|      |  | 1-61 | Moottorin nimellisaika        | 3-93 | Maksimiraja                        | 3-93 | Moottorin nimellisaika        | 3-93 | Maksimiraja                        | 3-93 | Moottorin nimellisaika        |
|      |  | 1-62 | Moottorin nimellisaika        | 3-94 | Moottorin nimellisaika             | 3-94 | Moottorin nimellisaika        | 3-94 | Moottorin nimellisaika             | 3-94 | Moottorin nimellisaika        |
|      |  | 1-63 | Moottorin nimellisaika        | 3-95 | Ramppiväive                        | 3-95 | Moottorin nimellisaika        | 3-95 | Ramppiväive                        | 3-95 | Moottorin nimellisaika        |
|      |  | 1-64 | Moottorin nimellisaika        | 4-*  | Rajat/Varoitukset                  | 4-*  | Moottorin nimellisaika        | 4-*  | Rajat/Varoitukset                  | 4-*  | Moottorin nimellisaika        |
|      |  | 1-65 | Moottorin nimellisaika        | 4-10 | Moottorin nimellisaika             | 4-10 | Moottorin nimellisaika        | 4-10 | Moottorin nimellisaika             | 4-10 | Moottorin nimellisaika        |
|      |  | 1-66 | Moottorin nimellisaika        | 4-11 | Moottorin nimellisaika             | 4-11 | Moottorin nimellisaika        | 4-11 | Moottorin nimellisaika             | 4-11 | Moottorin nimellisaika        |
|      |  | 1-67 | Moottorin nimellisaika        | 4-12 | Moottorin nimellisaika             | 4-12 | Moottorin nimellisaika        | 4-12 | Moottorin nimellisaika             | 4-12 | Moottorin nimellisaika        |
|      |  | 1-68 | Moottorin nimellisaika        | 4-13 | Moottorin nimellisaika             | 4-13 | Moottorin nimellisaika        | 4-13 | Moottorin nimellisaika             | 4-13 | Moottorin nimellisaika        |

|      |   |       |                                  |       |                                 |       |                                      |       |   |
|------|---|-------|----------------------------------|-------|---------------------------------|-------|--------------------------------------|-------|---|
| 6-54 | Liitin 42 lähdön aikakatkaisun esiasetus    | 8-91  | Väyl. ryöm. 2 nopeus             | 10-30 | Ryhmittäindeksi                 | 12-9* | <b>Ethernet-lisäpalvelut</b>         | 14-5* | <b>Ympäristö</b>                          |
| 6-55 | Analogilähdön suodatin                      | 8-94  | Väylän takkyrk. 1                | 10-31 | Tallenna data-arvot             | 12-90 | Kaapelidiagnostiikka                 | 14-50 | RFI-suod.                                 |
| 6-6* | <b>Analog. lähde X30/8</b>                  | 8-95  | Väylän takkyrk. 2                | 10-32 | Devicenetin tarkistus           | 12-91 | Auto Cross Over                      | 14-51 | DC-välipiirin kompensointi                |
| 6-60 | Liitin X30/8 lähtö                          | 8-96  | Väylän takkyrk. 3                | 10-33 | Tallenna aina                   | 12-92 | IGMP Snooping                        | 14-52 | Puhalt. ohj.                              |
| 6-61 | Liitin X30/8 min.skaalaus                   | 9-9*  | <b>Profiilus</b>                 | 10-34 | DeviceNetin tuotekoodi          | 12-93 | IGMP Snooping                        | 14-53 | Puhallinnäyttö                            |
| 6-62 | Liitin X30/8 maks.skaalaus                  | 9-00  | asetuspiste                      | 10-39 | Devicenet Fn-parametrit         | 12-94 | Broadcast Storm -suojaus             | 14-55 | Lähtösuodatin                             |
| 6-63 | Liitin X30/8 lähtö, väylän valvonta         | 9-07  | Hetkellisarvo                    | 11-0* | <b>LonWorks</b>                 | 12-95 | Broadcast Storm -suodatin            | 14-59 | Todellinen vaihtosuuntainyksiköiden määrä |
| 6-64 | Liitin X30/8 lähdön aikakatkaisun esiasetus | 9-15  | PCD-kirjoituskonfiguraatio       | 11-0* | <b>LonWorks ID</b>              | 12-96 | Port Config                          |       |   |
|      |   | 9-16  | PCD-lukukonfiguraatio            | 11-00 | Neuron ID                       | 12-98 | Liitämään laskurit                   |       |   |
|      |   | 9-18  | Solmun osoite                    | 11-1* | <b>LON-toiminnot</b>            | 12-99 | Mediaalaskuri                        | 14-6* | <b>Automaattinen redusointi</b>           |
|      |   | 9-22  | Sähkeen valinta                  | 11-10 | Taajmuut. profiili              | 13-*  | <b>Älykäs logiikka</b>               | 14-60 | Toiminto ylikuumentumien yhteydessä       |
| 8-01 | Ohjauspaikka                                | 9-23  | Parametrit signaaleille          | 11-15 | LON-varoitussana                | 13-0* | <b>SLC-asetukset</b>                 | 14-61 | Toiminto vaihtos. ylikuorm.               |
| 8-02 | Ohjauslähde                                 | 9-27  | Parametrit muokkaus              | 11-17 | XIF-tarkistus                   | 13-00 | SL-ohjaimen tila                     | 14-62 | Taajmuut ylikuorm. redusointivirta        |
| 8-03 | Ohjauksen aikakatkaisun aikakatkaisun       | 9-28  | Prosessiohjaus                   | 11-18 | LonWorks-tarkistus              | 13-01 | Aloita tapahtuma                     | 14-9* | <b>Vika-aset.</b>                         |
| 8-04 | Ohjauksen aikakatkaisutoiminto              | 9-44  | Vikaviestilaskuri                | 11-2* | <b>LON param. käyttö</b>        | 13-02 | Lopeta tapahtuma                     |       |   |
| 8-05 | Aikakatkaisun opetustoiminto                | 9-45  | Vikakoodi                        | 11-21 | Tallenna data-arvot             | 13-03 | Nollaa SLC                           | 15-*  | <b>Taajmuut. tiedot</b>                   |
| 8-06 | Nollaa ohjauksen aikakatkaisun              | 9-47  | Vikanumero                       | 12-1* | <b>Ethernet</b>                 | 13-1* | <b>Vertailmat</b>                    | 15-0* | <b>Käyttötunnit</b>                       |
| 8-07 | Diagnoosilaukaisin                          | 9-52  | Vikatilannelaskuri               | 12-0* | <b>IP-aset.</b>                 | 13-10 | Vertainen kohde                      | 15-01 | Käyntitunnit                              |
| 8-08 | Lukemien suodatus                           | 9-53  | Profibus-varoitussana            | 12-00 | IP-osoite                       | 13-11 | Vert. funkt.merkki (vert. laskut.)   | 15-02 | Kilowattituntilaskuri                     |
| 8-09 | Tiedonsiirtomerkistö                        | 9-63  | Todell. baudinopeus              | 12-01 | IP-osoite                       | 13-12 | Vertainen arvo                       | 15-03 | Käynnistyksiä                             |
| 8-1* | <b>Ohjausasetukset</b>                      | 9-64  | Laitteen tunnistus               | 12-02 | Aliverkon peite                 | 13-2* | <b>Ajastimet</b>                     | 15-04 | Yliämpötilat                              |
| 8-10 | Ohjausprofiili                              | 9-65  | Profiilin numero                 | 12-03 | DHCP-palvelin                   | 13-20 | SL-ohjaimen ajastin                  | 15-05 | Ylijämmitteet                             |
| 8-13 | Konfiguroitava tilasana STW                 | 9-67  | Ohjauksana 1                     | 12-04 | OHEP-palvelin                   | 13-4* | <b>Log.säännöt</b>                   | 15-06 | Nollaa kilowattituntilaskuri              |
| 8-3* | <b>FC-portin aset.</b>                      | 9-68  | Tilasana 1                       | 12-05 | Vuokra päätty                   | 13-40 | Logikkasääntö Boolean 1              | 15-07 | Nollaa käyntituntilaskuri                 |
| 8-30 | Protokolla                                  | 9-71  | Profibus Tallenna data-arvot     | 12-06 | Nimipalvelimet                  | 13-41 | Logikkasääntö käyttäjä 1             | 15-08 | Käynnistyksiä                             |
| 8-31 | Osoite                                      | 9-72  | Profibus-aseman nollaus          | 12-07 | Verkkoalueen nimi               | 13-42 | Logikkasääntö Boolean 2              | 15-1* | <b>Datalokin asetukset</b>                |
| 8-32 | Baudinopeus                                 | 9-75  | DO Identification                | 12-08 | Isännän nimi                    | 13-43 | Logikkasääntö käyttäjä 2             | 15-10 | Lokilähde                                 |
| 8-33 | Pariteetti / pysäytysbitit                  | 9-80  | Määritellyt parametrit (1)       | 12-09 | Fyysinen osoite                 | 13-44 | Logikkasääntö Boolean 3              | 15-11 | Lokiväli                                  |
| 8-34 | Anvioitu jaksoaika                          | 9-81  | Määritellyt parametrit (2)       | 12-1* | <b>Ethernet-yhteyden param.</b> | 13-5* | <b>Ilmäläse</b>                      | 15-12 | Laukaisutapaht.                           |
| 8-35 | Vasteen minimiväli                          | 9-82  | Määritellyt parametrit (3)       | 12-10 | Väliip. tila                    | 13-51 | SL-ohjaimen tapahtuma                | 15-13 | Lokittila                                 |
| 8-36 | Vasteen maksimiväli                         | 9-83  | Määritellyt parametrit (4)       | 12-11 | Väliip. kesto                   | 13-52 | SL-ohjaimen toiminto                 | 15-14 | Otoksia. ennen liipaisua                  |
| 8-37 | Ominaisuuksien välinen maksimiväli          | 9-84  | Määritetyt parametrit (5)        | 12-12 | Autom. neuvottelu               | 14-0* | <b>Erikois-toiminnot</b>             | 15-2* | <b>Historialoki</b>                       |
| 8-4* | <b>FC MC protokaset.</b>                    | 9-90  | Muutetut parametrit (1)          | 12-13 | Väliip. nop.                    | 14-00 | Kytkentätapa                         | 15-20 | Historialoki: Tapahtuma                   |
| 8-40 | Sähkeen valinta                             | 9-91  | Muutetut parametrit (2)          | 12-14 | Väliip. kaksisuunt.             | 14-01 | Kytkentätaajuus                      | 15-21 | Historialoki: Arvo                        |
| 8-42 | PCD:n kirjoituskonfiguraatio                | 9-92  | Muutetut parametrit (3)          | 12-2* | <b>Prossidata</b>               | 14-03 | Ylimoalajuus                         | 15-22 | Historialoki: Aika                        |
| 8-43 | PCD:n lukukonfiguraatio                     | 9-93  | Muutetut parametrit (4)          | 12-20 | Ohjausmalli                     | 14-04 | PWM satunnainen                      | 15-23 | Historialoki: Päiväys ja aika             |
| 8-5* | <b>Digit/väylä</b>                          | 9-94  | Muutetut parametrit (5)          | 12-21 | Prossidatan konfig. kirjoitus   | 14-1* | <b>Verkkovirta on/ei</b>             | 15-3* | <b>Hälytysloki</b>                        |
| 8-50 | Rullauksen valinta                          | 9-99  | Profibus-muokkauslaskuri         | 12-22 | Prossidatan konfig. luku        | 14-10 | Verkkovirta                          | 15-30 | Hälytysloki: Virhekoodi                   |
| 8-52 | DC-jarrun valinta                           | 10-*  | <b>CAN-käytäväylä</b>            | 12-27 | Primary Master                  | 14-11 | Verkkolähtö                          | 15-31 | Hälytysloki: Arvo                         |
| 8-53 | Aloita valinta                              | 10-0* | <b>Yhteiset asetukset</b>        | 12-28 | Tallenna data-arvot             | 14-12 | Toiminto kun verkko epätasap.        | 15-32 | Hälytysloki: Päiväys ja aika              |
| 8-54 | Käänteinen valinta                          | 10-00 | CAN-protokolla                   | 12-29 | Tallenna aina                   | 14-2* | <b>Nollaa toiminnot</b>              | 15-4* | <b>Taajmuut. tunnust.</b>                 |
| 8-55 | Asetusten valinta                           | 10-01 | Siirtonop. valinta               | 12-30 | Varoitustilaparametri           | 14-20 | Nollaausta                           | 15-40 | FC-tyyppi                                 |
| 8-56 | Esiaset. ohjearvon valinta                  | 10-02 | MAC ID                           | 12-31 | Verkon ohjearvo                 | 14-21 | Autom. uud.käynn.aika                | 15-41 | Teho-osa                                  |
| 8-7* | <b>BACnet</b>                               | 10-05 | Lähetys virhelaskurin lukema     | 12-32 | Verkon ohjaus                   | 14-22 | Toimintatila                         | 15-42 | Jännite                                   |
| 8-70 | BACnet-laitemalli                           | 10-06 | Vastaanotto virhelaskurin lukema | 12-33 | CIP-tarkistus                   | 14-23 | Tyypikoodin asetus                   | 15-43 | Ohjelmistoversio                          |
| 8-72 | MS/TP Max-isännät                           | 10-07 | Lukemaväylän käyttöasteolaskuri  | 12-34 | CIP-tuotekoodi                  | 14-25 | Laukaisun viive momenttirajalla      | 15-44 | Tilattu tyypikoodin merkkipilono          |
| 8-73 | MS/TP Max-infokehukset                      | 10-10 | Prossidatatyypin valinta         | 12-35 | EDS-parametri                   | 14-26 | Lauk.vive vaihtos. vian esiintyessä  | 15-45 | Tod. tyypikoodin merkkipilono             |
| 8-74 | "I-An" huolto                               | 10-11 | Prossidatan konfig. kirjoitus    | 12-37 | COS-estoaistin                  | 14-28 | Tuotantoasetukset                    | 15-46 | Taajuusmuuttajan tilausnro                |
| 8-75 | Alustussalasana                             | 10-12 | Prossidatan konfig. luku         | 12-38 | COS-suodatin                    | 14-29 | Huoltokoodit                         | 15-47 | Tehokortin tilausnro                      |
| 8-8* | <b>FC-portin diagnostiikka</b>              | 10-13 | Varoitustilaparametri            | 12-40 | Status Parameter                | 14-3* | <b>Virtarajaaidin</b>                | 15-48 | LCP Id no                                 |
| 8-81 | Väylän viestimäärä                          | 10-14 | Verkon ohjearvo                  | 12-41 | Slave Message Count             | 14-30 | Virtarajan valv., suhteellinen vahv. | 15-49 | Ohjauksortin ohj.tunnus                   |
| 8-82 | Orjan saap. viestit                         | 10-15 | Verkon ohjaus                    | 12-42 | Slave Exception Message Count   | 14-31 | Virtaraj. valv., integ.alika         | 15-50 | Tehokortin ohj.tunnus                     |
| 8-83 | Orjan virhemäärä                            | 10-2* | <b>COS-suodatimet</b>            | 12-80 | FTP-palvelin                    | 14-32 | Virtaraj. valv., suod.alika          | 15-51 | Taajuusmuuttajan sarjanumero              |
| 8-84 | Orjan lähet. viestit                        | 10-20 | COS-suodatin 1                   | 12-81 | FTP-suodatin                    | 14-4* | <b>Energian optimointi</b>           | 15-53 | Tehokortin sarjanumero                    |
| 8-85 | Orjan aikakatkaisuvirheet                   | 10-21 | COS-suodatin 2                   | 12-82 | SMTP-huolto                     | 14-40 | VT-taso                              | 15-55 | Myyjän URL                                |
| 8-89 | Diagnostiikkaluku                           | 10-22 | COS-suodatin 3                   | 12-88 | SMTP-huolto                     | 14-41 | AEOn minimimagnetointi               | 15-56 | Myyjän nimi                               |
| 8-9* | <b>Väyl.ryöm.</b>                           | 10-23 | COS-suodatin 4                   | 12-89 | Läpin. pistokekanavan portti    | 14-42 | AEOn minimitaajuus                   | 15-59 | CSIV-tiedostonimi                         |
| 8-90 | Väyl. ryöm. 1 nopeus                        | 10-3* | <b>Param. käyttöölk.</b>         |       |                                 |       |                                      |       |   |

