

# Käyttöopas

## VLT<sup>®</sup> Midi Drive FC 280







**Danfoss A/S**

6430 Nordborg  
Denmark  
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222  
Fax: +45 7449 0949

**EU DECLARATION OF CONFORMITY**

**Danfoss A/S**  
**Danfoss Drives A/S**

declares under our sole responsibility that the

**Product category:** Frequency Converter

**Type designation(s):** FC-280PXXXYY\*\*\*ZZ\*\*\*\*\*

Character XXX: K37, K55, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K  
Character YY: S2, T2, T4  
Character ZZ: H1, H2, E2

The meaning of the 30 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

**Low Voltage Directive 2014/35/EU**

EN61800-5-1:2007 + A1:2017      Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

**EMC Directive 2014/30/EU**

EN61800-3:2004 + A1:2012      Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods.

**RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.**

EN63000:2018      Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

|                                     |  |                                     |  |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| Date: 2020.09.15<br>Place of issue: | Issued by  | Date: 2020.09.15<br>Place of issue: | Approved by  |
| Graasten, DK                        | <br><b>Signature:</b><br><b>Name: Gert Kjær</b><br><b>Title: Senior Director, GDE</b> | Graasten, DK                        | <br><b>Signature:</b><br><b>Name: Michael Termansen</b><br><b>Title: VP, PD Center Denmark</b> |

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

**Machinery Directive 2006/42/EC**

EN61800-5-2:2007

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

EN62061:2012

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

EN61508 Parts 1-7:2010

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

EN ISO 13849-1:2015

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part  
1: General principles for design.

## Sisällysluettelo

|  |    |
|--|----|
| <b>1 Johdanto</b>                                  | 4  |
| 1.1 Käyttöoppaan tarkoitus                         | 4  |
| 1.2 Lisäresurssit                                  | 4  |
| 1.3 Asiakirja- ja ohjelmistoversio                 | 4  |
| 1.4 Tuotekatsaus                                   | 4  |
| 1.5 Hyväksynät ja sertifiointit                    | 6  |
| 1.6 Hävittäminen                                   | 6  |
| <b>2 Turvallisuus</b>                              | 7  |
| 2.1 Turvallisuussymbolit                           | 7  |
| 2.2 Pätevä henkilöstö                              | 7  |
| 2.3 Turvallisuusvarotoimet                         | 7  |
| <b>3 Mekaaninen asennus</b>                        | 9  |
| 3.1 Pakkauksen avaaminen                           | 9  |
| 3.2 Asennusympäristö                               | 10 |
| 3.3 Asennustapa                                    | 10 |
| <b>4 Sähköasennus</b>                              | 13 |
| 4.1 Turvallisuusohjeet                             | 13 |
| 4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus               | 13 |
| 4.3 Maadoitus                                      | 13 |
| 4.4 Kytkenäkaavio                                  | 15 |
| 4.5 Käyttö   | 17 |
| 4.6 Moottorin kytkentä                             | 17 |
| 4.7 Verkon vaihtovirtakytkentä                     | 18 |
| 4.8 Ohjauskaapelit                                 | 19 |
| 4.8.1 Ohjausliitintyytit                           | 19 |
| 4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin                    | 20 |
| 4.8.3 Moottorin toiminta, käyttöönotto (liitin 27) | 20 |
| 4.8.4 Mekaanisen jarrun ohjaus                     | 20 |
| 4.8.5 USB-dataliikenne                             | 22 |
| 4.9 Asennuksen tarkistuslista                      | 23 |
| <b>5 Käyttöönotto</b>                              | 24 |
| 5.1 Turvallisuusohjeet                             | 24 |
| 5.2 Virran kytkeminen                              | 24 |
| 5.3 Paikallishjauspaneelin toiminta                | 24 |
| 5.3.1 Numeerinen paikallishjauspaneeli (NLCP)      | 24 |
| 5.3.2 NLCP:n Nuoli oikealle -toiminto              | 26 |