|       |                                |       |                                   |       |                                       |       |                                     |
|-------|--------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|-------------------------------------|
| 15-6* | <b>Optiotunnist.</b>           | 16-52 | Tak.kytk. [yks]                   | 21-09 | PID Automaattisäätö                   | 22-26 | Kuivapumpputoiminto                 |
| 15-60 | Optio asennettu                | 16-53 | Dig. potent.metrin ohjearvo       | 21-1* | <b>Ulk. Cl. 1 -ohjearvo/tak.kytk.</b> | 22-27 | Kuivapumppuviive                    |
| 15-61 | Optio ohjaversio               | 16-54 | Tak.kytk. 1 [yks]                 | 21-10 | Ulk. 1 ohjearvon/tak.kytk. yksikkö    | 22-3* | <b>Virtauskatkostehton säätö</b>    |
| 15-62 | Optio tilausnro                | 16-55 | Tak.kytk. 2 [yks]                 | 21-11 | Ulk. 1 minimiohjearvo                 | 22-30 | Virtauskatkostehe                   |
| 15-63 | Optio sarjanro                 | 16-56 | Tak.kytk. 3 [yks]                 | 21-12 | Ulk. 1 maksimiohjearvo                | 22-31 | Tehonkorjauskerroin                 |
| 15-70 | Optio paikkasa A               | 16-58 | PID-lähtö [%]                     | 21-13 | Ulk. 1 ohjearvo, lähte                | 22-32 | Alhainen nopeus [1/min]             |
| 15-71 | Paikan A option ohjelm.versio  | 16-6* | <b>Tulot &amp; lähdöt</b>         | 21-14 | Ulk. 1 tak.kytk.lähte                 | 22-33 | Alhainen nopeus [Hz]                |
| 15-72 | Optio paikkasa B               | 16-60 | Digitaalinen tulo                 | 21-15 | Ulk. 1 asetuspiste                    | 22-34 | Piennopeustehe [kW]                 |
| 15-73 | Paikan A option ohjelm.versio  | 16-61 | Liitin 53 kytkentäasetus          | 21-17 | Ulk. 1 ohjearvo [yks]                 | 22-35 | Piennopeustehe [hv]                 |
| 15-74 | Paikan C0 option ohjelm.versio | 16-62 | Analoginen tulo 53                | 21-18 | Ulk. 1 tak.kytk. [yks]                | 22-36 | Suuri nopeus [1/min]                |
| 15-75 | Paikan C0 option ohjelm.versio | 16-63 | Liitin 54 kytkentäasetus          | 21-19 | Ulk. 1 lähtö [%]                      | 22-37 | Suuri nopeus [Hz]                   |
| 15-76 | Optio paikkasa C1              | 16-64 | Analoginen tulo 54                | 21-2* | <b>Ulk. Cl. 1 PID</b>                 | 22-38 | Suurnopeustehe [kW]                 |
| 15-77 | Paikan C1 option ohjelm.versio | 16-65 | Analoginen lähtö 42 [mA]          | 21-20 | Ulk. 1 Tavallinen / käänteinen ohjaus | 22-39 | Suurnopeustehe [hv]                 |
| 15-80 | Fan Running Hours              | 16-66 | Digitaalinen lähtö [bin]          | 21-21 | Ulk. 1 Suhteellinen vahvistus         | 22-4* | <b>Lepotila</b>                     |
| 15-81 | Preset Fan Running Hours       | 16-67 | Pulsitulo #29 [Hz]                | 21-22 | Ulk. 1 Integrointitaiika              | 22-40 | Minimikäyntitaiika                  |
| 15-9* | <b>Parametritiedot</b>         | 16-68 | Pulsitulo #33 [Hz]                | 21-23 | Ulk. 1 derivointitaiika               | 22-41 | Minimilepoitaiika                   |
| 15-92 | Määritellyt parametrit         | 16-69 | Pulsilähtö #27 [Hz]               | 21-24 | Ulk. 1 deriv. vahv.raja               | 22-42 | Heräämisnopeus [1/min]              |
| 15-93 | Muutetut parametrit            | 16-70 | Pulsilähtö #29 [Hz]               | 21-3* | <b>Ulk. Cl. 2 ohjearvo/tak.kytk.</b>  | 22-43 | Heräämisnopeus [Hz]                 |
| 15-98 | Taaj.muut. tunnust.            | 16-71 | Relielähtö [bin]                  | 21-30 | Ulk. 2 ohjearvon/tak.kytk. yksikkö    | 22-44 | Heräämisohjearvo / tak.kytk.ero     |
| 15-99 | Parametri metadata             | 16-72 | Laskuri A                         | 21-31 | Ulk. 2 minimiohjearvo                 | 22-45 | Asetuspisteen lisäjännite           |
| 16*   | <b>Data-lukemat</b>            | 16-73 | Laskuri B                         | 21-32 | Ulk. 2 maksimiohjearvo                | 22-46 | Lisäjännitteen maksimikesto         |
| 16-0* | <b>Yleinen tila</b>            | 16-75 | Analog. tulo X30/11               | 21-33 | Ulk. 2 ohjearvo, lähte                | 22-5* | <b>Käyrän loppu</b>                 |
| 16-00 | Ohjauksena                     | 16-76 | Analog. tulo X30/12               | 21-34 | Ulk. 2 ohjearvo, lähte                | 22-50 | Käyrän loppumistoininto             |
| 16-01 | Ohjearvo [yks]                 | 16-77 | Analoginen lähtö X30/8 [mA]       | 21-35 | Ulk. 2 asetuspiste                    | 22-51 | Käyrän loppumisviive                |
| 16-02 | Ohjearvo %                     | 16-8* | <b>Kenttä- &amp; FC-portit</b>    | 21-37 | Ulk. 2 ohjearvo [yks]                 | 22-6* | <b>Katk. hinnan tunnustus</b>       |
| 16-03 | tilasana                       | 16-80 | Kenttäväylä CTW 1                 | 21-38 | Ulk. 2 tak.kytk. [yks]                | 22-60 | Hihnakatkoistoininto                |
| 16-05 | Pääarvo, todellinen [%]        | 16-82 | Kenttäväylä REF 1                 | 21-39 | Ulk. 2 lähtö [%]                      | 22-61 | Hihnakatkosmomentti                 |
| 16-09 | Oma lukema                     | 16-84 | Tiedons. option tilasana          | 21-4* | <b>Ulk. Cl. 2 PID</b>                 | 22-62 | Hihnakatkosviive                    |
| 16-1* | <b>Moottorin tila</b>          | 16-85 | FC-portti CTW 1                   | 21-40 | Ulk. 2 Tavallinen / käänteinen ohjaus | 22-7* | <b>Lyhyen jaksen suojaus</b>        |
| 16-10 | Teho [kW]                      | 16-86 | FC-portti REF 1                   | 21-41 | Ulk. 2 Suhteellinen vahvistus         | 22-75 | Lyhyen jaksen suojaus               |
| 16-11 | Teho [hv]                      | 16-9* | <b>Diagnosilukemat</b>            | 21-42 | Ulk. 2 Integrointitaiika              | 22-76 | Käynnistysväli                      |
| 16-12 | Moottorin jännite              | 16-90 | Häilytyssana                      | 21-43 | Ulk. 2 derivointitaiika               | 22-77 | Minimikäyntitaiika                  |
| 16-13 | Taajuus                        | 16-91 | Häilytyssana 2                    | 21-44 | Ulk. 2 deriv. vahv.raja               | 22-78 | Minimikäyntitajan ohitus            |
| 16-14 | Moottorin virta                | 16-92 | Varoitusnasa                      | 21-5* | <b>Ulk. Cl. 3 ohjearvo/tak.kytk.</b>  | 22-79 | Minimikäyntitajan ohitusarvo        |
| 16-15 | Taajuus [%]                    | 16-93 | Varoitusnasa 2                    | 21-50 | Ulk. 3 ohjearvon/tak.kytk. yksikkö    | 22-8* | <b>Flow Compensation</b>            |
| 16-16 | Momentti [Nm]                  | 16-94 | Ulk. tilasana                     | 21-51 | Ulk. 3 minimiohjearvo                 | 22-80 | Virtauksen kompensointi             |
| 16-17 | Nopeus [RPM]                   | 16-95 | Ulk. tilasana 2                   | 21-52 | Ulk. 3 maksimiohjearvo                | 22-81 | Kulma-lineaarikäyrän arviointi      |
| 16-18 | Moottorin terminen             | 16-96 | Kunnossapitosana                  | 21-53 | Ulk. 3 ohjearvo, lähte                | 22-82 | Työpiistelaskenta                   |
| 16-20 | Moott. kulma                   | 18*   | <b>Info &amp; lukemat</b>         | 21-54 | Ulk. 3 tak.kytk.lähte                 | 22-83 | Nopeus virtauskatk. [1/min]         |
| 16-22 | Momentti [%]                   | 18-0* | <b>Kunnossapitoloki</b>           | 21-55 | Ulk. 3 asetuspiste                    | 22-84 | Nopeus virtauskatk. [Hz]            |
| 16-26 | Suodatettu teho [kW]           | 18-01 | Kunnossapitoloki: Osanumero       | 21-57 | Ulk. 3 ohjearvo [yks]                 | 22-85 | Nopeus suunnitt.pisteessä [1/min]   |
| 16-27 | Suodatettu teho [hv]           | 18-02 | Kunnossapitoloki: Toiminta        | 21-58 | Ulk. 3 tak.kytk. [yks]                | 22-86 | Nopeus suunnitt.pisteessä [Hz]      |
| 16-3* | <b>Taaj.muut. tila</b>         | 18-03 | Kunnossapitoloki: Päiväys ja aika | 21-6* | <b>Ulk. Cl. 3 PID</b>                 | 22-87 | Paine virt.katkosnopeudella         |
| 16-30 | DC-välipiirin jännite          | 18-1* | <b>Fire Mode -loki</b>            | 21-60 | Ulk. 3 Tavallinen / käänteinen ohjaus | 22-88 | Paine nimellisnopeudella            |
| 16-32 | Jarruenergia /s                | 18-10 | Fire Mode -loki: Tapahtuma        | 21-61 | Ulk. 3 Suhteellinen vahvistus         | 22-89 | Virtaus suunn.pisteessä             |
| 16-34 | Järjestyksen lämpöpt.          | 18-11 | Fire Mode -loki: Aika             | 21-62 | Ulk. 3 Integrointitaiika              | 22-90 | Virtaus nimellisnope.               |
| 16-35 | Vaihtosuuntaajan terminen      | 18-12 | Fire Mode -loki: Päiväys ja aika  | 21-63 | Ulk. 3 derivointitaiika               | 23-0* | <b>Alkean per. toiminnot</b>        |
| 16-36 | Taaj.muut nimellivirta         | 18-3* | <b>Tulot &amp; lähdöt</b>         | 21-64 | Ulk. 3 deriv. vahv.raja               | 23-01 | Käynnistysaika                      |
| 16-38 | SL-ohjaimen tila               | 18-30 | Analog. tulo X42/1                | 22-0* | <b>Muut</b>                           | 23-02 | PÄÄLLE-toiminto                     |
| 16-39 | Ohj.kortin lämpöpt.            | 18-31 | Analog. tulo X42/3                | 22-01 | Ulkolaisen lukituksen viive           | 23-03 | Pysäytysaika                        |
| 16-40 | Lokimuisti täynnä              | 18-32 | Analog. tulo X42/5                | 22-01 | Tehon suodatusaika                    | 23-04 | ESiintyminen                        |
| 16-41 | Lokimuisti täynnä              | 18-33 | Analog. lähtö X42/7 [V]           | 22-2* | <b>Virtauskatkosten tunnustus</b>     | 23-08 | Ajastetut toimet -tila              |
| 16-43 | Ajastettujen toimien tila      | 18-34 | Analog. lähtö X42/9 [V]           | 22-21 | Pientehoautom.asetukset               | 23-09 | Ajastettujen toimien uudelleenakti- |
| 16-49 | Virtauksen lähte               | 18-35 | Analog. lähtö X42/11 [V]          | 22-22 | Pienen nopeuden tunnustus             | 23-1* | <b>Kunnossapito</b>                 |
| 16-50 | Ulkoinen ohjearvo              | 18-36 | Analogiatulo X48/2 [mA]           | 22-23 | Virtauskatkoistoininto                | 23-10 | Kunnossapitokohta                   |
|       |                                | 18-37 | Lämpöpt.tulo X48/4                |       |                                       |       |                                     |
|       |                                | 18-38 | Lämpöpt.tulo X48/7                |       |                                       |       |                                     |
|       |                                | 18-39 | Lämpöpt.tulo X48/10               |       |                                       |       |                                     |



|                                      |  |                                       |   |                                |   |                                      |   |
|--------------------------------------|--|---------------------------------------|---|--------------------------------|---|--------------------------------------|---|
| 23-11                                | Kunnossapitotoiminto                     | 25-06                                 | Pumppujen määrä                         | 26-25                          | Liit. X42/3 suuri ohje-/tak.k. arvo     | 35-3* <b>Lämpötulo X48/10</b>        |   |
| 23-12                                | Kunnossapitoaikaperusta                  | 25-2* <b>Kytkentäalueen asetukset</b> | 25-20                                   | Päälekytkentäalue              | 26-26                                   | Liit. X48/10 suodatussäikavakio      |   |
| 23-13                                | Huoltoväli                               | 25-21                                 | Päälekytkentäalue                       | 26-27                          | Liit. X42/3 elävä nolla                 | 35-34                                | Liit. X48/10 lämpötilanäyttö            |
| 23-14                                | Huoltopäivä ja -aika                     | 25-22                                 | Kiinteänopeuksinen kytkentäalue         | 26-30                          | <b>Analog. tulo X42/5</b>               | 35-35                                | Liit. X48/10 lämpötilanäyttö            |
| 23-15                                | Nollaa kunnossapitosana                  | 25-23                                 | Päälekytkentäalueen kytkentäviive       | 26-31                          | Liit. X42/5 ylijännite                  | 35-36                                | Liit. X48/10 lämpöt. yläraja            |
| 23-16                                | Kunnossapitoteksti                       | 25-24                                 | Päälekytkentäalueen irikeyntäviive      | 26-34                          | Liit. X42/5 suuri ohje-/tak.k. arvo     | 35-37                                | Liit. X48/10 lämpöt. yläraja            |
| 23-5* <b>Energialoki</b>             |  | 25-25                                 | OBW-aika                                | 26-35                          | Liit. X42/5 pieni ohje-/takaisink. arvo | 35-42                                | <b>Analogiatulo X48/2</b>               |
| 23-50                                | Energialokin tarkkuus                    | 25-26                                 | Kytke irti jos ei virtausta             | 26-34                          | Liit. X42/5 suuri ohje-/tak.k. arvo     | 35-43                                | Liit. X48/2 korkea virta                |
| 23-51                                | Jakson alku                              | 25-27                                 | Kytkentätoiminnon aika                  | 26-36                          | Liit. X42/5 suodatimien aikavakio       | 35-44                                | Liit. X48/2 pieni ohje-/tak.k. ohjearvo |
| 23-53                                | Energialoki                              | 25-28                                 | Kytkentätoiminnon aika                  | 26-37                          | Liit. X42/5 elävä nolla                 | 35-45                                | Liit. X48/2 suuri ohje-/tak.k. ohjearvo |
| 23-54                                | Nollaa energialoki                       | 25-29                                 | Irikeyntätoiminto                       | 26-40                          | <b>Analilähtö X42/7</b>                 | 35-46                                | Liit. X48/2 suodatussäikavakio          |
| 23-6* <b>Trendit</b>                 |  | 25-30                                 | Irikeyntätoiminnon aika                 | 26-41                          | Liit. X42/7 lähtö                       | 35-47                                | Liit. X48/2 elävä nolla                 |
| 23-60                                | Trendimuuttuja                           | 25-4* <b>Kytkentäasetukset</b>        | 25-30                                   | Irikeyntätoiminnon aika        | 26-41                                   | Liit. X42/7 min. skaalaus            |   |
| 23-61                                | Jatkuva bin-data                         | 25-40                                 | Rampinlaskuviive                        | 26-42                          | Liit. X42/7 maks. skaalaus              |                                      |   |
| 23-62                                | Ajastettu bin-data                       | 25-41                                 | Rampinnoussuviive                       | 26-43                          | Liit. X42/7, väylän valvonta            |                                      |   |
| 23-63                                | Ajastettu jakson alku                    | 25-42                                 | Kytkentäkynnys                          | 26-44                          | Liit. X42/7, aikakatkaisun esiasetus    |                                      |   |
| 23-64                                | Ajastettu jakson loppu                   | 25-43                                 | Irikeyntäkynnys                         | 26-5* <b>Analilähtö X42/9</b>  |   |                                      |   |
| 23-65                                | Plein bin-arvo                           | 25-44                                 | Kytkentäkynnys [1/min]                  | 26-50                          | Liit. X42/9 lähtö                       |                                      |   |
| 23-66                                | Nollaa jatkuva bin-data                  | 25-45                                 | Kytkentänopeus [1/min]                  | 26-51                          | Liit. X42/9 min. skaalaus               |                                      |   |
| 23-67                                | Nollaa ajastettu bin-data                | 25-46                                 | Kytkentänopeus [Hz]                     | 26-52                          | Liit. X42/9 maks. skaalaus              |                                      |   |
| 23-8* <b>Tuotolaskuri</b>            |  | 25-47                                 | Irikeyntänopeus [1/min]                 | 26-53                          | Liit. X42/9, väylän valvonta            |                                      |   |
| 23-80                                | Tehton viitekerroin                      | 25-5* <b>Vuorotteluasetukset</b>      | 25-47                                   | Irikeyntänopeus [Hz]           | 26-54                                   | Liit. X42/9, aikakatkaisun esiasetus |   |
| 23-81                                | Energialukulut                           | 25-50                                 | Pääpumppuun vuorottelu                  | 26-60                          | Liit. X42/11 lähtö                      |                                      |   |
| 23-82                                | Sijointus                                | 25-51                                 | Vuorottelutapahtuma                     | 26-61                          | Liit. X42/11 min. skaalaus              |                                      |   |
| 23-83                                | Energiansäätö                            | 25-52                                 | Vuorotteluväli                          | 26-62                          | Liit. X42/11 maks. skaalaus             |                                      |   |
| 23-84                                | Kustannussäätö                           | 25-53                                 | Vuorottelun ajastusarvo                 | 26-63                          | Liit. X42/11, väylän valvonta           |                                      |   |
| 24-0* <b>Sov. toiminnot 2</b>        |  | 25-54                                 | Ennalta asetettu vuorottelu aika        | 26-64                          | Liit. X42/11, aikakatkaisun esiasetus   |                                      |   |
| 24-00                                | Fire Mode -toiminto                      | 25-55                                 | Vuorottelu jos kuorma < 50 %            | 30-2* <b>Adv. Start Adjust</b> |   |                                      |   |
| 24-01                                | Fire Mode -tilan konfiguraatio           | 25-56                                 | Kytkentätilan vuorottelu                | 30-22                          | Locked Rotor Detection                  |                                      |   |
| 24-02                                | Fire Mode -tilan yksikkö                 | 25-58                                 | Seuraavan pumppuun käyttöviive          | 30-23                          | Locked Rotor Detection Time [s]         |                                      |   |
| 24-03                                | Fire Mode -tilan viite                   | 25-59                                 | Verkkovirran käyttöviive                | 31-1** <b>Ohitusoptio</b>      |   |                                      |   |
| 24-04                                | Fire Mode -tilan viite                   | 25-8* <b>Tila</b>                     |   | 31-00                          | Ohitustila                              |                                      |   |
| 24-05                                | Fire mode -tilan esias. ohjearvo         | 25-80                                 | Kaskaditila                             | 31-01                          | Ohituksen käynnistysviive               |                                      |   |
| 24-06                                | Fire mode -tilan ohjearvon lähde         | 25-81                                 | Pumppu tila                             | 31-02                          | Ohituksen laukaisuviive                 |                                      |   |
| 24-07                                | Fire mode -tilan takaisinkytkennän lähde | 25-82                                 | Pääpumppu                               | 31-03                          | Testitilan aktivoiminen                 |                                      |   |
| 24-09                                | Fire Mode -hälytyksen käsittely          | 25-83                                 | Releen tila                             | 31-10                          | Ohitustilana                            |                                      |   |
| 24-1* <b>Taajuusmuuttajan ohitus</b> |  | 25-84                                 | Pumppu kytkentäaika                     | 31-11                          | Ohituskäynnittimien                     |                                      |   |
| 24-10                                | Taajuusmuuttajan ohitustoiminto          | 25-85                                 | Releen kytkentäaika                     | 31-19                          | Remote Bypass Activation                |                                      |   |
| 24-9* <b>Monimoott. toim.</b>        |  | 25-86                                 | Nollaa relelaskurit                     | 35-2* <b>Lämpötulo X48/7</b>   |   |                                      |   |
| 24-90                                | Moottorin toiminto puuttuu               | 25-9* <b>Huolto</b>                   |   | 35-24                          | Liit. X48/7 suodatussäikavakio          |                                      |   |
| 24-91                                | Puuttuva moottorin kerroin 1             | 25-90                                 | Pumppu lukitus                          | 35-25                          | Liit. X48/7 lämpötilanäyttö             |                                      |   |
| 24-92                                | Puuttuva moottorin kerroin 2             | 25-91                                 | Manuaalinen vuorottelu                  | 35-26                          | Liit. X48/7 lämpöt. yläraja             |                                      |   |
| 24-93                                | Puuttuva moottorin kerroin 3             | 26-0* <b>Analog. I/O-tila</b>         |   | 35-27                          | Liit. X48/7 lämpöt. yläraja             |                                      |   |
| 24-94                                | Puuttuva moottorin kerroin 4             | 26-00                                 | Liit. X42/1                             |                                |   |                                      |   |
| 24-95                                | Lukittu roottoritoininto                 | 26-01                                 | Liit. X42/3 Tila                        |                                |   |                                      |   |
| 24-96                                | Lukittu roottorin kerroin 1              | 26-02                                 | Liit. X42/5 Tila                        |                                |   |                                      |   |
| 24-97                                | Lukittu roottorin kerroin 2              | 26-1* <b>Analog. tulo X42/1</b>       |   |                                |   |                                      |   |
| 24-98                                | Lukittu roottorin kerroin 3              | 26-10                                 | Liit. X42/1 alijännite                  |                                |   |                                      |   |
| 24-99                                | Lukittu roottorin kerroin 4              | 26-11                                 | Liit. X42/1 ylijännite                  |                                |   |                                      |   |
| 25-0* <b>Kaskadisaadin</b>           |  | 26-14                                 | Liit. X42/1 pieni ohje-/takaisink. arvo |                                |   |                                      |   |
| 25-00                                | Kaskadisaadin                            | 26-15                                 | Liit. X42/1 suuri ohje-/tak.k. arvo     |                                |   |                                      |   |
| 25-02                                | Moottorin käynnistys                     | 26-16                                 | Liit. X42/1 suodatimien aikavakio       |                                |   |                                      |   |
| 25-04                                | Pumppujen kierrätys                      | 26-17                                 | Liit. X42/1 elävä nolla                 |                                |   |                                      |   |
| 25-05                                | Kiinteä pääpumppu                        | 26-2* <b>Analog. tulo X42/3</b>       |   |                                |   |                                      |   |

## 5.6 Etäohjelmointi MCT 10 - asetusohjelmisto-ohjelmistolla

Danfoss toimittaa ohjelmiston taajuusmuuttajan ohjelmointiin kehittämiseen, tallentamiseen ja siirtämiseen. MCT 10 -asetusohjelmisto-ohjelman avulla käyttäjä voi kytkeä tietokoneen taajuusmuuttajaan ja suorittaa live-ohjelmointia LCP:n käytön sijasta. Kaikki taajuusmuuttajan ohjelmointi onnistuu myös ilman yhteyttä, ja se on helppo ladata taajuusmuuttajalle. Myös koko taajuusmuuttajan profiili voidaan ladata PC:lle varmuuskopion tallennusta tai analysointia varten.

### 5

USB-liitin tai RS-485-liitin on saatavana taajuusmuuttajaan liittämiseksi.

MCT 10 -asetusohjelmisto on ilmaiseksi ladattavissa osoitteessa [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com). Saatavana on myös CD-levy osanumerolla 130B1000. Katso lisätietoja käyttöopasta.

## 6 Sovellusten asetusmerkkejä

### 6.1 Johdanto

#### HUOMAUTUS!

Liittimen 12 (tai 13) ja liittimen 37 välillä voidaan tarvita hyppyjohdin, jotta taajuusmuuttaja toimisi käytettäessä tehtaan oletusohjelmointiarvoja.

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

### 6.2 Sovellusesimerkkejä

|   |    | Parametrit                                 |                      |
|---|----|--|----------------------|
| FC  |    | Toiminta                                   | Asetus               |
| +24 V   | 12 |  |                      |
| +24 V   | 13 |  |                      |
| D IN  | 18 | 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA) | [1] Täyd. AMA käytt. |
| D IN  | 19 |  |                      |
| COM   | 20 |  |                      |
| D IN  | 27 | 5-12 Liitin 27, digitaalitulo              | [2]* Rullaus, käänt. |
| D IN  | 29 |  |                      |
| D IN  | 32 |  |                      |
| D IN  | 33 |  |                      |
| D IN  | 37 |  |                      |
| * = Oletusarvo  |    |  |                      |
| <b>Huomautukset/kommentit:</b><br>Parametriyhmä 1-2* on määritettävä moottorin mukaan |    |  |                      |
| +10 V   | 50 |  |                      |
| A IN  | 53 |  |                      |
| A IN  | 54 |  |                      |
| COM   | 55 |  |                      |
| A OUT   | 42 |  |                      |
| COM   | 39 |  |                      |

Taulukko 6.1 AMA T27 kytkettynä

|   |    | Parametrit                                 |                      |
|---|----|--|----------------------|
| FC  |    | Toiminta                                   | Asetus               |
| +24 V   | 12 |  |                      |
| +24 V   | 13 |  |                      |
| D IN  | 18 |  |                      |
| D IN  | 19 |  |                      |
| COM   | 20 |  |                      |
| D IN  | 27 | 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA) | [1] Täyd. AMA käytt. |
| D IN  | 29 |  |                      |
| D IN  | 32 |  |                      |
| D IN  | 33 |  |                      |
| D IN  | 37 | 5-12 Liitin 27, digitaalitulo              | [0] Ei toimintoa     |
| * = Oletusarvo  |    |  |                      |
| <b>Huomautukset/kommentit:</b><br>Parametriyhmä 1-2* on määritettävä moottorin mukaan |    |  |                      |
| +10 V   | 50 |  |                      |
| A IN  | 53 |  |                      |
| A IN  | 54 |  |                      |
| COM   | 55 |  |                      |
| A OUT   | 42 |  |                      |
| COM   | 39 |  |                      |

Taulukko 6.2 AMA ilman T27:n kytkentää

|                                |    | Parametrit                                    |         |
|--------------------------------|----|---|---------|
| FC                             |    | Toiminta                                      | Asetus  |
| +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 | 6-10 Liitin 53 alijännite                     | 0,07 V* |
| D IN                           | 37 | 6-11 Liitin 53 ylijännite                     | 10 V*   |
| D IN                           | 37 | 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo | 0 Hz    |
| D IN                           | 37 | 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo     | 1500 Hz |
| * = Oletusarvo                 |    |   |         |
| <b>Huomautukset/kommentit:</b> |    |   |         |
| +10 V                          | 50 |   |         |
| A IN                           | 53 |   |         |
| A IN                           | 54 |   |         |
| COM                            | 55 |   |         |
| A OUT                          | 42 |   |         |
| COM                            | 39 |   |         |

Taulukko 6.3 Analoginen nopeuden ohjearvo (jännite)

| FC    |    | Parametrit                    |                       |
|-------|----|-------------------------------|-----------------------|
|       |    | Toiminta                      | Asetus                |
| +24 V | 12 | 5-10 Liitin 18, digitaalitulo | [8] Käynnistys*       |
| +24 V | 13 |                               |                       |
| D IN  | 18 | 5-12 Liitin 27, digitaalitulo | [0] Ei toimintoa      |
| D IN  | 19 |                               |                       |
| COM   | 20 | 5-19 Liitin 37 turvapysäytys  | [1] Turv.pys. hälytys |
| D IN  | 27 |                               |                       |
| D IN  | 29 |                               |                       |
| D IN  | 32 |                               |                       |
| D IN  | 33 |                               |                       |
| D IN  | 37 |                               |                       |
| +10   | 50 |                               |                       |
| A IN  | 53 |                               |                       |
| A IN  | 54 |                               |                       |
| COM   | 55 |                               |                       |
| A OUT | 42 |                               |                       |
| COM   | 39 |                               |                       |

130BB802.10

**Huomautukset/kommentit:**  
Kun kohdan 5-12 Liitin 27, digitaalitulo asetuksena on [0] Ei toimintoa, hyppyojhdinta liittimeen 27 ei tarvita.

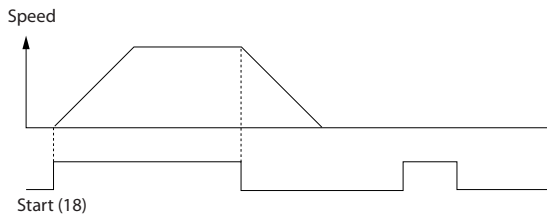
| FC    |    | Parametrit                    |                          |
|-------|----|-------------------------------|--------------------------|
|       |    | Toiminta                      | Asetus                   |
| +24 V | 12 | 5-10 Liitin 18, digitaalitulo | [9] Pulssikäynnistys     |
| +24 V | 13 |                               |                          |
| D IN  | 18 | 5-12 Liitin 27, digitaalitulo | [6] Pysäytys, käänteinen |
| 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 |                               |                          |

130BB803.10

**Huomautukset/kommentit:**  
Kun kohdan 5-12 Liitin 27, digitaalitulo asetuksena on [0] Ei toimintoa, hyppyojhdinta liittimeen 27 ei tarvita.

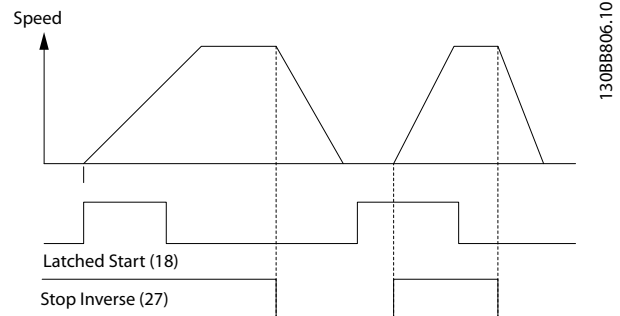
6

Taulukko 6.4 Käynnistys-/pysäytyskomento turvallisella pysäytyksellä



Kuva 6.1 Käynnistys-/pysäytyskomento turvallisella pysäytyksellä

Taulukko 6.5 Pulssikäynnistys-/pysäytys



Kuva 6.2 Lukittu käynnistys/pysäytys käänteinen

|  |  | Parametrit                    |                           |
|--|--|-------------------------------|---------------------------|
|  |  | Toiminta                      | Asetus                    |
|  |  | 5-10 Liitin 18, digitaalitulo | [8] Käynnistys            |
|  |  | 5-11 Liitin 19, digitaalitulo | [10] Suunnanvaihto*       |
|  |  | 5-12 Liitin 27, digitaalitulo | [0] Ei toimintoa          |
|  |  | 5-14 Liitin 32, digitaalitulo | [16] Esival. ohj. bitti 0 |
|  |  | 5-15 Liitin 33, digitaalitulo | [17] Esival. ohj. bitti 1 |
|  |  | 3-10 Esiasetettu ohjearvo     | Esival. ohj. 0 25%        |
|  |  |                               | Esival. ohj. 1 50%        |
|  |  |                               | Esival. ohj. 2 75%        |
|  |  |                               | Esival. ohj. 3 100%       |
|  |  | * = Oletusarvo                |                           |
|  |  | Huomautukset/kommentit:       |                           |

Taulukko 6.6 Käynnistys/pysäytys suunnanvaihdolla ja 4 esiasetetulla nopeudella

|  |  | Parametrit                    |              |
|--|--|-------------------------------|--------------|
|  |  | Toiminta                      | Asetus       |
|  |  | 5-11 Liitin 19, digitaalitulo | [1] Kuittaus |
|  |  | * = Oletusarvo                |              |
|  |  | Huomautukset/kommentit:       |              |

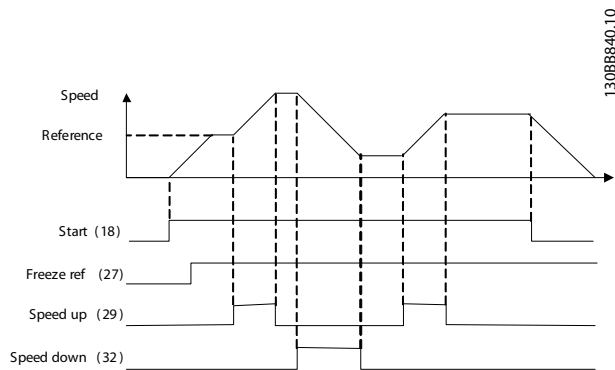
Taulukko 6.7 Ulkoisen hälytyksen kuittaus

|  |  | Parametrit                                   |         |
|--|--|--|---------|
|  |  | Toiminta                                     | Asetus  |
|  |  | 6-10 Liitin 53 alijännite                    | 0,07 V* |
|  |  | 6-11 Liitin 53 ylijännite                    | 10 V*   |
|  |  | 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/takisink. Arvo | 0 Hz    |
|  |  | 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo    | 1500 Hz |
|  |  | * = Oletusarvo                               |         |
|  |  | Huomautukset/kommentit:                      |         |

Taulukko 6.8 Nopeuden ohjearvo (manuaalisen potentiometrin avulla)

|  |  | Parametrit                    |                        |
|--|--|-------------------------------|------------------------|
|  |  | Toiminta                      | Asetus                 |
|  |  | 5-10 Liitin 18, digitaalitulo | [8] Käynnistys*        |
|  |  | 5-12 Liitin 27, digitaalitulo | [19] Ohjearvon lukitus |
|  |  | 5-13 Liitin 29, digitaalitulo | [21] Nopeus ylös       |
|  |  | 5-14 Liitin 32, digitaalitulo | [22] Nopeus alas       |
|  |  | * = Oletusarvo                |                        |
|  |  | Huomautukset/kommentit:       |                        |

Taulukko 6.9 Nopeus ylös/alas



Kuva 6.3 Nopeus ylös/alas

|       |    | Parametrit   |        |
|-------|----|--|--------|
|       |    | Toiminta   | Asetus |
| FC    |    |  |        |
| +24 V | 12 |  |        |
| +24 V | 13 |  |        |
| D IN  | 18 | 8-30 Protokolla  | FC*    |
| D IN  | 19 | 8-31 Osoite  | 1*     |
| COM   | 20 | 8-32 Baudinopeus   | 9600*  |
| D IN  | 27 | s  |        |
| D IN  | 29 | * = Oletusarvo   |        |
| D IN  | 32 | <b>Huomautukset/kommentit:</b>   |        |
| D IN  | 33 | Valitse protokolla, osoite ja siirtonopeus yllä mainituista parametreista. |        |
| D IN  | 37 |  |        |
| +10 V | 50 |  |        |
| A IN  | 53 |  |        |
| A IN  | 54 |  |        |
| COM   | 55 |  |        |
| A OUT | 42 |  |        |
| COM   | 39 |  |        |
| R1    | 01 |  |        |
|       | 02 |  |        |
|       | 03 |  |        |
| R2    | 04 |  |        |
|       | 05 |  |        |
|       | 06 |  |        |
|       | 61 |  |        |
|       | 68 |  |        |
|       | 69 |  |        |

Taulukko 6.10 RS-485 Verkkokytettä

## HUOMIO

Termistoreissa on käytettävä vahvistettua tai kaksinkertaista erotusta PELV-eristysvaatimusten täyttämiseksi.

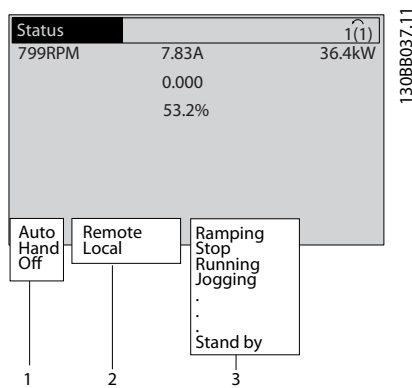
|   |    | Parametrit                  |                             |
|---|----|-----------------------------|-----------------------------|
|   |    | Toiminta                    | Asetus                      |
| FC  |    |                             |                             |
| +24 V   | 12 |                             |                             |
| +24 V   | 13 |                             |                             |
| D IN  | 18 | 1-90 Moottorin lämpösuojaus | [2]<br>Termistorin laukaisu |
| D IN  | 19 |                             |                             |
| COM   | 20 |                             |                             |
| D IN  | 27 | 1-93 Termistorilähde        | [1]<br>Analoginen tulo 53   |
| D IN  | 29 |                             |                             |
| D IN  | 32 |                             |                             |
| D IN  | 33 |                             |                             |
| D IN  | 37 |                             |                             |
| * = Oletusarvo  |    |                             |                             |
| <b>Huomautukset/kommentit:</b>  |    |                             |                             |
| Jos haluat vain varoituksen, kohdan 1-90 Moottorin lämpösuojaus asetukseksi tulee määrittää [1] Termistorin varoitus. |    |                             |                             |
| +10 V   | 50 |                             |                             |
| A IN  | 53 |                             |                             |
| A IN  | 54 |                             |                             |
| COM   | 55 |                             |                             |
| A OUT   | 42 |                             |                             |
| COM   | 39 |                             |                             |
| U-I   |    |                             |                             |
| A53   |    |                             |                             |

Taulukko 6.11 Moottorin termistori

## 7 Tilasanomat

### 7.1 Tilanäyttö

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



Kuva 7.1 Tilanäyttö

- Tilarivin ensimmäinen osa ilmaisee, mistä pysäytys-/käynnistyskomento on peräisin.
- Tilarivin toinen osa ilmaisee, mistä nopeudensäätö on peräisin.
- Tilarivin viimeinen osa ilmaisee taajuusmuuttajan tämänhetkisen tilan. Näistä käy ilmi, missä toimintatilassa taajuusmuuttaja on.

### HUOMAUTUS!

Automaatti-/etäkäyttötilassa taajuusmuuttaja tarvitsee ulkoisia komentoja toimintojen suorittamiseen.

### 7.2 Tilasanomien määrittelyt

Seuraavissa kolmessa taulukossa määritellään tilaviestien näytön sanojen merkitys.

|             | Käyttötila  |
|-------------|---|
| Ei käytössä | Taajuusmuuttaja ei reagoi mihinkään ohjaussignaaliin ennen [Auto On]- tai [Hand On] -näppäimen painamista.  |
| Auto On     | Taajuusmuuttajaa ohjataan ohjausliitinten ja/tai sarjaliikenteen avulla.  |
|             | LCP:n navigointinäppäimet ohjaavat taajuusmuuttajaa. Pysäytyskomennot, nollaus, suunnanvaihto, tasavirtajarru ja muut ohjausliittimiin kohdistuvat signaalit voivat ohittaa paikallisohjauksen. |

Taulukko 7.1 Tilasanoma toimintatila

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

Taulukko 7.2 Tilasanoma ohjetyömaa

|              | Käyttötila  |
|--------------|---|
| AC-jarru     | 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 (parametriyhmä <i>5-1* Digit. tulot</i>). Vastaavaa liitintä ei ole kytketty.</li> <li>Rullaus aktivoitu sarjaliikenteen avulla</li> </ul> |

|                | Käyttötila   |
|----------------|--|
| Ohj. hidastus  | Ohjauksen rampin lasku valittiin kohdassa 14-10 <i>Verkkovika</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>Verkköjännite on pienempi kuin kohdassa 14-11 <i>Verkköjännite verkkovian sattuessa</i> määritetty arvo verkkovian sattuessa</li> <li>Taajuusmuuttaja hidastaa moottoria ohjatun hidastuksen avulla</li> </ul>  |
| Virta korkea   | Taajuusmuuttajan lähtövirta ylittää kohdassa 4-51 <i>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 toiminnolla Nopeus ylös ja Nopeus alas.</li> <li>Rampin pito aktivoidaan sarjaliikenteen avulla.</li> </ul>   |
| Lukituspyyntö  | 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 toiminnolla Nopeus ylös ja Nopeus alas.  |

|                    | Käyttötila  |
|--------------------|---|
| Ryömintäpyyntö     | Ryömintäpyyntö on annettu, mutta moottori on pysähdyksissä, kunnes 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.   |
| Ylijännitevalvonta | <i>Ylijänniteohjaus</i> aktivoitiin kohdassa 2-17 <i>Ylijännitevalvonta</i> . Kytkeyty moottori syöttää taajuusmuuttajalle regeneratiivista energiaa. Ylijänniteohjaus säätää V/Hz-suhdetta moottorin käyttämiseksi valvotussa tilassa ja taajuusmuuttajan laukaisun estämiseksi.   |
| Tehoyks. ei k.     | (Taajuusmuuttajat, joihin on asennettu ainoastaan ulkoinen 24 V:n virtalähde.) Verkköjännitteen syöttö taajuusmuuttajaan on katkaistu, mutta ohjaukortti saa käyttöjännitteen ulkoisesta 24 V:n lähteestä.  |
| Suojaus md         | Suojaustila on aktiivinen. Laite on havainnut kriittisen tilan (ylivirta tai ylijännite). <ul style="list-style-type: none"> <li>Laukaisun välttämiseksi kytkentätaajuus pienennetään 4 kHz:iin.</li> <li>Jos mahdollista, suojaustila päättyy noin 10 sekunnin kuluttua.</li> <li>Suojaustilaa voi rajoittaa kohdassa 14-26 <i>Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä</i></li> </ul>   |
| 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*). Vastaava liitin ei ole aktiivinen.</li> <li><i>Pikapysäytystoiminto</i> aktivoitiin sarjaliikenteen välityksellä.</li> </ul>  |
| Ramppaus           | Moottorin kiihdytys/hidastus tapahtuu aktiivisella rampin nousulla/laskulla. Ohjearvoa, raja-arvoa tai seisokkia ei ole vielä saavutettu.   |
| Iso ohjearvo       | Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa ylittää kohdassa 4-55 <i>Varoitus suuri ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.   |
| Pien ohjearvo      | Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa jää alle kohdassa 4-54 <i>Varoitus pieni ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.  |



|                | Käyttötila   |
|----------------|--|
| 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 käynnistys-signaalilla.   |
| 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 (parametrieriymä 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 nollata 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 nollata manuaalisesti painamalla [Reset]-näppäintä tai etäkäytöllä ohjausliitinten tai sarjaliikenteen avulla. |

Taulukko 7.3 Tilasanoma toimintatila

## 8 Varoitukset ja hälytykset

### 8.1 Järjestelmän valvonta

Taajuusmuuttaja tarkkailee tulotehonsa, lähtönsä ja moottorin tekijöiden tilaa sekä muita järjestelmän suorituskyvystä kertovia arvoja. Varoitus tai hälytys ei välttämättä kerro ongelmasta itse taajuusmuuttajan sisällä. Monissa tapauksissa se kertoo vikatilanteista, jotka liittyvät tulojännitteeseen, moottorin kuormitukseen tai lämpötilaan, ulkoisiin signaaleihin tai muihin taajuusmuuttajan sisäisen logiikan tarkkailemiin alueisiin. Muista tarkastaa nämä taajuusmuuttajan ulkopuoliset alueet hälytyksen tai varoituksen ilmoittamien seikkojen mukaan.

### 8.2 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

##### Trip

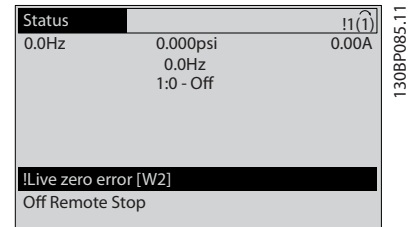
Hälytys annetaan, kun taajuusmuuttaja laukaisee eli katkaisee toiminnon estääkseen taajuusmuuttajan tai järjestelmän vaurioitumisen. Moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka toimii edelleen ja tarkkailee taajuusmuuttajan tilaa. Kun vikatilanne on korjattu, taajuusmuuttajan voi nollata.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

Laukaisu voidaan kuitata neljällä eri tavalla:

- Paina [Reset]-näppäintä LCP:ssä.
- Digitaalisen nollauksen tulokomento
- Sarjaliikenteen nollauksen tulokomento
- Automaattinollaus

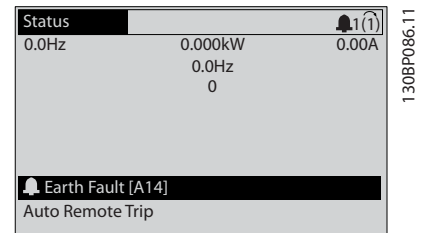
Hälytys, joka aiheuttaa taajuusmuuttajan laukaisun ja lukituksen, edellyttää tulotehon kierrättämistä. Moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka toimii edelleen ja tarkkailee taajuusmuuttajan tilaa. Katkaise tehonsyöttö taajuusmuuttajaan ja korjaa vian syy. Palauta sitten teho. Tämä toimenpide siirtää taajuusmuuttajan edellä kuvattuun laukaisutilaan, joka voidaan nollata millä tahansa mainituista neljästä tavasta.

### 8.3 Varoitus- ja hälytysnäytöt



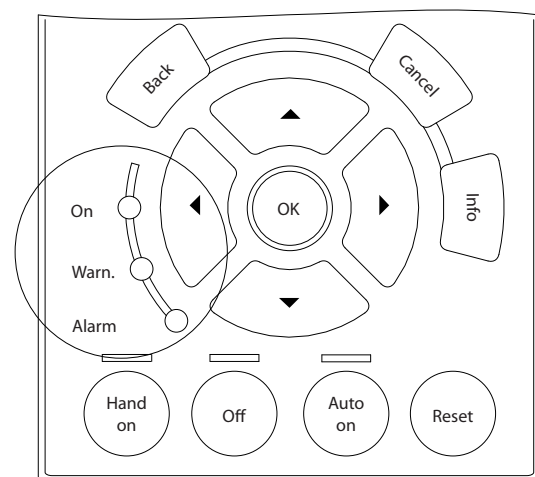
Kuva 8.1 Varoitusnäyttö

Hälytys tai laukaisun lukitus -hälytys vilkkuu näytöllä yhdessä hälytyksen numeron kanssa.



Kuva 8.2 Hälytysnäyttö

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



Kuva 8.3 Tilan merkkivalot

|                   | Varoitus-LED | Hälytys-LED      |
|-------------------|--------------|------------------|
| Varoitus          | Päällä       | Pois päältä      |
| Hälytys           | Pois päältä  | Päällä (vilkkuu) |
| Laukaisun lukitus | Päällä       | Päällä (vilkkuu) |

Taulukko 8.1 Tilan merkkivalojen selitykset

## 8.4 Varoituksen ja hälytyksen määritelmät

Taulukko 8.2 määrittää, annetaanko varoitus ennen hälytystä ja laukaiseeko hälytys laitteen vai seuraako siitä laitteen laukaisu ja lukitus.

| Nro | Kuvaus                             | Varoitus | Hälytys/<br>laukaisu | Hälytys / laukaisun<br>lukitus | Parametrin ohjearvo  |
|-----|------------------------------------|----------|----------------------|--------------------------------|--|
| 1   | 10 V alhainen                      | X        |                      |                                |  |
| 2   | Elävä nolla                        | (X)      | (X)                  |                                | 6-01 "Elävä nolla"<br>aikakatk.toiminto  |
| 4   | Syöttövaihehäviö                   | (X)      | (X)                  | (X)                            | 14-12 Toiminto kun verkko<br>epätasap.   |
| 5   | DC-välipiirin jännite korkea       | X        |                      |                                |  |
| 6   | DC-välipiirin jännite pieni        | X        |                      |                                |  |
| 7   | Tasavirtaylijännite                | X        | X                    |                                |  |
| 8   | Tasavirta-alijännite               | X        | X                    |                                |  |
| 9   | Vaihtosuuntaaja ylikuormittunut    | X        | X                    |                                |  |
| 10  | Moottorin ETR ylälämpötila         | (X)      | (X)                  |                                | 1-90 Moottorin lämpösuojaus  |
| 11  | Moottorin termistorin ylälämpötila | (X)      | (X)                  |                                | 1-90 Moottorin lämpösuojaus  |
| 12  | Momenttiraja                       | X        | X                    |                                |  |
| 13  | Ylivirta                           | X        | X                    | X                              |  |
| 14  | Maavika                            | X        | X                    | X                              |  |
| 15  | Laitteet eivät ole yhteensopivat   |          | X                    | X                              |  |
| 16  | Oikosulku                          |          | X                    | X                              |  |
| 17  | Ohjauksanan aikakatkaistu          | (X)      | (X)                  |                                | 8-04 Ohjauksen aikakatkaistu-<br>toiminto  |
| 18  | Käynn. epäonn                      |          | X                    |                                | 1-77 Kompressorin<br>maks.käynn.nop [RPM],<br>1-79 Maks.aika kompr. käynn<br>laukaisuun, 1-03 Momentin<br>ominaiskäyrä |
| 23  | Vika sisäisissä puhaltimissa       | X        |                      |                                |  |
| 24  | Vika ulkoisissa puhaltimissa       | X        |                      |                                | 14-53 Puhallinnäyttö   |
| 25  | Jarruvastuksen oikosulku           | X        |                      |                                |  |
| 26  | Jarruvastuksen tehoraja            | (X)      | (X)                  |                                | 2-13 Jarrutustehon valvonta  |
| 27  | Oikosulku jarruhakurissa           | X        | X                    |                                |  |
| 28  | Jarrutarkistus                     | (X)      | (X)                  |                                | 2-15 Jarrun tarkistus  |
| 29  | Taajuusmuuttajan ylälämpötila      | X        | X                    | X                              |  |
| 30  | Moottorin U-vaihe puuttuu          | (X)      | (X)                  | (X)                            | 4-58 Moottorin vaihetoiminto<br>puuttuu  |
| 31  | Moottorin V-vaihe puuttuu          | (X)      | (X)                  | (X)                            | 4-58 Moottorin vaihetoiminto<br>puuttuu  |
| 32  | Moottorin W-vaihe puuttuu          | (X)      | (X)                  | (X)                            | 4-58 Moottorin vaihetoiminto<br>puuttuu  |
| 33  | Liian suuri jännitepiikki          |          | X                    | X                              |  |
| 34  | Kenttäväylän tietoliikennevika     | X        | X                    |                                |  |

| Nro | Kuvaus                                      | Varoitus | Hälytys/<br>laukaisu | Hälytys / laukaisun<br>lukitus | Parametrin ohjearvo                             |
|-----|---|----------|----------------------|--------------------------------|---|
| 35  | Poissa taajuusalueelta                      | X        | X                    |                                |   |
| 36  | Verkkovika                                  | X        | X                    |                                |   |
| 37  | Vaiheiden epätasapaino                      | X        | X                    |                                |   |
| 38  | Sisäinen vika                               |          | X                    | X                              |   |
| 39  | Jäähd.rivan ant.                            |          | X                    | X                              |   |
| 40  | Digitaalilähdön liittimen 27 ylikuormitus   | (X)      |                      |                                | 5-00 Digit. I/O-tila,<br>5-01 Liittimen 27 tila |
| 41  | Digitaalilähdön liittimen 29 ylikuormitus   | (X)      |                      |                                | 5-00 Digit. I/O-tila,<br>5-02 Liittimen 29 tila |
| 42  | Digitaalilähdön ylikuormitus kohdassa X30/6 | (X)      |                      |                                | 5-32 Liitin X30/6 digit. lähtö<br>(MCB 101)     |
| 42  | Digitaalilähdön ylikuormitus kohdassa X30/7 | (X)      |                      |                                | 5-33 Liitin X30/7 digit. lähtö<br>(MCB 101)     |
| 46  | Tehokortti tulo                             |          | X                    | X                              |   |
| 47  | 24V pieni tulo                              | X        | X                    | X                              |   |
| 48  | 1,8V pieni tulo                             |          | X                    | X                              |   |
| 49  | Nopeusraja                                  | X        | (X)                  |                                | 1-86 Lauk.nopeuden alaraja<br>[RPM]             |
| 50  | AMA-kalibrointi epäonnistui                 |          | X                    |                                |   |
| 51  | AMA $U_{nom}$ and $I_{nom}$                 |          | X                    |                                |   |
| 52  | AMA pieni $I_{nom}$                         |          | X                    |                                |   |
| 53  | AMA moottori liian suuri                    |          | X                    |                                |   |
| 54  | AMA moottori liian pieni                    |          | X                    |                                |   |
| 55  | AMA parametri vaihtelualueen ulkopuolella   |          | X                    |                                |   |
| 56  | AMA käyttäjäkeskeytys                       |          | X                    |                                |   |
| 57  | AMA aikakatk.                               |          | X                    |                                |   |
| 58  | AMA sisäinen vika                           | X        | X                    |                                |   |
| 59  | Virtaraja                                   | X        |                      |                                |   |
| 60  | Ulkoisen lukitus                            | X        |                      |                                |   |
| 62  | Lähtötaajuus maksimirajalla                 | X        |                      |                                |   |
| 64  | Jänniteraja                                 | X        |                      |                                |   |
| 65  | Ohjaukortin yllämpötila                     | X        | X                    | X                              |   |
| 66  | Jäähd.riv. lämp. alh                        | X        |                      |                                |   |
| 67  | Option konfiguraatio on muuttunut           |          | X                    |                                |   |
| 69  | Tehok. lämpötila                            |          | X                    | X                              |   |
| 70  | FC-konf. ei sop                             |          |                      | X                              |   |
| 71  | PTC 1 Turvapys.                             | X        | X <sup>1)</sup>      |                                |   |
| 72  | Vaarallinen vika                            |          |                      | X <sup>1)</sup>                |   |
| 73  | Turvap. aut. uud.k.                         |          |                      |                                |   |
| 76  | Teho-osan aset                              | X        |                      |                                |   |
| 77  | Virrans.tila                                |          |                      |                                |   |
| 79  | PS-konf. ei sop.                            |          | X                    | X                              |   |
| 80  | Taajuusmuuttaja alustettu oletusarvoon      |          | X                    |                                |   |
| 91  | Analogisen tulon 54 väärät asetukset        |          |                      | X                              |   |
| 92  | Virtauskatkos                               | X        | X                    |                                | 22-2*   |
| 93  | Kuiva pumppu                                | X        | X                    |                                | 22-2*   |
| 94  | Käyrän loppu                                | X        | X                    |                                | 22-5*   |
| 95  | Hihnakatkos                                 | X        | X                    |                                | 22-6*   |
| 96  | Käynnistysviive                             | X        |                      |                                | 22-7*   |
| 97  | Pysäytysviive                               | X        |                      |                                | 22-7*   |
| 98  | Kellovika                                   | X        |                      |                                | 0-7*  |
| 201 | Fire M oli akt.                             |          |                      |                                |   |

| Nro | Kuvaus            | Varoitus | Hälytys/<br>laukaisu | Hälytys / laukaisun<br>lukitus | Parametrin ohjearvo |
|-----|-------------------|----------|----------------------|--------------------------------|---------------------|
| 202 | Fire M -rajat yli |          |                      |                                |                     |
| 203 | Moott. puuttuu    |          |                      |                                |                     |
| 204 | Lukittu roottori  |          |                      |                                |                     |
| 243 | Jarrun IGBT       | X        | X                    |                                |                     |
| 244 | Jäähd.riv. lämp   | X        | X                    | X                              |                     |
| 245 | Jäähd.rivan ant.  |          | X                    | X                              |                     |
| 246 | Tehokortti tulo   |          | X                    | X                              |                     |
| 247 | Tehok. yllilämpö  |          | X                    | X                              |                     |
| 248 | PS-konf. ei sop.  |          | X                    | X                              |                     |
| 250 | Uusi varaosa      |          |                      | X                              |                     |
| 251 | Uusi tyyppikoodi  |          | X                    | X                              |                     |

### Taulukko 8.2 Hälytys-/varoituskoodilista

(X) Riippuu parametrissa

<sup>1)</sup> Automaattikuittausta ei voi tehdä parametrissa 14-20 Nollautila

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

#### VAROITUS 1, 10 V alhainen

Ohjauk kortin 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 ohjauk kortti.

#### VAROITUS/HÄLYTYS 2, Elävä nolla

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

#### Vianmääritys

Tarkista kaikkien analogisten tuloliitinten kytkennät. Ohjauk kortin 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 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 tasajännite alittaa alijännitevaroitusrajan. Raja riippuu taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä. Laite on edelleen aktiivinen.

#### VAROITUS/HÄLYTYS 7, DC-yljänn.

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

Jos hälytys/varoitus esiintyy sähkökatkon aikana, ratkaisuna on kineettisen varmistuksen käyttö (14-10 Verkkovika)

#### 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 tasavirtavaravirtalähde 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 palauttaa, ennen kuin laskurin arvo on alle 90 %. Vikana on se, että taajuusmuuttaja on käynyt yli 100 %:n ylikuormituksella liian pitkään.

**Vianmääritys**

Vertaa LCP:ssä näkyvää lähtövirtaa taajuusmuuttajan nimellisvirtaan.

Vertaa LCP:ssä näkyvää lähtövirtaa mitattuun moottorin virtaan.

Näytä taajuusmuuttajan lämpökuormitus LCP:ssä ja tarkkaile arvoa. Kun laite käy suuremmalla kuin taajuusmuuttajan jatkuvalla nimellisvirralla, laskurin lukema kasvaa. Kun laite käy taajuusmuuttajan jatkuvaa nimellisvirtaa pienemmällä virralla, laskurin lukema pienentyy.

**VAROITUS/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 tiedot parametreissa 1-20 - 1-25 on asetettu oikein.

Jos käytössä on ulkoinen puhallin, tarkista kohdasta *1-91 Moott. ulk. puhallin*, että se on valittuna.

AMA:n suorittaminen kohdassa *1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)* virittää taajuusmuuttajan paremmin moottoriin sopivaksi ja pienentää lämpökuormitusta.

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

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

**Vianmääritys**

Tarkista moottori ylikuumentumisen varalta.

Tarkista, onko moottori mekaanisesti ylikuormittunut.

Jos käytät liittintä 53 tai 54, tarkista, että termistori on kytketty oikein joko liittimen 53 tai 54 (analoginen jännitetulo) ja liittimen 50 (+10 V:n syöttö) väliin. Tarkista myös, että liittimen 53 tai 54 katkaisimeen on asetettu jännite. Tarkista, että *1-93 Termistorilähde* valitsee liittimen 53 tai 54.

Jos käytössä on digitaalitulo 18 tai 19, tarkista, että termistori on kytketty oikein liittimen 18 tai 19 (vain digitaalitulo PNP) ja liittimen 50 väliin. Tarkista, että *1-93 Termistorilähde* valitsee liittimen 18 tai 19.

**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. Se voi esiintyä myös kineettisen varmistuksen jälkeen, jos kiihdytys nousujan aikana on nopeaa. Jos laajennettu mekaaninen jarrun ohjaus on valittuna, laukaisu voidaan kuitata ulkoisesti.

**Vianmääritys**

Katkaise virta ja tarkista, voiko moottorin akselia kiertää.

Tarkista, että moottorin koko vastaa taajuusmuuttajaa.

Varmista, että parametreissa 1-20 - 1-25 on määritetty oikea moottorin data.

**HÄLYTYS 14, Maavika**

Lähteistä vaiheista kulkeutuu virtaa maahan joko taajuusmuuttajan ja moottorin välisissä kaapeleissa tai moottorin sisällä.

**Vianmääritys:**

Kytke taajuusmuuttaja irti ja korjaa maavika.

Tarkista, onko moottorissa maavikoja mittaamalla moottorin johdinten ja moottorin resistanssi maahan megaohmimittarilla.

**HÄLYTYS 15, Laitteet eivät ole yhteensopivat**

Asennettu optio ei toimi nykyisen ohjauskortin laitteiston tai ohjelmiston kanssa.

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

15-40 FC-tyyppi

15-41 Teho-osa

15-42 Jännite

15-43 Ohjelmistoversio

15-45 Tod. tyyppikoodin merkkijono

15-49 Ohjauskortin ohj.tunnus

15-50 Tehokortin ohj.tunnus

15-60 Optio asennettu

15-61 Option ohj.versio (kussakin optiopaikassa)

**HÄLYTYS 16, Oikosulku**

Moottorissa tai moottorin kytkennässä on oikosulku.

Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja korjaa oikosulku.

**VAROITUS/HÄLYTYS 17, Ohjaussanan aikakatkaistu**

Tiedonsiirto taajuusmuuttajaan ei toimi.

Varoitus on aktiivinen vain, kun 8-04 Ohjaussanan aikakatkaistutoiminto EI ole asetuksessa [0] Off.

Jos 8-04 Ohjaussanan aikakatkaistutoiminto asetuksena on [5] Pysäytys ja Laukaisu, järjestelmä antaa varoituksen ja laskee ramppia pysähtymiseen asti ja antaa samalla hälytyksen.

**Vianmääritys:**

Tarkista sarjaliikennekaapelin liitännät.

Suurena 8-03 Ohjaussanan aikakatka. aika

Tarkista tiedonsiirtolaitteiden toiminta.

Tarkista asianmukainen asennus EMC-vaatimusten pohjalta.

**HÄLYTYS 18, Käynn. epäonn**

Nopeus ei ole onnistunut ylittämään kohdan

1-77 Kompressorin maks.käynn.nop [RPM] arvoa käynnistyksen aikana sallitussa ajassa (määritetty par. ). Tämä voi johtua moottorin jumittumisesta.

**VAROITUS 23, Sis. puhaltimet**

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

D-, E- ja F-kehyksellä varustetuissa suodattimissa säädelyt jännitettä puhaltimille tarkkaillaan.

**Vianmääritys**

Tarkista, että puhallin toimii asianmukaisesti.

Kuljeta virtaa taajuusmuuttajalle ja tarkista lyhyesti, että puhallin toimii käynnistettäessä.

Tarkista anturit jäähdytysrivasta ja ohjauskortista.

**VAROITUS 24, Vika ulkoisissa puhaltimissa**

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

**Vianmääritys**

Tarkista, että puhallin toimii asianmukaisesti.

Kuljeta virtaa taajuusmuuttajalle ja tarkista lyhyesti, että puhallin toimii käynnistettäessä.

Tarkista anturit jäähdytysrivasta ja ohjauskortista.

**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/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.

**VAROITUS/HÄLYTYS 28, Jarrutarkistus**

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

**HÄLYTYS 29, Jäähd.riv. lämp**

Jäähdytysrivan maksimilämpötila on ylittynyt. Lämpötilavikaa ei kuitata, ennen kuin lämpötila laskee alle määritetyn jäähdytysrivan lämpötilan. Laukaisu- ja nollaus-pisteet poikkeavat toisistaan taajuusmuuttajan tehon perusteella.

**Vianmääritys**

Tarkista seuraavat ehdot.

Ympäristön lämpötila on liian korkea.

Moottorikaapeli on liian pitkä.

Virheellinen ilmavirta taajuusmuuttajan ylä- ja alapuolella.

Ilman virtaus estynyt taajuusmuuttajan ympärillä.

Rikkoutunut jäähdytysrivan puhallin.

Likainen jäähdytysriipa.

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

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe U puuttuu.

Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe U.

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

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe V puuttuu.

Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe V.

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

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe W puuttuu.

Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe W.

**HÄLYTYS 33, Syökv. yli maks.**

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 14-10 Verkkovika asetuksena ei ole [0] Ei toimintoa. Tarkista sulakkeet taajuusmuuttajalle ja verkkovirtalähde laitteelle.

**HÄLYTYS 38, Sisäinen vika**

Sisäisen vian sattuessa näytölle tulee kohdassa *Taulukko 8.3* määritetty koodinumero.

**Vianmääritys**

Tehon kierrätys

Tarkista, että optio on asennettu asianmukaisesti.

Tarkista löysien tai puuttuvien kytkentöjen varalta.

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

| Nro       | Teksti  |
|-----------|---|
| 0         | Sarjaportin alustaminen ei onnistu. Ota yhteys Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon. |
| 256-258   | Teho-EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa. Vaihda tehokortti.  |
| 512-519   | Sisäinen vika. Ota yhteys Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.                      |
| 783       | Parametrin arvo minimi-/maksimirajojen ulkopuolella   |
| 1024-1284 | Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss jälleenmyyjään tai Danfoss huolto-osastoon.                           |
| 1299      | Optio-ohjelma paikassa A on liian vanha.  |
| 1300      | Optio-ohjelma paikassa B on liian vanha.  |
| 1315      | Paikan A optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).   |
| 1316      | Paikan B optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).   |
| 1379-2819 | Sisäinen vika. Ota yhteys Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.                      |
| 2561      | Vaihda ohjauskortti   |
| 2820      | LCP:n pinon ylitys  |
| 2821      | Sarjaportin ylitys  |
| 2822      | USB-portin ylitys   |
| 3072-5122 | Parametrin arvo on rajojen ulkopuolella.  |
| 5123      | Optio paikassa A: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.                                   |
| 5124      | Optio paikassa B: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.                                   |
| 5376-6231 | Sisäinen vika. Ota yhteys Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.                      |

**Taulukko 8.3 Sisäiset vikakoodit**

**HÄLYTYS 39, Jäähd.rivan ant.**

Ei takaisinkytkentää jäähdytysrivan lämpötila-anturilta.

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

**VAROITUS 40, Digitaalilähdön liittimen 27 ylikuormitus**

Tarkista liittimeen 27 kytketty kuorma tai poista 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**

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

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

**HÄLYTYS 45, Maavika 2**

Maavika käynnistettäessä.



**Vianmääritys**

Tarkista, että maadoitus on asianmukainen eikä löysiä liittäntöjä ole.

Tarkista, että johdinkoko on asianmukainen.

Tarkista moottorikaapelit oikosulkujen tai vuotovirtojen varalta.

**HÄLYTYKSET 46, Tehok. syöttö**

Syöttö tehokorttiin on alueen ulkopuolella.

Kytkeäntilan tehonsyöttö (SMPS) luo kolme 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.

**Vianmääritys**

Tarkista, onko tehokortti viallinen.

Tarkista, onko ohjaukortti viallinen.

Tarkista, onko optiokortti viallinen.

Jos käytössä on 24 V:n tasavirtalähde, tarkista, että syöttöteho on asianmukainen.

**VAROITUS 47, 24V pieni tulo**

24 V:n tasavirta mitataan ohjaukortilta. Ulkoinen 24 V varatasavirtalähde voi olla ylikuormittunut. Muussa tapauksessa ota yhteyttä Danfoss-myyjääsi.

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

Ohjaukortilla käytettävä 1,8 voltin tasavirtalähde on sallittujen rajojen ulkopuolella. Tehonsyöttö mitataan ohjaukortilta. Tarkista, onko ohjaukortti 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.

**HÄLYTYKSET 50, AMA-kalibrointi**

Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.

**HÄLYTYKSET 51, AMA check  $U_{nom}$  and  $I_{nom}$** 

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

**HÄLYTYKSET 52, AMA pieni  $I_{nom}$** 

Moottorin virta on liian pieni. Tarkista asetukset.

**HÄLYTYKSET 53, AMA moottori liian suuri**

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

**HÄLYTYKSET 54, AMA moottori liian pieni**

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

**HÄLYTYKSET 55, AMA par. al.ulk.**

Moottorin parametriarvot ovat hyväksyttävän alueen ulkopuolella. AMA ei toimi.

**HÄLYTYKSET 56, AMA käyttäjakeskeytys**

Käyttäjät keskeytti AMA:n.

**HÄLYTYKSET 57, AMA sisäinen vika**

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

**HÄLYTYKSET 58, AMA sisäinen**

Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjääsi.

**VAROITUS 59, Virtaraja**

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

**VAROITUS 60, Ulkoinen lukitus**

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

**VAROITUS 62, Lähdön taaj. raj.**

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

**VAROITUS/HÄLYTYKSET 65, Ohjaukortin ylälämpötila**

Ohjaukortin katkaisulämpötila on 80 °C.

**Vianmääritys**

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

**VAROITUS 66, Jäähdytysrivan alhainen lämp.**

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.

**HÄLYTYKSET 67, Optiomodulin konfiguraatio muuttunut**

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

**HÄLYTYKSET 68, Turval. pys.**

24 V:n tasavirtasignaalin häviäminen liittimessä 37 on aiheuttanut suodattimen laukaisun. Palaa normaaliin toimintaan kohdistamalla 24 V:n tasavirta liittimeen 37 ja nollaamalla suodatin.

**HÄLYTYYS 69, Tehok. yllämp.**

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

**Vianmääritys**

Tarkista, että ympäristön käyttölämpötila on rajojen puitteissa.

Tarkista, ettei suodattimia ole tukossa.

Tarkista puhaltimen toiminta.

Tarkista tehokortti.

**HÄLYTYYS 70, FC-konf. ei sop**

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

**HÄLYTYYS 80, Taajmuut. alust.**

Parametrien asetusten oletusarvot palautetaan manuaalisen nollauksen jälkeen. Nollaa laite hälytyksen poistamiseksi.

**HÄLYTYYS 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.

**HÄLYTYYS 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 nollaa taajuusmuuttaja vian korjaamisen jälkeen.

**HÄLYTYYS 94, Käyrän loppu**

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

**HÄLYTYYS 95, Hihna rikki**

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.

**HÄLYTYYS 96, Käynnistysviive**

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

**VAROITUS 97, Pysäytysviive**

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

**VAROITUS 98, Kellovika**

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

**VAROITUS 200, Fire Mode -tila**

Tämä kertoo, että taajuusmuuttaja toimii Fire Mode -tilassa. Varoitus häviää, kun Fire Mode -tila poistetaan. Katso fire mode -tilan tiedot hälytyslokista.

**VAROITUS 201, Fire M oli akt.**

Tämä tarkoittaa, että taajuusmuuttaja on siirtynyt fire mode -tilaan. Kierrätä teho laitteessa ennen varoituksen poistamista. Katso fire mode -tilan tiedot hälytyslokista.

**VAROITUS 202, Fire Mode -tilan rajat ylitetty**

Fire mode -tilassa käytettäessä yksi tai useampi hälytystila on jätetty huomiotta, mikä johtaisi normaalisti laitteen laukaisuun. Laitteen käyttö tässä tilassa aiheuttaa laitteen takuun raukeamisen. Kierrätä teho laitteessa ennen varoituksen poistamista. Katso fire mode -tilan tiedot hälytyslokista.

**VAROITUS 203, Moott. puuttuu**

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

**VAROITUS 204, Lukittu roottori**

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

**VAROITUS 250, Uusi varaosa**

Taajuusmuuttajaan on vaihdettu osa. Nollaa taajuusmuuttaja normaalia toimintaa varten.

**VAROITUS 251, Uusi tyyppikoodi**

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

## 9 Perusvianmääritys

### 9.1 Käynnistys ja käyttö

| Vika                      | Mahdollinen syy   | Testi  | Ratkaisu   |
|---------------------------|---|--|--|
| Näyttö pimeä/ei toimintoa | Puuttuva syöttöteho   | Katso <i>Taulukko 3.1</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 liitäntä-kaapeli  |
|                           | 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  |
|                           | Väärä LCP (väliillä LCP - 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   |  | Sääda kontrastia painamalla [Status]-näppäintä ja [▲]/[▼]-näppäimiä.   |
|                           | Näyttö (LCP) on viallinen   | Testaa eri LCP:illä  | Vaihda viallinen LCP tai liitäntä-kaapeli  |
|                           | Sisäinen jännitteensyöttövikä tai SMPS on viallinen   |  | Ota yhteyttä jälleenmyyjään  |
| Jaksoittainen näyttö      | Ylikuormittunut tehonsyöttö (SMPS) viallisten ohjauskaapelien tai taajuusmuuttajan sisäisen vian vuoksi | Irrota ohjauskaapelivian pois rajaamiseksi kaikki ohjauskaapelit irrottamalla liittimet.                   | Jos näytön valo ei sammuu, ongelma on ohjauskaapeleissa. Tarkista kaapelit oikosulkujen tai virheellisten kytkentöjen varalta. Jos näyttö edelleen pimenee, noudata pimeää näyttöä koskevia ohjeita. |

| Vika                                | Mahdollinen syy  | Testi   | Ratkaisu  |
|-------------------------------------|--|---|---|
| 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 tasavirtaoptiokortilla  | 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)  |
|                                     | Käynnistysignaali puuttuu (valmiustila)  | Tarkista liittimen 18 oikea asetus kohdasta 5-10 <i>Liitin 18, digitaalitulo</i> (käytä oletusasetusta).  | Käynnistä moottori käyttämällä oikeaa käynnistysignaalia  |
|                                     | Moottorin rullaussignaali aktiivinen (rullaus)   | Tarkista, että 5-12 <i>Rullaus, käänt.</i> asetus liittimelle 27 on oikea (käytä oletusasetusta).   | Käytä liittimessä 27 24 V:n jännitettä tai ohjelmoi liittimen asetukseksi <i>Ei toimintoa</i>   |
|                                     | Väärä ohjearvoviestin lähde  | Tarkista ohjearvoviesti: Paikallinen, etä- vai väljän ohjearvo? Onko esivalittu ohjearvo käytössä? Onko liittinten kytkentä oikea? Onko liittinten skaalaus oikea? Onko ohjearvoviesti käytettävissä? | Ohjelmoi oikeat asetukset. Tarkista 3-13 <i>Ohjearvon paikka</i> . Aseta esivalittu ohjearvo aktiiviseksi parametriryhmässä 3-1* <i>Ohjearvot</i> . Tarkista oikea kytkentä. Tarkista liittimien skaalaus. Tarkista ohjearvoviesti. |
| Moottori pyörii väärään suuntaan    | Moottorin pyörimisraja   | Varmista, että 4-10 <i>Moott.pyör.nop suunta</i> on ohjelmoitu oikein.  | Ohjelmoi oikeat asetukset   |
|                                     | Aktiivinen suunnanvaihtosignaali   | Tarkista, onko liittimelle parametriryhmässä 5-1* <i>Digit. tulot</i> ohjelmoitu suunnanvaihtokomento.  | Poista suunnanvaihtosignaali käytöstä   |
|                                     | Väärä moottorin vaiheen kytkentä   |   | Katso tämän käyttöohjeen kohta 3.7 <i>Tarkista moottorin pyöriminen</i>   |
| Moottori ei saavuta maksiminopeutta | Taajuusrajat määritetty väärin   | Tarkista lähdön rajat kohdista 4-13 <i>Moott. nopeuden yläraja [RPM]</i> , 4-14 <i>Moott. nopeuden yläraja [Hz]</i> ja 4-19 <i>Enimmäislähtötaajuus</i> .   | Ohjelmoi oikeat rajat   |
|                                     | Ohjetulosignaalia ei ole skaalattu oikein  | Tarkista ohjetulosignaalin skaalaus kohdasta 6-0* <i>Analog. tulo/lähtö</i> ja parametriryhmästä 3-1* <i>Ohjearvot</i> . Ohjearvorajat parametriryhmässä 3-0* <i>Ohjearvon rajat</i> .                | Ohjelmoi oikeat asetukset   |
| Moottorin nopeus epätasainen        | Mahdollisesti virheellisiä parametrien asetuksia   | Tarkista kaikkien moottorin parametrien asetukset, mukaan lukien kaikki moottorin kompensointiasetukset. Tarkista suljetun piirin käyttöä varten PID-asetukset.                                       | Tarkista asetukset parametriryhmästä 1-6* <i>Analog. tulo/lähtö</i> . Tarkista suljetun piirin käyttöä varten asetukset parametriryhmästä 20-0* <i>Takaisinkytkentä</i>   |
| Moottori käy epätasaisesti          | Mahdollinen ylimagnetoituminen   | Tarkista kaikki moottorin parametrit virheellisten moottorin asetusten varalta  | Tarkista moottorin asetukset parametriryhmistä 1-2* <i>Moottoridata</i> , 1-3* <i>Laaj.moottoritied.</i> ja 1-5* <i>Kuorm.riippum. asetus</i> .   |
| Moottori ei jarruta                 | Jarrun parametreissa ehkä virheellisiä asetuksia. Mahdollisesti liian lyhyitä hidastusaikoja | Tarkista jarrujen parametrit. Tarkista ramppiaika-asetukset   | Tarkista parametriryhmät 2-0* <i>DC-jarru</i> ja 3-0* <i>Ohjearvon rajat</i>  |

| Vika  | Mahdollinen syy  | Testi  | Ratkaisu   |
|---|--|--|--|
| Sulakkeita auki tai katkaisimen laukaisu  | Oikosulku vaiheiden välillä  | Moottorissa tai paneelissa on oikosulku vaiheiden välillä. Tarkista moottorin ja paneelin vaihe oikosulkujen varalta | Korjaa mahdollisesti havaitut oikosulut  |
|   | Moottorin ylikuormitus   | Moottori on ylikuormittunut sovelluksessa  | Suorita käynnistystesti ja varmista, että moottorin virta on spesifikaatioiden mukainen. Jos moottorin virta ylittää tyypikkilven virran täydellä kuormituksella, moottori saattaa käydä pienennetyllä kuormalla. Katso sovelluksen tekniset tiedot. |
|   | Löysä kytkentöjä   | Tee käynnistystä edeltävä tarkistus löysien kytkentöjen varalta  | Kiristä löysät kytkennät   |
| Verkkovirran epätasapaino yli 3 %   | Verkkovirtaongelma (katso kuvaus kohdasta <i>Hälytys 4 Verkkovirran vaihehäviö</i> ) | Kierrä tulotehojohtimet taajuusmuuttajan yhteen kohtaan: A - B, B - C, C - A.  | Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, kyse on teho-ongelmasta. Tarkista verkon tehonsyöttö.   |
|   | Ongelma taajuusmuuttajassa   | Kierrä tulotehojohtimet taajuusmuuttajan yhteen kohtaan: A - B, B - C, C - 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 lähtöjohtimet yhteen kohtaan: U - V, V - W, W - U.  | Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, ongelma on moottorissa tai moottorin kytkennöissä. Tarkista moottori ja moottorin kytkentä.   |
|   | Ongelma taajuusmuuttajassa   | Kierrä moottorin lähtöjohtimet yhteen kohtaan: U - V, V - W, W - U.  | Jos epätasapainossa oleva osuus säilyy samassa lähtöliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.  |
| Akustinen melu tai tärinä (esim. puhaltimen siipi aiheuttaa kohinaa tai tärinää tietyillä taajuuksilla) | Resonanssia esim. moottorissa/ puhallinjärjestelmässä                                | Ohita kriittiset taajuudet käyttämällä parametriryhmän 4-6* <i>Ohitusnopeus</i> parametreja.                         | Tarkista, onko kohina ja/tai tärinä vähentynyt hyväksyttävälle tasolle   |
|   |  | Poista ylimodulaatio käytöstä kohdassa 14-03 <i>Ylimodulaatio</i>  |  |
|   |  | Vaihda kytkentätapa ja -taajuus parametriryhmässä 14-0* <i>Vaihtos. kytk.</i>  |  |
|   |  | Lisää resonanssin vaimennusta kohdassa 1-64 <i>Resonanssivaimennus</i>   |  |

Taulukko 9.1 Vianmääritys

## 10 Tekniset tiedot

### 10.1 Tehoriippuvaliset tekniset tiedot

| Verkojännite 200 - 240 V AC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan   |   |          |          |      |      |
|---|---|----------|----------|------|------|
| Taajuusmuuttaja   | P1K1                                    | P1K5     | P2K2     | P3K0 | P3K7 |
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | 1.1                                     | 1.5      | 2.2      | 3    | 3.7  |
| IP 20 / alusta<br>(A2+A3 voidaan muuntaa IP21-standardin mukaisiksi muunnos-paketin avulla. (Katso myös kohdat <i>Mekaaninen asennus</i> ja <i>IP 21 / Tyypin 1 koteloitajarja</i> Suunnitteluoppaasta.)) | A2                                      | A2       | A2       | A3   | A3   |
| IP55 / tyyppi 12  | A4/A5                                   | A4/A5    | A4/A5    | A5   | A5   |
| IP66/NEMA 4X  | A4/A5                                   | A4/A5    | A4/A5    | A5   | A5   |
| Tyypillinen akseliteho [HP] 208 V:n jännitteellä  | 1,5                                     | 2,0      | 2,9      | 4,0  | 4,9  |
| <b>Lähtövirta</b>   |   |          |          |      |      |
| Jatkuva (3 x 200-240 V) [A]   | 6,6                                     | 7,5      | 10,6     | 12,5 | 16,7 |
| Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]   | 7,3                                     | 8,3      | 11,7     | 13,8 | 18,4 |
| Jatkuva kVA (208 V vaihtovirta) [kVA]   | 2,38                                    | 2,70     | 3,82     | 4,50 | 6,00 |
| <b>Maks. tulovirta</b>  |   |          |          |      |      |
| Jatkuva (3 x 200-240 V) [A]   | 5,9                                     | 6,8      | 9,5      | 11,3 | 15,0 |
| Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]   | 6,5                                     | 7,5      | 10,5     | 12,4 | 16,5 |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |   |          |          |      |      |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>   | 63                                      | 82       | 116      | 155  | 185  |
| IP20, IP21 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm <sup>2</sup> (AWG)]  | 4, 4, 4 (12, 12, 12)<br>(min. 0,2 (24)) |          |          |      |      |
| IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm <sup>2</sup> (AWG)]  | 4, 4, 4 (12, 12, 12)                    |          |          |      |      |
| Kaapelin maks.poikkileikkaus katkaisimella  | 6, 4, 4 (10, 12, 12)                    |          |          |      |      |
| IP20-koteloinnin paino [kg]   | 4,9                                     | 4,9      | 4,9      | 6,6  | 6,6  |
| IP21-koteloinnin paino [kg]   | 5,5                                     | 5,5      | 5,5      | 7,5  | 7,5  |
| IP55-koteloinnin paino [kg] (A4/A5)   | 9.7/13.5                                | 9.7/13.5 | 9.7/13.5 | 13,5 | 13,5 |
| IP66-koteloinnin paino [kg] (A4/A5)   | 9.7/13.5                                | 9.7/13.5 | 9.7/13.5 | 13,5 | 13,5 |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,96                                    | 0,96     | 0,96     | 0,96 | 0,96 |

Taulukko 10.1 Verkojännite 200 - 240 V:n vaihtovirta

| Verkojännite 3 x 200-240 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan  |                      |      |                      |        |        |
|---|----------------------|------|----------------------|--------|--------|
| Taajuusmuuttaja   | P5K5                 | P7K5 | P11K                 | P15K   | P18K   |
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | 5.5                  | 7.5  | 11                   | 15     | 18.5   |
| IP20/alusta<br>(B3+4 ja C3+4 voidaan muuntaa IP21-standardin mukaisiksi muunnos-paketin avulla. (Katso myös <i>Suunnitteluoppaan</i> kohtia <i>Mekaaninen asennus</i> ja <i>IP21/tyypin 1 koteloitajarja</i> .) | B3                   | B3   | B3                   | B4     | B4     |
| IP21/NEMA 1   | B1                   | B1   | B1                   | B2     | C1     |
| IP55 / tyyppi 12  | B1                   | B1   | B1                   | B2     | C1     |
| IP66/NEMA 4X  | B1                   | B1   | B1                   | B2     | C1     |
| Tyypillinen akseliteho [HP] 208 V:n jännitteellä  | 7,5                  | 10   | 15                   | 20     | 25     |
| Lähtövirta  |                      |      |                      |        |        |
| Jatkuva (3 x 200-240 V) [A]   | 24,2                 | 30,8 | 46,2                 | 59,4   | 74,8   |
| Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]   | 26,6                 | 33,9 | 50,8                 | 65,3   | 82,3   |
| Jatkuva kVA (208 V vaihtovirta) [kVA]   | 8,7                  | 11,1 | 16,6                 | 21,4   | 26,9   |
| Maks. tulovirta   |                      |      |                      |        |        |
| Jatkuva (3 x 200-240 V) [A]   | 22,0                 | 28,0 | 42,0                 | 54,0   | 68,0   |
| Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]   | 24,2                 | 30,8 | 46,2                 | 59,4   | 74,8   |
| Muut tekniset tiedot  |                      |      |                      |        |        |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>   | 269                  | 310  | 447                  | 602    | 737    |
| IP20 kaapelin maks.poikkileikkaus (verkkovirta, jarru, moottori ja kuorman jako)  | 10, 10 (8,8-)        |      | 35,-,- (2,-,-)       | 35 (2) | 50 (1) |
| IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus (verkkovirta, moottori) [mm <sup>2</sup> /AWG]  | 10, 10 (8,8-)        |      | 35, 25, 25 (2, 4, 4) | 50 (1) |        |
| IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus (jarru, kuorman jako) [mm <sup>2</sup> /AWG]  | 16, 10, 16 (6, 8, 6) |      | 35,-,- (2,-,-)       | 50 (1) |        |
| IP20-koteloinnin paino [kg]   | 12                   | 12   | 12                   | 23,5   | 23,5   |
| IP21-koteloinnin paino [kg]   | 23                   | 23   | 23                   | 27     | 45     |
| IP55-koteloinnin paino [kg]   | 23                   | 23   | 23                   | 27     | 45     |
| Paino, koteloitinta IP66 [kg]   | 23                   | 23   | 23                   | 27     | 45     |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,96                 | 0,96 | 0,96                 | 0,96   | 0,96   |

Taulukko 10.2 Verkojännite 3 x 200 - 240 V vaihtovirta

| <b>Verkojännite 3 x 200-240 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan</b>   |               |             |             |             |
|---|---------------|-------------|-------------|-------------|
| Taajuusmuuttaja   | <b>P22K</b>   | <b>P30K</b> | <b>P37K</b> | <b>P45K</b> |
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | <b>22</b>     | <b>30</b>   | <b>37</b>   | <b>45</b>   |
| IP20/alusta<br>(B3+4 ja C3+4 voidaan muuntaa IP21-standardin mukaisiksi muunnospaketin avulla. (Katso myös <i>Suunnitteluoppaan</i> kohtia <i>Mekaaninen asennus</i> ja <i>IP21/tyypin 1 kotelointisarja</i> .) | C3            | C3          | C4          | C4          |
| IP21/NEMA 1   | C1            | C1          | C2          | C2          |
| IP55 / tyyppi 12  | C1            | C1          | C2          | C2          |
| IP66/NEMA 4X  | C1            | C1          | C2          | C2          |
| Tyypillinen akseliteho [HP] 208 V:n jännitteellä  | 30            | 40          | 50          | 60          |
| <b>Lähtövirta</b>   |               |             |             |             |
| Jatkuva (3 x 200-240 V) [A]   | 88,0          | 115         | 143         | 170         |
| Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]   | 96,8          | 127         | 157         | 187         |
| Jatkuva kVA (208 V vaihtovirta) [kVA]   | 31,7          | 41,4        | 51,5        | 61,2        |
| <b>Maks. tulovirta</b>  |               |             |             |             |
| Jatkuva (3 x 200-240 V) [A]   | 80,0          | 104,0       | 130,0       | 154,0       |
| Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]   | 88,0          | 114,0       | 143,0       | 169,0       |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |               |             |             |             |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>   | 845           | 1140        | 1353        | 1636        |
| IP20 kaapelin maks.poikkileikkaus (verkkovirta, jarru, moottori ja kuorman jako)  | 150 (300 MCM) |             |             |             |
| IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus (verkkovirta, moottori) [mm <sup>2</sup> /AWG]  | 150 (300 MCM) |             |             |             |
| IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus (jarru, kuorman jako) [mm <sup>2</sup> /AWG]  | 95 (3/0)      |             |             |             |
| IP20-koteloinnin paino [kg]   | 35            | 35          | 50          | 50          |
| IP21-koteloinnin paino [kg]   | 45            | 45          | 65          | 65          |
| IP55-koteloinnin paino [kg]   | 45            | 45          | 65          | 65          |
| Paino, kotelointi IP66 [kg]   | 45            | 45          | 65          | 65          |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,97          | 0,97        | 0,97        | 0,97        |



| Verkkajännite 3 x 380 - 480 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan   |   |          |          |          |          |      |      |
|---|---|----------|----------|----------|----------|------|------|
| Taajuusmuuttaja   | P1K1                                    | P1K5     | P2K2     | P3K0     | P4K0     | P5K5 | P7K5 |
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | 1.1                                     | 1.5      | 2.2      | 3        | 4        | 5.5  | 7.5  |
| Tyypillinen akseliteho [HP] 460 V:n jännitteellä  | 1,5                                     | 2,0      | 2,9      | 4,0      | 5,0      | 7,5  | 10   |
| IP 20 / alusta<br>(A2+A3 voidaan muuntaa IP21-standardin mukaisiksi muunnospaketin avulla. (Katso myös kohdat <i>Mekaaninen asennus käyttöoppaasta ja IP 21 / Tyypin 1 kotelointisarja Suunnitteluoppaasta.</i> ) | A2                                      | A2       | A2       | A2       | A2       | A3   | A3   |
| IP55 / tyyppi 12  | A4/A5                                   | A4/A5    | A4/A5    | A4/A5    | A4/A5    | A5   | A5   |
| IP66/NEMA 4X  | A4/A5                                   | A4/A5    | A4/A5    | A4/A5    | A4/A5    | A5   | A5   |
| Lähtövirta  |   |          |          |          |          |      |      |
| Jatkuva (3 x 380 - 440 V) [A]   | 3                                       | 4,1      | 5,6      | 7,2      | 10       | 13   | 16   |
| Jaksoittainen (3 x 380-440 V) [A]   | 3,3                                     | 4,5      | 6,2      | 7,9      | 11       | 14,3 | 17,6 |
| Jatkuva (3 x 441-480 V) [A]   | 2,7                                     | 3,4      | 4,8      | 6,3      | 8,2      | 11   | 14,5 |
| Jaksoittainen (3 x 441 - 480 V) [A]   | 3,0                                     | 3,7      | 5,3      | 6,9      | 9,0      | 12,1 | 15,4 |
| Jatkuva kVA (400 V AC) [kVA]  | 2,1                                     | 2,8      | 3,9      | 5,0      | 6,9      | 9,0  | 11,0 |
| Jatkuva kVA (460 V AC) [kVA]  | 2,4                                     | 2,7      | 3,8      | 5,0      | 6,5      | 8,8  | 11,6 |
| Maks. tulovirta   |   |          |          |          |          |      |      |
| Jatkuva (3 x 380 - 440 V) [A]   | 2,7                                     | 3,7      | 5,0      | 6,5      | 9,0      | 11,7 | 14,4 |
| Jaksoittainen (3 x 380-440 V) [A]   | 3,0                                     | 4,1      | 5,5      | 7,2      | 9,9      | 12,9 | 15,8 |
| Jatkuva (3 x 441-480 V) [A]   | 2,7                                     | 3,1      | 4,3      | 5,7      | 7,4      | 9,9  | 13,0 |
| Jaksoittainen (3 x 441 - 480 V) [A]   | 3,0                                     | 3,4      | 4,7      | 6,3      | 8,1      | 10,9 | 14,3 |
| Muut tekniset tiedot  |   |          |          |          |          |      |      |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>   | 58                                      | 62       | 88       | 116      | 124      | 187  | 255  |
| IP20, IP21, kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2)</sup>  | 4, 4, 4 (12, 12, 12)<br>(min. 0,2 (24)) |          |          |          |          |      |      |
| IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2)</sup>   | 4, 4, 4 (12, 12, 12)                    |          |          |          |          |      |      |
| Kaapelin maks.poikkileikkaus katkaisimella  | 6, 4, 4 (10, 12, 12)                    |          |          |          |          |      |      |
| IP20-koteloinnin paino [kg]   | 4,8                                     | 4,9      | 4,9      | 4,9      | 4,9      | 6,6  | 6,6  |
| IP21-koteloinnin paino [kg]   |   |          |          |          |          |      |      |
| IP55-koteloinnin paino [kg] (A4/A5)   | 9.7/13.5                                | 9.7/13.5 | 9.7/13.5 | 9.7/13.5 | 9.7/13.5 | 14,2 | 14,2 |
| IP66-koteloinnin paino [kg] (A4/A5)   | 9.7/13.5                                | 9.7/13.5 | 9.7/13.5 | 9.7/13.5 | 9.7/13.5 | 14,2 | 14,2 |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,96                                    | 0,97     | 0,97     | 0,97     | 0,97     | 0,97 | 0,97 |

Taulukko 10.4 Verkkajännite 3 x 380 - 480 V AC

| Verkköjännite 3 x 380 - 480 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan   |                      |      |                      |      |        |
|---|----------------------|------|----------------------|------|--------|
| Taajuusmuuttaja   | P11K                 | P15K | P18K                 | P22K | P30K   |
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | 11                   | 15   | 18,5                 | 22   | 30     |
| Tyypillinen akseliteho [HP] 460 V:n jännitteellä  | 15                   | 20   | 25                   | 30   | 40     |
| IP20/alusta (B3+4 ja C3+4 voidaan muuntaa IP21-standardin mukaisiksi muunnospaketin avulla (Lisätietoja antaa Danfoss)) | B3                   | B3   | B3                   | B4   | B4     |
| IP21/NEMA 1   | B1                   | B1   | B1                   | B2   | B2     |
| IP55 / tyyppi 12  | B1                   | B1   | B1                   | B2   | B2     |
| IP66/NEMA 4X  | B1                   | B1   | B1                   | B2   | B2     |
| Lähtövirta  |                      |      |                      |      |        |
| Jatkuva (3 x 380 - 439 V) [A]   | 24                   | 32   | 37,5                 | 44   | 61     |
| Jaksoittainen (3 x 380 - 439 V) [A]   | 26,4                 | 35,2 | 41,3                 | 48,4 | 67,1   |
| Jatkuva (3 x 440 - 480 V) [A]   | 21                   | 27   | 34                   | 40   | 52     |
| Jaksoittainen (3 x 440-480 V) [A]   | 23,1                 | 29,7 | 37,4                 | 44   | 61,6   |
| Jatkuva kVA (400 V AC) [kVA]  | 16,6                 | 22,2 | 26                   | 30,5 | 42,3   |
| Jatkuva kVA 460 V AC) [kVA]   | 16,7                 | 21,5 | 27,1                 | 31,9 | 41,4   |
| Maks. tulovirta   |                      |      |                      |      |        |
| Jatkuva (3 x 380 - 439 V) [A]   | 22                   | 29   | 34                   | 40   | 55     |
| Jaksoittainen (3 x 380 - 439 V) [A]   | 24,2                 | 31,9 | 37,4                 | 44   | 60,5   |
| Jatkuva (3 x 440 - 480 V) [A]   | 19                   | 25   | 31                   | 36   | 47     |
| Jaksoittainen (3 x 440-480 V) [A]   | 20,9                 | 27,5 | 34,1                 | 39,6 | 51,7   |
| Muut tekniset tiedot  |                      |      |                      |      |        |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>   | 278                  | 392  | 465                  | 525  | 698    |
| IP20 kaapelin maks.poikkileikkaus (verkkovirta, jarru, moottori ja kuorman jako)  | 16, 10, - (8, 8, -)  |      | 35, -, - (2, -, -)   |      | 35 (2) |
| IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus (verkkovirta, moottori) [mm <sup>2</sup> (AWG)]                           | 10, 10, 16 (6, 8, 6) |      | 35, 25, 25 (2, 4, 4) |      | 50 (1) |
| IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus (jarru, kuorman jako) [mm <sup>2</sup> (AWG)]                             | 10, 10, - (8, 8, -)  |      | 35, -, - (2, -, -)   |      | 50 (1) |
| Virtakatkaisin mukaan lukien:   | 16/6                 |      |                      |      |        |
| IP20-koteloinnin paino [kg]   | 12                   | 12   | 12                   | 23,5 | 23,5   |
| IP21-koteloinnin paino [kg]   | 23                   | 23   | 23                   | 27   | 27     |
| IP55-koteloinnin paino [kg]   | 23                   | 23   | 23                   | 27   | 27     |
| Paino, kotelointi IP66 [kg]   | 23                   | 23   | 23                   | 27   | 27     |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,98                 | 0,98 | 0,98                 | 0,98 | 0,98   |

Taulukko 10.5 Verkköjännite 3 x 380 - 480 V AC

| Verkköjännite 3 x 380 - 480 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan   |             |             |               |             |                  |
|---|-------------|-------------|---------------|-------------|------------------|
| Taajuusmuuttaja   | <b>P37K</b> | <b>P45K</b> | <b>P55K</b>   | <b>P75K</b> | <b>P90K</b>      |
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | <b>37</b>   | <b>45</b>   | <b>55</b>     | <b>75</b>   | <b>90</b>        |
| Tyypillinen akseliteho [HP] 460 V:n jännitteellä  | 50          | 60          | 75            | 100         | 125              |
| IP20/alusta (B3+4 ja C3+4 voidaan muuntaa IP21-standardin mukaisiksi muunnospaketin avulla (Lisätietoja antaa Danfoss)) | B4          | C3          | C3            | C4          | C4               |
| IP21/NEMA 1   | C1          | C1          | C1            | C2          | C2               |
| IP55 / tyyppi 12  | C1          | C1          | C1            | C2          | C2               |
| IP66/NEMA 4X  | C1          | C1          | C1            | C2          | C2               |
| <b>Lähtövirta</b>   |             |             |               |             |                  |
| Jatkuva (3 x 380 - 439 V) [A]   | 73          | 90          | 106           | 147         | 177              |
| Jaksoittainen (3 x 380 - 439 V) [A]   | 80,3        | 99          | 117           | 162         | 195              |
| Jatkuva (3 x 440 - 480 V) [A]   | 65          | 80          | 105           | 130         | 160              |
| Jaksoittainen (3 x 440-480 V) [A]   | 71,5        | 88          | 116           | 143         | 176              |
| Jatkuva kVA (400 V AC) [kVA]  | 50,6        | 62,4        | 73,4          | 102         | 123              |
| Jatkuva kVA 460 V AC) [kVA]   | 51,8        | 63,7        | 83,7          | 104         | 128              |
| <b>Maks. tulovirta</b>  |             |             |               |             |                  |
| Jatkuva (3 x 380 - 439 V) [A]   | 66          | 82          | 96            | 133         | 161              |
| Jaksoittainen (3 x 380 - 439 V) [A]   | 72,6        | 90,2        | 106           | 146         | 177              |
| Jatkuva (3 x 440 - 480 V) [A]   | 59          | 73          | 95            | 118         | 145              |
| Jaksoittainen (3 x 440-480 V) [A]   | 64,9        | 80,3        | 105           | 130         | 160              |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |             |             |               |             |                  |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>   | 739         | 843         | 1083          | 1384        | 1474             |
| IP20 kaapelin maks.poikkileikkaus (verkkovirta, jarru, moottori ja kuorman jako)  | 50 (1)      |             | 150 (300 MCM) |             |                  |
| IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus (verkkovirta, moottori) [mm <sup>2</sup> (AWG)]                           |             |             | 150 (300 MCM) |             |                  |
| IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus (jarru, kuorman jako) [mm <sup>2</sup> (AWG)]                             |             |             | 95 (3/0)      |             |                  |
| Virtakatkaisin mukaan lukien:   | 35/2        | 35/2        |               | 70/3/0      | 185/<br>kcmil350 |
| IP20-koteloinnin paino [kg]   | 23,5        | 35          | 35            | 50          | 50               |
| IP21-koteloinnin paino [kg]   | 45          | 45          | 45            | 65          | 65               |
| IP55-koteloinnin paino [kg]   | 45          | 45          | 45            | 65          | 65               |
| Paino, kotelointi IP66 [kg]   | 45          | 45          | 45            | 65          | 65               |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,98        | 0,98        | 0,98          | 0,98        | 0,99             |

Taulukko 10.6 Verkköjännite 3 x 380 - 480 V AC

| Verkojännite 3 x 525 - 600 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan                                    |   |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Koko:   | P1K1                                    | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P3K7 | P4K0 | P5K5 | P7K5 | P11K |
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | 1,1                                     | 1,5  | 2,2  | 3    | 3,7  | 4    | 5,5  | 7,5  | 11   |
| IP20/alusta   | A3                                      | A3   | A3   | A3   | A2   | A3   | A3   | A3   | B3   |
| IP21/NEMA 1   | A3                                      | A3   | A3   | A3   | A2   | A3   | 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]   | 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]   | 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 AC) [kVA]  | 2,5                                     | 2,8  | 3,9  | 5,0  | -    | 6,1  | 9,0  | 11,0 | 18,1 |
| Jatkuva kVA (575 V AC) [kVA]  | 2,4                                     | 2,7  | 3,9  | 4,9  | -    | 6,1  | 9,0  | 11,0 | 17,9 |
| <b>Maks. tulovirta</b>  |   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Jatkuva (3 x 525 - 600 V) [A]   | 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   |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>   | 50                                      | 65   | 92   | 122  | -    | 145  | 195  | 261  | 300  |
| IP20, kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]    | 4, 4, 4 (12, 12, 12)<br>(min. 0,2 (24)) |      |      |      |      |      |      |      |      |
| IP55, 66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] | 4, 4, 4 (12, 12, 12)<br>(min. 0,2 (24)) |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Kaapelin maks.poikkileikkaus katkaisimella  | 6, 4, 4 (12, 12, 12)                    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Virtakatkaisin mukaan lukien:   | 4/12                                    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Paino IP20 [kg]   | 6,5                                     | 6,5  | 6,5  | 6,5  | -    | 6,5  | 6,6  | 6,6  | 12   |
| Paino IP21/55 [kg]  | 13,5                                    | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 14,2 | 14,2 | 23   |
| Hyötysuhde <sup>4)</sup>  | 0,97                                    | 0,97 | 0,97 | 0,97 | -    | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,98 |

 Taulukko 10.7 <sup>5)</sup> Jarrulla ja kuorman jaolla 95/4/0

| Verkköjännite 3 x 525 - 600 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan                                   |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Koko:   | P15K | P18K | P22K | P30K | P37K | P45K | P55K | P75K | P90K  |
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | 15   | 18,5 | 22   | 30   | 37   | 45   | 55   | 75   | 90    |
| IP20/alusta   | B3   | B3   | B4   | B4   | B4   | C3   | C3   | C4   | C4    |
| IP21/NEMA 1   | B1   | B1   | B2   | B2   | C1   | C1   | C1   | C2   | C2    |
| IP55 / tyyppi 12  | B1   | B1   | B2   | B2   | C1   | C1   | C1   | C2   | C2    |
| IP66/NEMA 4X  | B1   | B1   | B2   | B2   | C1   | 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 AC) [kVA]  | 21,9 | 26,7 | 34,3 | 41   | 51,4 | 61,9 | 82,9 | 100  | 130,5 |
| Jatkuva kVA (575 V AC) [kVA]  | 21,9 | 26,9 | 33,9 | 40,8 | 51,8 | 61,7 | 82,7 | 99,6 | 130,5 |
| <b>Maks. tulovirta</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   |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>   | 400  | 475  | 525  | 700  | 750  | 850  | 1100 | 1400 | 1500  |
| IP20, kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]    |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| IP55, 66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Kaapelin maks.poikkileikkaus katkaisimella  |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Virtakatkaisin mukaan lukien:   |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Paino IP20 [kg]   | 12   | 12   | 23,5 | 23,5 | 23,5 | 35   | 35   | 50   | 50    |
| Paino IP21/55 [kg]  | 23   | 23   | 27   | 27   | 27   | 45   | 45   | 65   | 65    |
| Hyötysuhde <sup>4)</sup>  | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98  |

 Taulukko 10.8 <sup>5)</sup> Jarrulla ja kuorman jaolla 95/4/0

## 10.1.1 Verkköjännite 3 x 525 - 690 V AC

| Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan  |                     |      |      |      |      |      |      |
|--|---------------------|------|------|------|------|------|------|
| Taajuusmuuttaja  | P1K1                | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P4K0 | P5K5 | P7K5 |
| Tyypillinen akseliteho [kW]  | 1.1                 | 1.5  | 2.2  | 3    | 4    | 5.5  | 7.5  |
| Vain koteloitiluokka IP20  | A3                  | A3   | A3   | A3   | A3   | A3   | A3   |
| Lähtövirta   |                     |      |      |      |      |      |      |
| Jatkuva (3 x 525 - 550 V) [A]  | 2,1                 | 2,7  | 3,9  | 4,9  | 6,1  | 9    | 11   |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]  | 2,3                 | 3,0  | 4,3  | 5,4  | 6,7  | 9,9  | 12,1 |
| Jatkuva kVA (3 x 551 - 690 V) [A]  | 1,6                 | 2,2  | 3,2  | 4,5  | 5,5  | 7,5  | 10   |
| Jaksoittainen kVA (3 x 551 - 690 V) [A]  | 1,8                 | 2,4  | 3,5  | 4,9  | 6,0  | 8,2  | 11   |
| Jatkuva kVA 525 V vaihtovirta  | 1,9                 | 2,6  | 3,8  | 5,4  | 6,6  | 9    | 12   |
| Jatkuva kVA 690 V vaihtovirta  | 1,9                 | 2,6  | 3,8  | 5,4  | 6,6  | 9    | 12   |
| Maks. tulovirta  |                     |      |      |      |      |      |      |
| Jatkuva (3 x 525 - 550 V) [A]  | 1,9                 | 2,4  | 3,5  | 4,4  | 5,5  | 8    | 10   |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]  | 2,1                 | 2,6  | 3,8  | 8,4  | 6,0  | 8,8  | 11   |
| Jatkuva kVA (3 x 551 - 690 V) [A]  | 1,4                 | 2,0  | 2,9  | 4,0  | 4,9  | 6,7  | 9    |
| Jaksoittainen kVA (3 x 551 - 690 V) [A]  | 1,5                 | 2,2  | 3,2  | 4,4  | 5,4  | 7,4  | 9,9  |
| Muut tekniset tiedot   |                     |      |      |      |      |      |      |
| IP20, kaapelin maksimipoikkileikkaus <sup>5)</sup><br>(verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako)<br>[mm <sup>2</sup> ]/(AWG) | [0,2 - 4]/(24 - 10) |      |      |      |      |      |      |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>  | 44                  | 60   | 88   | 120  | 160  | 220  | 300  |
| Paino, kotelointi IP20 [kg]  | 6,6                 | 6,6  | 6,6  | 6,6  | 6,6  | 6,6  | 6,6  |
| Hyötysuhde <sup>4)</sup>   | 0,96                | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 |

Taulukko 10.9 Verkköjännite 3 x 525 - 690 V AC

| Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan   |             |             |             |             |             |             |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Taajuusmuuttaja   | <b>P11K</b> | <b>P15K</b> | <b>P18K</b> | <b>P22K</b> | <b>P45K</b> | <b>P55K</b> |
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | <b>15</b>   | <b>18,5</b> | <b>22</b>   | <b>30</b>   | <b>45</b>   | <b>55</b>   |
| Tyypillinen akseliteho [HP] 575 V:n jännitteellä  | 16,4        | 20,1        | 24          | 33          | 60          | 75          |
| IP21/NEMA 1   | B2          | B2          | B2          | B2          | -           | -           |
| IP55/NEMA 12  | B2          | B2          | B2          | B2          | -           | -           |
| IP20/alusta   | -           | -           | -           | -           | C3          | C3          |
| <b>Lähtövirta</b>   |             |             |             |             |             |             |
| Jatkuva (3 x 525 - 550 V) [A]   | 19          | 23          | 28          | 36          | 54          | 65          |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]   | 20,9        | 25,3        | 30,8        | 39,6        | 59,4        | 71,5        |
| Jatkuva (3 x 551 - 690 V) [A]   | 18          | 22          | 27          | 34          | 52          | 62          |
| Jaksoittainen (3 x 551 - 690 V) [A]   | 19,8        | 24,2        | 29,7        | 37,4        | 57,2        | 68,2        |
| Jatkuva kVA (550 V vaihtovirta) [kVA]   | 18,1        | 21,9        | 26,7        | 34,3        | 51,4        | 62          |
| Jatkuva kVA (575 V AC) [kVA]  | 17,9        | 21,9        | 26,9        | 33,8        | 62,2        | 74,1        |
| Jatkuva kVA (690 V vaihtovirta) [kVA]   | 21,5        | 26,3        | 32,3        | 40,6        | 62,2        | 74,1        |
| <b>Maks. tulovirta</b>  |             |             |             |             |             |             |
| Jatkuva (3 x 525 - 690 V) [A]   | 19,5        | 24          | 29          | 36          | -           | -           |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 690 V) [A]   | 21,5        | 26,4        | 31,9        | 39,6        | -           | -           |
| Jatkuva (3 x 525 - 550 V) [A]   | -           | -           | -           | -           | 52          | 63          |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]   | -           | -           | -           | -           | 57,2        | 69,3        |
| Jatkuva (3 x 551 - 690 V) [A]   | -           | -           | -           | -           | 50          | 60          |
| Jaksoittainen (3 x 5251 - 690 V) [A]  | -           | -           | -           | -           | 55          | 66          |
| Etusulakkeita enintään <sup>1)</sup> [A]  | 63          | 63          | 63          | 80          | 100         | 125         |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |             |             |             |             |             |             |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>                   | 285         | 335         | 375         | 430         | 592         | 720         |
| Maks. kaapelin koko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup> | [35]/(1/0)  |             |             | [50]/(1)    |             |             |
| Paino IP21 [kg]   | 27          | 27          | 27          | 27          | -           | -           |
| Paino IP55 [kg]   | 27          | 27          | 27          | 27          | -           | -           |
| Paino IP20 [kg]   | -           | -           | -           | -           | 35          | 35          |
| Hyötysuhde <sup>4)</sup>  | 0,98        | 0,98        | 0,98        | 0,98        | 0,98        | 0,98        |

**Taulukko 10.10 Verkköjännite 3 x 525 - 690 V AC IP20-runko/IP21-IP55/NEMA 1-NEMA 12**

| Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan   |             |             |             |             |             |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Taajuusmuuttaja   | <b>P30K</b> | <b>P37K</b> | <b>P45K</b> | <b>P55K</b> | <b>P75K</b> |
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | <b>37</b>   | <b>45</b>   | <b>55</b>   | <b>75</b>   | <b>90</b>   |
| Tyypillinen akseliteho [HP] 575 V:n jännitteellä  | 40          | 50          | 60          | 75          | 100         |
| IP21/NEMA 1   | C2          | C2          | C2          | C2          | C2          |
| IP55/NEMA 12  | C2          | C2          | C2          | C2          | C2          |
| <b>Lähtövirta</b>   |             |             |             |             |             |
| Jatkuva (3 x 525 - 550 V) [A]   | 43          | 54          | 65          | 87          | 105         |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]   | 47,3        | 59,4        | 71,5        | 95,7        | 115,5       |
| Jatkuva (3 x 551 - 690 V) [A]   | 41          | 52          | 62          | 83          | 100         |
| Jaksoittainen (3 x 551 - 690 V) [A]   | 45,1        | 57,2        | 68,2        | 91,3        | 110         |
| Jatkuva kVA (550 V vaihtovirta) [kVA]   | 41          | 51,4        | 61,9        | 82,9        | 100         |
| Jatkuva kVA (575 V AC) [kVA]  | 40,8        | 51,8        | 61,7        | 82,7        | 99,6        |
| Jatkuva kVA (690 V vaihtovirta) [kVA]   | 49          | 62,1        | 74,1        | 99,2        | 119,5       |
| <b>Maks. tulovirta</b>  |             |             |             |             |             |
| Jatkuva (3 x 525 - 690 V) [A]   | 49          | 59          | 71          | 87          | 99          |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 690 V) [A]   | 53,9        | 64,9        | 78,1        | 95,7        | 108,9       |
| Etusulakkeita enintään <sup>1)</sup> [A]  | 100         | 125         | 160         | 160         | 160         |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |             |             |             |             |             |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>                   | 592         | 720         | 880         | 1200        | 1440        |
| Maks. kaapelin koko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup> |             |             |             | [95]/(4/0)  |             |
| Paino IP21 [kg]   | 65          | 65          | 65          | 65          | 65          |
| Paino IP55 [kg]   | 65          | 65          | 65          | 65          | 65          |
| Hyötysuhde <sup>4)</sup>  | 0,98        | 0,98        | 0,98        | 0,98        | 0,98        |

**Taulukko 10.11 Verkojännite 3 x 525 - 690 V AC IP21-IP55/NEMA 1-NEMA 12**

<sup>1)</sup> Katso sulaketyyppi kohdasta 10.3 Sulakepöydät

<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 välillä  $\pm 15\%$  (toleranssi vaihtelee jännitteen ja kaapelin olosuhteiden mukaan).

Arvot perustuvat tyypilliseen moottorin hyötysuhteeseen (eff2/eff3-rajalla). 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 ylikuormiteltua ohjauskortilta tai paikkaan A tai B liitettyltä lisävarusteelta).

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



## 10.2 Yleiset tekniset tiedot

## Verkköjännite

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Syöttöliittimet | L1, L2, L3                   |
| Syöttöjännite   | 200-240 V ±10%               |
| Syöttöjännite   | 380 - 480 V/525 - 600 V ±10% |
| Syöttöjännite   | 525 - 690 V ±10%             |

Verkköjännite pieni/syöttöjännitteen katkos:

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

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

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

## Moottorilähtö (U, V, W)

|                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| Lähtöjännite                | 0 - 100 % verkköjännitteestä |
| Lähtötaajuus (1,1 - 90 kW)  | 0 - 590 Hz                   |
| Lähtötaajuus (110 - 250 kW) | 0 - 590 <sup>1)</sup> Hz     |
| Lähdön kytKentä             | Rajoittamaton                |
| Ramppiajat                  | 1 - 3600 s                   |

<sup>1)</sup> Riippuu jännitteestä ja tehosta

## Momentin ominaiskäyrä

|  |   |
|--|---|
| Käynnistysmomentti (jatkuva momentti)                          | maksimi 110% 60 s <sup>1)</sup>           |
| Käynnistysmomentti   | maksimi 135% enintään 0,5 s <sup>1)</sup> |
| Ylimomentti (jatkuva momentti)                                 | maksimi 110% 60 s <sup>1)</sup>           |
| Käynnistysmomentti (muuttuva momentti)                         | maksimi 110% 60 s <sup>1)</sup>           |
| Ylimomentti (muuttuva momentti)                                | maksimi 110% 60 s                         |
| Momentin nousuaika VVC <sup>plus</sup> , (fsw:stä riippumatta) | 10 ms                                     |

<sup>1)</sup> Prosenttimäärä on suhteessa nimellismomenttiin.

<sup>2)</sup> Momentin vasteaika riippuu sovelluksesta ja kuormituksesta, mutta yleisesti ottaen momentin muutos 0:sta ohjearvoon on 4 - 5 x momentin nousuaika.

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

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu   | 150 m                        |
| Moottorikaapelin enimmäispituus, suojaamaton  | 300 m                        |
| Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa/jäykkä johdin ilman kaapelin päätyholkkeja  | 1.5 mm <sup>2</sup> /16 AWG  |
| Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa johdin kaapelin päätyholkeilla              | 1 mm <sup>2</sup> /18 AWG    |
| Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa johdin kaapelin päätyholkeilla kauluksineen | 0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG  |
| Ohjausliitinten pienin poikkileikkaus   | 0,25 mm <sup>2</sup> /24 AWG |

<sup>1)</sup>Tehokaapelit, katso sähkötietotaulukot.

## Digitaalitulot

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

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

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

Kaikki digitaalitulot on eristetty galvaanisesti verkkojännitteestä (PELV) ja muista korkeajänniteliittimistä.

1) Liittimet 27 ja 29 voi ohjelmoida myös lähdeiksi.

2) Lukuun ottamatta turvapsäytystuloa, liittintä 37.

3) Katso kohdasta lisätietoja liittimestä 37 ja turvallisuudesta pysäytyksestä.

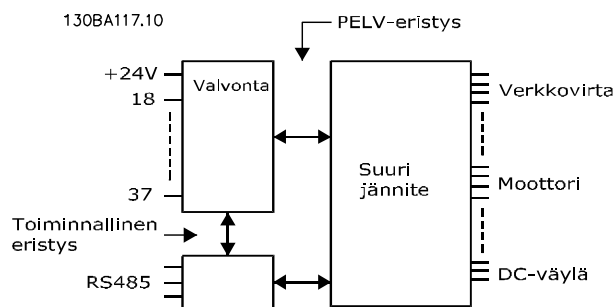
4) Käytettäessä kontaktoria, jonka sisällä on tasavirtakäämi turvalliseen pysäytykseen yhdistettynä, on tärkeää tehdä virralla paluureitti käämistä, kun virta katkaistaan. Tämä tapahtuu käyttämällä vapaakytkindiodia (tai vaihtoehtoisesti 30 tai 50 V:n MOVia vasteajan lyhentämiseksi) käämin yli. Tyypilliset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

10

## Analogiset tulot

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

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



Kuva 10.1 PELV-eristys

## Pulssi

|   |  |
|---|--|
| Ohjelmoitava pulssi                     | 2/1  |
| Liitin numero pulssi                    | 29 <sup>1)</sup> , 33 <sup>2)</sup> / 33 <sup>3)</sup> |
| 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 10.2.1 Digitaalitulot                            |
| Maksimijännite tulossa                  | 28 V:n tasavirta                                       |
| Tuloresistanssi, Ri                     | noin 4 kΩ  |
| Pulssin tulotarkkuus (0,1 - 1 kHz)      | Maks.virhe: 0,1% koko näyttämästä                      |
| Pulssianturin tulotarkkuus (1 - 11 kHz) | Maks.virhe: 0,05% koko näyttämästä                     |

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

<sup>1)</sup>vain

<sup>2)</sup> Pulssitulot ovat 29 ja 33

## Analogialähtö

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

*Analogialähtö on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista suurjänniteliittimistä.*

## Ohjauskortti, RS-485-sarjaliikenne

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

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

## Digitaalilähtö

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Ohjelmoitavat digitaaliset/pulssilähdöt         | 2                                   |
| Liittimet                                       | 27, 29 <sup>1)</sup>                |
| Digitaalilähtö/taajuuslähdön jännitetaso        | 0–24 V                              |
| Suurin lähtövirta (ripa 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                          | Suurin virhe: 0,1% koko näyttämästä |
| Lähtötaajuuksien resoluutio                     | 12 bittiä                           |

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

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

## Ohjaukortti, 24 V:n tasavirta-ohjaukseen

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

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

## Relelähhdöt

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

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

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

<sup>2)</sup> Ylijänniteluokka II

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

10

## Ohjaukortti, 10 V:n tasavirta-ohjaukseen

|               |               |
|---------------|---------------|
| Liittimet     | 50            |
| Lähtöjännite  | 10,5 V ±0,5 V |
| Suurin kuorma | 15 mA         |

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

## Ohjausominaisuudet

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

Kaikki ohjausominaisuudet 4-napaisella epätahtimoottorilla

## Ympäristö

|  |  |
|--|--|
| Kotelointi   | IP20 <sup>1)</sup> /tyyppi 1, IP21 <sup>2)</sup> /tyyppi 1, IP55/tyyppi 12, IP66 |
| Tärinätesti  | 1,0 g  |
| Suurin suhteellinen kosteus                                  | 5 % - 93 % (IEC 721-3-3; Luokka 3K3 (kondensoitumaton) käytön aikana             |
| Syövyttävä ympäristö (IEC 60068-2-43) H <sub>2</sub> S-testi | luokka Kd  |
| Ympäristön lämpötila <sup>3)</sup>                           | Enintään 50 °C (24 tunnin keskiarvo enintään 45 °C)                              |

<sup>1)</sup> Vain teholle ≤ 3,7 kW (200 - 240 V), ≤ 7,5 kW (400 - 480 V)

<sup>2)</sup> Kotelointisarjana teholle ≤ 3,7 kW (200 - 240 V), ≤ 7,5 kW (400 - 480 V)

<sup>3)</sup> Redusointi korkean ympäristön lämpötilan vuoksi, katso Suunnitteluoppaan jakso Erityisolosuhteet.

|  |                   |
|--|-------------------|
| Pienin ympäristön lämpötila täyden toiminnan aikana      | 0 °C              |
| Pienin ympäristön lämpötila, rajoitettu teho             | - 10 °C           |
| Lämpötila varastoinnin/kuljetuksen aikana                | -25 ... +65/70 °C |
| Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella ilman redusointia | 1000 m            |

*Redusointi suuren korkeuden vuoksi, katso Suunnitteluoppaan jakso Erityisolosuhteet*

|                         |  |
|-------------------------|--|
| EMC-standardit, emissio | EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011<br>EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,  |
| EMC-standardit, sieto   | EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6 |

*Katso Suunnitteluoppaan luku Erikoisolosuhteet.*

#### Ohjaukortin toiminta

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

#### Ohjaukortti, USB-sarjaliikenne

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| USB-standardi | 1,1 (täysi nopeus)         |
| USB-pistoke   | USB B-tyyppin laitepistoke |

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

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

*USB-maaliitäntää ei ole eristetty galvaanisesti suojamaadoituksesta. Käytä ainoastaan eristettyä kannettavaa tietokonetta PC-yhteytenä taajuusmuuttajan USB-liitäntään.*

#### Suojaus ja ominaisuudet

- Elektroninen ylikuormitukselta suojaava moottorin lämpösuojaus.
- Jäähdytysrivan lämpötilan valvonta varmistaa, että taajuusmuuttaja laukeaa, jos lämpötila nousee ennalta määritetylle tasolle. Ylikuormituslämpötilaa ei voi nollata ennen kuin jäähdytysrivan lämpötila on alle seuraavien sivujen taulukoissa määritettyjen arvojen (ohje – nämä lämpötilat voivat vaihdella tehon, kehyskokojen, koteloinnin jne. mukaan).
- Taajuusmuuttaja on suojattu moottorin liittimien U, V, W oikosulkua vastaan.
- Jos syöttövaihe puuttuu, taajuusmuuttaja laukaisee tai antaa varoituksen (riippuen kuormituksesta).
- Välipiirin jännitteen valvonta varmistaa, että taajuusmuuttaja laukaisee, jos välipiirin jännite on liian suuri tai liian pieni.
- Taajuusmuuttaja tekee jatkuvasti tarkistuksia kriittisten sisälämpötilojen, kuormitusvirran, välipiirin korkean jännitteen ja alhaisten moottorin nopeuksien varalta. Reaktiona kriittiseen arvoon taajuusmuuttaja voi säätää kytkentätaajuutta ja/tai muuttaa kytkentätapaa varmistaakseen taajuusmuuttajan suorituskyvyn.

## 10.3 Sulakepöydät

### 10.3.1 Haarajohdon piirin suojaus, sulakkeet

Sähköstandardien IEC/EN 61800-5-1 vaatimusten täyttämiseksi suositellaan seuraavia sulakkeita:

| Taajuusmuuttaja         | Suurin sulakekoko | Jännite | Tyyppi    |
|-------------------------|-------------------|---------|-----------|
| <b>200 - 240 V - T2</b> |                   |         |           |
| 1K1-1K5                 | 16A <sup>1</sup>  | 200-240 | tyyppi gG |
| 2K2                     | 25A <sup>1</sup>  | 200-240 | tyyppi gG |
| 3K0                     | 25A <sup>1</sup>  | 200-240 | tyyppi gG |
| 3K7                     | 35A <sup>1</sup>  | 200-240 | tyyppi gG |
| 5K5                     | 50A <sup>1</sup>  | 200-240 | tyyppi gG |
| 7K5                     | 63A <sup>1</sup>  | 200-240 | tyyppi gG |
| 11K                     | 63A <sup>1</sup>  | 200-240 | tyyppi gG |
| 15K                     | 80A <sup>1</sup>  | 200-240 | tyyppi gG |
| 18K5                    | 125A <sup>1</sup> | 200-240 | tyyppi gG |
| 22K                     | 125A <sup>1</sup> | 200-240 | tyyppi gG |
| 30K                     | 160A <sup>1</sup> | 200-240 | tyyppi gG |
| 37K                     | 200A <sup>1</sup> | 200-240 | tyyppi aR |
| 45K                     | 250A <sup>1</sup> | 200-240 | tyyppi aR |
| <b>380 - 480 V - T4</b> |                   |         |           |
| 1K1-1K5                 | 10A <sup>1</sup>  | 380-500 | tyyppi gG |
| 2K2-3K0                 | 16A <sup>1</sup>  | 380-500 | tyyppi gG |
| 4K0-5K5                 | 25A <sup>1</sup>  | 380-500 | tyyppi gG |
| 7K5                     | 35A <sup>1</sup>  | 380-500 | tyyppi gG |
| 11K-15K                 | 63A <sup>1</sup>  | 380-500 | tyyppi gG |
| 18K                     | 63A <sup>1</sup>  | 380-500 | tyyppi gG |
| 22K                     | 63A <sup>1</sup>  | 380-500 | tyyppi gG |
| 30K                     | 80A <sup>1</sup>  | 380-500 | tyyppi gG |
| 37K                     | 100A <sup>1</sup> | 380-500 | tyyppi gG |
| 45K                     | 125A <sup>1</sup> | 380-500 | tyyppi gG |
| 55K                     | 160A <sup>1</sup> | 380-500 | tyyppi gG |
| 75K                     | 250A <sup>1</sup> | 380-500 | tyyppi aR |
| 90K                     | 250A <sup>1</sup> | 380-500 | tyyppi aR |

1) Suurimmat sulakkeet - katso kansallisten/kansainvälisten määräysten ohjeet oikean sulakekoon valitsemiseen.

Taulukko 10.12 EN50178-sulakkeet 200–480 V

| Kotelointi | Teho    | Suosittelava sulakekoko | Suosittelava maks. sulake | Suosittelava katkaisin | Maks. laukaisutaso |
|------------|---------|-------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------|
| Koko       | [kW]    |                         |                           | Danfoss                | [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                    |                        |                    |
| D          | 37      | gG-125                  | gG-125                    |                        |                    |
|            | 45      | gG-160                  | gG-160                    |                        |                    |
|            | 55-75   | gG-200                  | gG-200                    |                        |                    |
|            | 90      | aR-250                  | aR-250                    |                        |                    |
|            | 110     | aR-315                  | aR-315                    |                        |                    |
|            | 132-160 | aR-350                  | aR-350                    |                        |                    |
|            | 200     | aR-400                  | aR-400                    |                        |                    |
|            | 250     | aR-500                  | aR-500                    |                        |                    |
| 315        | aR-550  | aR-550                  |                           |                        |                    |
| E          | 355-400 | aR-700                  | aR-700                    |                        |                    |
|            | 500-560 | aR-900                  | aR-900                    |                        |                    |
| F          | 630-900 | aR-1600                 | aR-1600                   |                        |                    |
|            | 1000    | aR-2000                 | aR-2000                   |                        |                    |
|            | 1200    | aR-2500                 | aR-2500                   |                        |                    |

Taulukko 10.13 525 - 690 V, kehyskoot A, C, D, E ja F (muut kuin UL-sulakkeet)

## 10.3.2 UL- ja cUL-haarajohdon suojaus Sulakkeet

UL- ja cUL-sähköstandardien vaatimusten täyttämiseksi suositellaan seuraavia sulakkeita tai muita UL/cUL-hyväksytyjä malleja. Sulakkeiden maksiminimellistehot näkyvät alla.

| Taajuusmuuttaja                 | Bussmann   | Bussmann | Bussmann | SIBA        | Littel fuse | Ferraz-Shawmut | Ferraz-Shawmut |
|---------------------------------|------------|----------|----------|-------------|-------------|----------------|----------------|
| <b>200 - 240 V</b>              |            |          |          |             |             |                |                |
| [kW]                            | Tyyppi RK1 | Tyyppi J | Tyyppi T | Tyyppi RK1  | Tyyppi RK1  | Tyyppi CC      | Tyyppi RK1     |
| 1K1                             | KTN-R10    | JKS-10   | JJN-10   | 5017906-010 | KLN-R10     | ATM-R10        | A2K-10R        |
| 1K5                             | KTN-R15    | JKS-15   | JJN-15   | 5017906-015 | KLN-R15     | ATM-R15        | A2K-15R        |
| 2K2                             | KTN-R20    | JKS-20   | JJN-20   | 5012406-020 | KLN-R20     | ATM-R20        | A2K-20R        |
| 3K0                             | KTN-R25    | JKS-25   | JJN-25   | 5012406-025 | KLN-R25     | ATM-R25        | A2K-25R        |
| 3K7                             | KTN-R30    | JKS-30   | JJN-30   | 5012406-030 | KLN-R30     | ATM-R30        | A2K-30R        |
| 5K5                             | KTN-R50    | JKS-50   | JJN-50   | 5012406-050 | KLN-R50     | -              | A2K-50R        |
| 7K5                             | KTN-R50    | JKS-60   | JJN-60   | 5012406-050 | KLN-R60     | -              | A2K-50R        |
| 11K                             | KTN-R60    | JKS-60   | JJN-60   | 5014006-063 | KLN-R60     | A2K-60R        | A2K-60R        |
| 15K                             | KTN-R80    | JKS-80   | JJN-80   | 5014006-080 | KLN-R80     | A2K-80R        | A2K-80R        |
| 18K5                            | KTN-R125   | JKS-150  | JJN-125  | 2028220-125 | KLN-R125    | A2K-125R       | A2K-125R       |
| 22K                             | KTN-R125   | JKS-150  | JJN-125  | 2028220-125 | KLN-R125    | A2K-125R       | A2K-125R       |
| 30K                             | FWX-150    | -        | -        | 2028220-150 | L25S-150    | A25X-150       | A25X-150       |
| 37K                             | FWX-200    | -        | -        | 2028220-200 | L25S-200    | A25X-200       | A25X-200       |
| 45K                             | FWX-250    | -        | -        | 2028220-250 | L25S-250    | A25X-250       | A25X-250       |
| <b>380 - 480 V, 525 - 600 V</b> |            |          |          |             |             |                |                |
| [kW]                            | Tyyppi RK1 | Tyyppi J | Tyyppi T | Tyyppi RK1  | Tyyppi RK1  | Tyyppi CC      | Tyyppi RK1     |
| 1K1                             | KTS-R6     | JKS-6    | JJS-6    | 5017906-006 | KLS-R6      | ATM-R6         | A6K-6R         |
| 1K5-2K2                         | KTS-R10    | JKS-10   | JJS-10   | 5017906-010 | KLS-R10     | ATM-R10        | A6K-10R        |
| 3K0                             | KTS-R15    | JKS-15   | JJS-15   | 5017906-016 | KLS-R16     | ATM-R16        | A6K-16R        |
| 4K0                             | KTS-R20    | JKS-20   | JJS-20   | 5017906-020 | KLS-R20     | ATM-R20        | A6K-20R        |
| 5K5                             | KTS-R25    | JKS-25   | JJS-25   | 5017906-025 | KLS-R25     | ATM-R25        | A6K-25R        |
| 7K5                             | KTS-R30    | JKS-30   | JJS-30   | 5012406-032 | KLS-R30     | ATM-R30        | A6K-30R        |
| 11K                             | KTS-R40    | JKS-40   | JJS-40   | 5014006-040 | KLS-R40     | -              | A6K-40R        |
| 15K                             | KTS-R40    | JKS-40   | JJS-40   | 5014006-040 | KLS-R40     | -              | A6K-40R        |
| 18K                             | KTS-R50    | JKS-50   | JJS-50   | 5014006-050 | KLS-R50     | -              | A6K-50R        |
| 22K                             | KTS-R60    | JKS-60   | JJS-60   | 5014006-063 | KLS-R60     | -              | A6K-60R        |
| 30K                             | KTS-R80    | JKS-80   | JJS-80   | 2028220-100 | KLS-R80     | -              | A6K-80R        |
| 37K                             | KTS-R100   | JKS-100  | JJS-100  | 2028220-125 | KLS-R100    | -              | A6K-100R       |
| 45K                             | KTS-R125   | JKS-150  | JJS-150  | 2028220-125 | KLS-R125    | -              | A6K-125R       |
| 55K                             | KTS-R150   | JKS-150  | JJS-150  | 2028220-160 | KLS-R150    | -              | A6K-150R       |
| 75K                             | FWH-220    | -        | -        | 2028220-200 | L50S-225    | -              | A50-P225       |
| 90K                             | FWH-250    | -        | -        | 2028220-250 | L50S-250    | -              | A50-P250       |

Taulukko 10.14 UL-sulakkeet, 200 - 240 V ja 380 - 600 V



| Suositeltava maks. sulake |            |          |          |           |           |           |
|---------------------------|------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
|                           | Bussmann   | Bussmann | Bussmann | Bussmann  | Bussmann  | Bussmann  |
| [kW]                      | Tyyppi RK1 | Tyyppi J | Tyyppi T | Tyyppi CC | Tyyppi CC | Tyyppi CC |
| 1,1                       | KTS-R-5    | JKS-5    | JJS-6    | FNQ-R-5   | KTK-R-5   | LP-CC-5   |
| 1.5-2.2                   | KTS-R10    | 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-R25    | JKS-25   | JJS-25   | FNQ-R-25  | KTK-R-25  | LP-CC-25  |
| 7,5                       | KTS-R-30   | JKS-30   | JJS-30   | FNQ-R-30  | KTK-R-30  | LP-CC-30  |
| 11-15                     | KTS-R-35   | JKS-35   | JJS-35   |           |           |           |
| 18                        | KTS-R-45   | JKS-45   | JJS-45   |           |           |           |
| 22                        | KTS-R50    | JKS-50   | JJS-50   |           |           |           |
| 30                        | KTS-R-60   | JKS-60   | JJS-60   |           |           |           |
| 37                        | KTS-R-80   | JKS-80   | JJS-80   |           |           |           |
| 45                        | KTS-R-100  | JKS-100  | JJS-100  |           |           |           |
| 55                        | KTS-R125   | JKS-125  | JJS-125  |           |           |           |
| 75                        | KTS-R150   | JKS-150  | JJS-150  |           |           |           |
| 90                        | KTS-R175   | JKS-175  | JJS-175  |           |           |           |

Taulukko 10.15 525 - 600 V, kehyskoot A, B ja C

| Suositeltava maks. sulake |             |             |                |                |
|---------------------------|-------------|-------------|----------------|----------------|
|                           | SIBA        | Littel fuse | Ferraz-Shawmut | Ferraz-Shawmut |
| [kW]                      | Tyyppi RK1  | Tyyppi RK1  | Tyyppi RK1     | Tyyppi J       |
| 0.37-1.1                  | 5017906-005 | KLSR005     | A6K-5R         | HSJ6           |
| 1.5-2.2                   | 5017906-010 | KLSR010     | A6K-10R        | HSJ10          |
| 3                         | 5017906-016 | KLSR015     | A6K-15R        | HSJ15          |
| 4                         | 5017906-020 | KLSR020     | A6K-20R        | HSJ20          |
| 5,5                       | 5017906-025 | KLSR25      | A6K-25R        | HSJ25          |
| 7,5                       | 5017906-030 | KLSR030     | A6K-30R        | HSJ30          |
| 11-15                     | 5014006-040 | KLSR035     | A6K-35R        | HSJ35          |
| 18                        | 5014006-050 | KLSR045     | A6K-45R        | HSJ45          |
| 22                        | 5014006-050 | KLS-R50     | A6K-50R        | HSJ50          |
| 30                        | 5014006-063 | KLSR060     | A6K-60R        | HSJ60          |
| 37                        | 5014006-080 | KLSR075     | A6K-80R        | HSJ80          |
| 45                        | 5014006-100 | KLSR100     | A6K-100R       | HSJ100         |
| 55                        | 2028220-125 | KLS-125     | A6K-125R       | HSJ125         |
| 75                        | 2028220-150 | KLS-150     | A6K-150R       | HSJ150         |
| 90                        | 2028220-200 | KLS-175     | A6K-175R       | HSJ175         |

Taulukko 10.16 525 - 600 V, kehyskoot A, B ja C

| Suositeltava maks. sulake* |                  |                          |                       |                       |                       |                            |                                       |                            |
|----------------------------|------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| [kW]                       | Suurin etusulake | 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                         | 30 A             | KTS-R-30                 | JKS-30                | JKJS-30               | 5017906-030           | KLS-R-030                  | A6K-30-R                              | HST-30                     |
| 15 - 18,5                  | 45 A             | KTS-R-45                 | JKS-45                | JJS-45                | 5014006-050           | KLS-R-045                  | A6K-45-R                              | HST-45                     |
| 22                         | 60 A             | KTS-R-60                 | JKS-60                | JJS-60                | 5014006-063           | KLS-R-060                  | A6K-60-R                              | HST-60                     |
| 30                         | 80 A             | KTS-R-80                 | JKS-80                | JJS-80                | 5014006-080           | KLS-R-075                  | A6K-80-R                              | HST-80                     |
| 37                         | 90 A             | KTS-R-90                 | JKS-90                | JJS-90                | 5014006-100           | KLS-R-090                  | A6K-90-R                              | HST-90                     |
| 45                         | 100 A            | KTS-R-100                | JKS-100               | JJS-100               | 5014006-100           | KLS-R-100                  | A6K-100-R                             | HST-100                    |
| 55                         | 125 A            | KTS-R-125                | JKS-125               | JJS-125               | 2028220-125           | KLS-150                    | A6K-125-R                             | HST-125                    |
| 75                         | 150 A            | KTS-R-150                | JKS-150               | JJS-150               | 2028220-150           | KLS-175                    | A6K-150-R                             | HST-150                    |

\* UL-vaatimusten mukaisuus vain 525 - 600 V

Taulukko 10.17 525 - 690 V, kehyskoot B ja C

### 10.3.3 Korvaavat sulakkeet 240 V:n jännitteelle

| Alkuperäinen sulake | Valmistaja     | Korvaavat sulakkeet |
|---------------------|----------------|---------------------|
| KTN                 | Bussmann       | KTS                 |
| FWX                 | Bussmann       | FWH                 |
| KLNR                | LITTEL FUSE    | KLSR                |
| L50S                | LITTEL FUSE    | L50S                |
| A2KR                | FERRAZ SHAWMUT | A6KR                |
| A25X                | FERRAZ SHAWMUT | A50X                |

Taulukko 10.18 Korvaavat sulakkeet

10

### 10.4 Liitäntöjen kiristysmomentit

| Kote-lointi | Teho (kW)   |                 |             | Momentti (Nm) |                     |                     |              |        |     |      |
|-------------|-------------|-----------------|-------------|---------------|---------------------|---------------------|--------------|--------|-----|------|
|             | 200 - 240 V | 380 - 480/500 V | 525 - 600 V | 525 - 690 V   | Verkko virta        | Moottori            | DC -liitäntä | Jarrut | Maa | Rele |
| A2          | 1.1-2.2     | 1.1-4.0         |             |               | 1,8                 | 1,8                 | 1,8          | 1,8    | 3   | 0,6  |
| A3          | 3.0-3.7     | 5.5-7.5         | 1.1-7.5     | 1.1-7.5       | 1,8                 | 1,8                 | 1,8          | 1,8    | 3   | 0,6  |
| A4          | 1.1-2.2     | 1.1-4.0         |             |               | 1,8                 | 1,8                 | 1,8          | 1,8    | 3   | 0,6  |
| A5          | 1.1-3.7     | 1.1-7.5         | 1.1-7.5     |               | 1,8                 | 1,8                 | 1,8          | 1,8    | 3   | 0,6  |
| B1          | 5,5 - 11    | 11-18           | 11-18       |               | 1,8                 | 1,8                 | 1,5          | 1,5    | 3   | 0,6  |
| B2          | 15          | 22-30           | 22-30       | 11-30         | 4,5                 | 4,5                 | 3,7          | 3,7    | 3   | 0,6  |
| B3          | 5,5 - 11    | 11-18           | 11-18       |               | 1,8                 | 1,8                 | 1,8          | 1,8    | 3   | 0,6  |
| B4          | 15-18       | 22-37           | 22-37       | 11-37         | 4,5                 | 4,5                 | 4,5          | 4,5    | 3   | 0,6  |
| C1          | 18-30       | 37-55           | 37-55       |               | 10                  | 10                  | 10           | 10     | 3   | 0,6  |
| C2          | 37-45       | 75-90           | 75-90       | 37-90         | 14/24 <sup>1)</sup> | 14/24 <sup>1)</sup> | 14           | 14     | 3   | 0,6  |
| C3          |             | 45-55           | 45-55       | 45-55         | 10                  | 10                  | 10           | 10     | 3   | 0,6  |
| C4          | 37-55       | 75-90           | 75-90       |               | 14/24 <sup>1)</sup> | 14/24 <sup>1)</sup> | 14           | 14     | 3   | 0,6  |

Taulukko 10.19 Liitinten kiristäminen

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

## Hakemisto

|                                  |                         |                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------|
| A                                |                         | Etäohjelmointi.....              | 46                |
| A53.....                         | 20                      | H                                |                   |
| A54.....                         | 20                      | Hälytykset.....                  | 54                |
| Ä                                |                         | Hälytys-/varoituskoodilista..... | 57                |
| Äänieristys.....                 | 26                      | Hälytysloki.....                 | 33                |
| A                                |                         | Hand                             |                   |
| Ajo Sallittu.....                | 51                      | Hand.....                        | 34                |
| Alustus.....                     | 35                      | On.....                          | 34                |
| AMA                              |                         | Hyväksynät.....                  | iii               |
| AMA.....                         | 58, 61                  | I                                |                   |
| Ilman T27:n KytKentää.....       | 47                      | IEC 61800-3.....                 | 16                |
| T27 KytKettynä.....              | 47                      | Ilmavälit.....                   | 9                 |
| Analogialähdöt.....              | 17                      | Ilmavälivaatimukset.....         | 8                 |
| Analoginen                       |                         | Indusoitu Jännite.....           | 12                |
| Signaali.....                    | 57                      | J                                |                   |
| Tulo.....                        | 57                      | Jäähdytys.....                   | 8                 |
| Analogiset Tulot.....            | 17                      | Jäähdytysväli.....               | 26                |
| Asennus.....                     | 6, 8, 9, 12, 18, 26, 27 | Jännitetaso.....                 | 77                |
| Asetukset.....                   | 31, 33                  | Jännitteen Epätasapaino.....     | 57                |
| Asetuspiste.....                 | 51                      | Järjestelmän                     |                   |
| Auto                             |                         | Käynnistys.....                  | 31                |
| Auto.....                        | 34                      | Takaisinkytkentä.....            | 6                 |
| On.....                          | 34, 51                  | Valvonta.....                    | 54                |
| Automaattinen                    |                         | Jarrutus.....                    | 59, 51            |
| Moottorin Sopeutus.....          | 51                      | Johdinkoot.....                  | 12, 13            |
| Moottorin Sovitus (AMA).....     | 29                      | K                                |                   |
| Nollaus.....                     | 32                      | Kaapelihoito.....                | 0                 |
| Automaattitila.....              | 33                      | Kaapeliputki.....                | 0 , 26            |
| Avoin Piiri.....                 | 20, 36                  | Käsi.....                        | 30                |
| AWG.....                         | 66                      | Käsi käyttö Päälle.....          | 30                |
| D                                |                         | Katkaisimet.....                 | 26                |
| DC-välipiiri.....                | 57                      | Käynnistys.....                  | 6, 35, 36, 25, 63 |
| Digitaalitulo.....               | 20, 51, 58              | Käyntikomento.....               | 31                |
| Digitaalitulot.....              | 17, 38                  | Käytönäppäimet.....              | 34                |
| E                                |                         | Kelluva Kolmiokytkentä.....      | 16                |
| EMC.....                         | 26                      | Kiihdytysaika.....               | 30                |
| EN50178-sulakkeet 200–480 V..... | 82                      | Kiinnitys.....                   | 9                 |
| Ennen Käynnistystä.....          | 25                      | Kohinan Eristäminen.....         | 12                |
| Eristetty Verkkovirta.....       | 16                      | Kuittaus.....                    | 62                |
| Erotuskytkimet.....              | 25                      | KytKentätaajuus.....             | 51                |
| Erotuskytkin.....                | 27                      | L                                |                   |
| Etäkomennot.....                 | 6                       | Lähtöliittimet.....              | 10, 25            |
| Etäohjearvo.....                 | 51                      | Lähtösignaali.....               | 39                |

|                                       |                        |                                     |                                       |
|---------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Lähtövirta.....                       | 51, 58                 | Nosto.....                          | 9                                     |
| Laiteoptiot.....                      | 14                     | O                                   |                                       |
| Lämpötilarajat.....                   | 26                     | Ohjausjärjestelmä.....              | 6                                     |
| Laukaisutoiminto.....                 | 12                     | Ohjausjohdin.....                   | 18                                    |
| Liitin                                |                        | Ohjaukskaapelit.....                | 12, 0 , 12, 19, 26                    |
| 53.....                               | 20, 36, 37             | Ohjaukortti.....                    | 57                                    |
| 54.....                               | 20                     | Ohjaukortti, USB-sarjaliikenne..... | 81                                    |
| Liitinten Kiristäminen.....           | 86                     | Ohjausliitinten Ohjelmointi.....    | 20                                    |
| Liittimen Ohjelmointiesimerkkejä..... | 37                     | Ohjausliittimet.....                | 10, 18, 28, 34, 51, 37                |
| Lisälaitteet.....                     | 27                     | Ohjausnäppäimet.....                | 34                                    |
| Lisävarusteet.....                    | 20, 6                  | Ohjaussignaali.....                 | 36, 37, 51                            |
| M                                     |                        | Ohjearvo.....                       | 33, 51                                |
| Maadoitettu Kolmiokytkentä.....       | 16                     | Ohjelmointi.....                    | 6, 20, 30, 33, 39, 46, 57, 32, 34, 36 |
| Maadoitus                             |                        | Ohjelmointiesimerkki.....           | 36                                    |
| Maadoitus.....                        | 12, 13, 14, 16, 25, 26 | Oikosulku.....                      | 59                                    |
| Suojatun Kaapelin Avulla.....         | 13                     | Oletusasetusten Palauttaminen.....  | 35                                    |
| Maadoitusjohdin.....                  | 12, 13                 | P                                   |                                       |
| Maadoitussilmukat.....                | 19                     | Päävalikko.....                     | 36, 33                                |
| Maajohto.....                         | 26                     | Paikallinen                         |                                       |
| Maaliitännät.....                     | 12, 26                 | Paikallinen.....                    | 30                                    |
| Maaliitäntä.....                      | 26                     | Käynnistys.....                     | 30                                    |
| Manuaalinen Alustus.....              | 35                     | Paikalliskäyttö.....                | 32                                    |
| Momenttiraja.....                     | 30                     | Paikallisohjauksen Testi.....       | 30                                    |
| Monitaajuusmuuttajat.....             | 12, 13                 | Paikallisohjaus.....                | 32, 34, 51                            |
| Moottoridata.....                     | 28, 30                 | Paikallisohjauspaneeli.....         | 32                                    |
| Moottorikaapelit.....                 | 8, 12, 13, 30          | Parametrin                          |                                       |
| Moottorilähtö.....                    | 77                     | Asetus.....                         | 34                                    |
| Moottorin                             |                        | Asetusten Kopiointi.....            | 34                                    |
| Kaapelit.....                         | 12, 0                  | PELV.....                           | 17, 50                                |
| Kaapelointi.....                      | 26                     | Pika-asetusvalikko.....             | 33, 36, 39, 33                        |
| KytKentä.....                         | 13                     | Pysäytyskomento.....                | 51                                    |
| Nopeudet.....                         | 27                     | R                                   |                                       |
| Pyöriminen.....                       | 30, 33                 | Rampin                              |                                       |
| Suojaus.....                          | 12, 81                 | Laskuaika.....                      | 30                                    |
| Taajuus.....                          | 33                     | Nousuaika.....                      | 30                                    |
| Teho.....                             | 10, 0 , 12, 33, 61     | RCD.....                            | 13                                    |
| Tiedot.....                           | 61                     | Redusointi.....                     | 8                                     |
| Tila.....                             | 6                      | Relelähdöt.....                     | 18                                    |
| Virta.....                            | 7, 29, 61              | Reset.....                          | 34                                    |
| Moottoritiedot.....                   | 58                     | RFI-suodatin.....                   | 16                                    |
| Moottorivirta.....                    | 33                     | RMS-virta.....                      | 7                                     |
| N                                     |                        | RS-485.....                         | 20                                    |
| Navigointinäppäimet.....              | 27, 36, 51, 34         | S                                   |                                       |
| Navigointipainikkeet.....             | 32                     | Sähköinen Kohina.....               | 13                                    |
| Nimellisteho.....                     | 8                      |                                     |                                       |
| Nimellisvirta.....                    | 58                     |                                     |                                       |
| Nollaus.....                          | 32, 35, 51, 54, 58     |                                     |                                       |
| Nopeuden Ohjearvo.....                | 20, 31, 37, 47, 0 , 51 |                                     |                                       |

|                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| Sarjaliikenne.....       | 6, 10, 17, 19, 34, 51, 54 |
| Sovellusesimerkkejä..... | 47                        |
| Sulakkeet.....           | 12, 26, 60, 63, 82, 84    |
| Suljettu Piiri.....      | 20                        |
| Suojattu Kaapeli.....    | 8, 12, 0, 26              |
| Symbolit.....            | iii                       |
| Syöttöjännite.....       | 17, 25, 27, 60            |
| Syöttöteho.....          | 25                        |

**T**

|                                   |                    |
|-----------------------------------|--------------------|
| Taajuusmuuttaja.....              | 17                 |
| Taajuusmuuttajan Lohkokaavio..... | 6                  |
| Takaisinkytkentä.....             | 20, 26, 60, 62, 51 |
| Tasavirran Aallonmuoto.....       | 7                  |
| Tasavirta.....                    | 51, 7              |
| Tasavirtaverkko.....              | 16                 |
| Taustalevy.....                   | 9                  |
| Tehokerroin.....                  | 7, 13, 26          |
| Teholiitännät.....                | 12                 |
| Tehoriippuvaiset.....             | 66                 |
| Tekniset Tiedot.....              | 6, 9, 66, 77       |
| Termistori.....                   | 17, 50             |
| Termistorin Ohjauskaapelit.....   | 17                 |
| Tietojen                          |                    |
| Lataaminen LCP:lle.....           | 35                 |
| Lataaminen LCP:stä.....           | 35                 |
| Tietoliikenneoptio.....           | 60                 |
| Tila.....                         | 51                 |
| Tilasanomat.....                  | 51                 |
| Toiminnan Testaus.....            | 25                 |
| Toimintojen Testaus.....          | 6, 30              |
| Transienttisuojaus.....           | 7                  |
| Trip                              |                    |
| Trip.....                         | 54                 |
| Lock.....                         | 54                 |
| Tulojännite.....                  | 54                 |
| Tuloliitin.....                   | 57                 |
| Tuloliittimet.....                | 10, 16, 20, 25     |
| Tulon Irtikytentä.....            | 16                 |
| Tulosignaali.....                 | 37                 |
| Tulosignaalit.....                | 19, 20             |
| Tuloteho.....                     | 12, 63             |
| Tulovirta.....                    | 7, 12, 16, 26, 54  |
| Turvallinen Pysäytys.....         | 21                 |
| Turvataarkastus.....              | 25                 |

**U**
**Ulkoiset**

|              |        |
|--------------|--------|
| Jännite..... | 37     |
| Lukitus..... | 20, 38 |

**Ulkoiset**

|               |       |
|---------------|-------|
| Komennot..... | 7, 51 |
| Säätimet..... | 6     |

**UL-sulakkeet..... 84**
**Useita Moottoreita..... 25**
**V**
**Vaihehäviö..... 57**
**Vaihtoverkkovirta..... 6**
**Vaihtovirran Aallonmuoto..... 6**
**Vaihtovirtatulo..... 16, 7**
**Valikkonäppäimet..... 32, 33**
**Valikkorakenne..... 34**
**Valikon Rakenne..... 39, 40**
**Valmiustila..... 51**
**Varoituksen Ja Hälytyksen Määritelmät..... 55**
**Varoitus-**

|                        |    |
|------------------------|----|
| Ja Hälytysnäytöt.....  | 54 |
| Ja Hälytystyyppit..... | 54 |

**Verkköjännite..... 17, 33, 34**
**Verkkovirta..... 0**
**Verkkovirta, Vaihtovirta..... 7**
**Verkkovirtajännite..... 51**
**Verkon Vaihtovirta..... 10**
**Vianetsintä..... 6**
**Vianmäärittäminen..... 63**
**Viite..... iii, 47**
**Vikaloki..... 33**
**Virta**

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Täydellä Kuormalla.....      | 8  |
| Täydellä Kuormituksella..... | 25 |

**Virtaraja..... 30**
**Vuotovirta..... 25**
**Y**
**Ylijännite..... 30, 51**
**Ylikuormitussuoja..... 8, 12**
**Yliväpähtely..... 7**
**Ylivirta..... 51**



[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 sovitun suoritusarvoja. Kaikki tässä materiaalissa esiintyvät tavaramerkit ovat asianomaisten yritysten omaisuutta. Danfoss ja Danfoss-logo ovat Danfoss A/S:n tavaramerkkejä. Kaikki oikeudet pidätetään.

---