|  |           |
|--|-----------|
| 5.3.3 NLCP:n pika-asetusvalikko  | 26        |
| 5.3.4 NLCP:n päävalikko  | 28        |
| 5.3.5 Graafinen paikallishjauspaneeli (GLCP)   | 30        |
| 5.3.6 Parametrin asetukset   | 31        |
| 5.3.7 Parametriasetusten muuttaminen GLCP:n kautta   | 31        |
| 5.3.8 Tietojen lataaminen LCP:lle/LCP:stä  | 31        |
| 5.3.9 Oletusasetusten palauttaminen LCP:n avulla   | 32        |
| 5.4 Perusohjelmointi   | 32        |
| 5.4.1 Asynkronisen moottorin asetukset   | 32        |
| 5.4.2 PM-moottorin asetus, VVC <sup>+</sup>  | 32        |
| 5.4.3 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)  | 33        |
| 5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus   | 34        |
| 5.6 Pulssianturin pyörimisen tarkistus   | 34        |
| 5.7 Paikallishjauksen testi  | 34        |
| 5.8 Järjestelmän käynnistys  | 35        |
| 5.9 Muistimoduuli  | 35        |
| 5.9.1 Taajuusmuuttajan tietojen synkronointi uuteen muistimoduuliin (taajuusmuuttajan tietojen varmuuskopiointi) | 35        |
| 5.9.2 Tietojen kopiointi toiseen taajuusmuuttajaan   | 36        |
| 5.9.3 Tietojen kopiointi useisiin taajuusmuuttajiin  | 36        |
| 5.9.4 Laiteohjelman tietojen siirtäminen   | 36        |
| 5.9.5 Parametrimuutosten varmuuskopiointi muistimoduuliin  | 37        |
| 5.9.6 Tietojen poistaminen   | 37        |
| 5.9.7 Siirtonopeus, näytön ilmoitukset ja merkkivalot  | 37        |
| 5.9.8 Profibus-muuntimen aktivointi  | 37        |
| <b>6 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistykseen esto</b>   | <b>39</b> |
| 6.1 STO:n turvallisuusvarotoimet   | 40        |
| 6.2 Safe Torque Off, asennus   | 40        |
| 6.3 STO:n käyttöönotto   | 41        |
| 6.3.1 Safe Torque Off -toiminnon aktivointi  | 41        |
| 6.3.2 Safe Torque Off -toiminnon poistaminen käytöstä  | 41        |
| 6.3.3 STO:n käyttöönottotesti  | 42        |
| 6.3.4 STO-sovellusten testi manuaalisessa uudelleenkäynnistystilassa   | 42        |
| 6.3.5 STO-sovellusten testi automaattisessa uudelleenkäynnistystilassa   | 42        |
| 6.4 STO-toiminnon ylläpito ja huolto   | 43        |
| 6.5 STO:n tekniset tiedot  | 43        |
| <b>7 Sovellusesimerkkejä</b>   | <b>45</b> |
| 7.1 Johdanto   | 45        |
| 7.2 Sovellusesimerkkejä  | 45        |

|  |           |
|--|-----------|
| 7.2.1 AMA                                      | 45        |
| 7.2.2 Nopeus                                   | 45        |
| 7.2.3 Käynnistys/pysäytys                      | 46        |
| 7.2.4 Ulkoisen hälytyksen kuittaus             | 47        |
| 7.2.5 Moottorin termistori                     | 47        |
| 7.2.6 SLC                                      | 47        |
| <b>8 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys</b> | <b>49</b> |
| 8.1 Ylläpito ja huolto                         | 49        |
| 8.2 Varoitus- ja hälytystyyppit                | 49        |
| 8.3 Varoitus- ja hälytysnäyttö                 | 50        |
| 8.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä     | 51        |
| 8.4.1 Varoitus- ja hälytyskoodiluettelo        | 51        |
| 8.5 Vianmääritys                               | 55        |
| <b>9 Tekniset tiedot</b>                       | <b>57</b> |
| 9.1 Sähkö tiedot                               | 57        |
| 9.2 Verkojännite                               | 59        |
| 9.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot          | 59        |
| 9.4 Ympäristön olosuhteet                      | 59        |
| 9.5 Kaapelien tekniset tiedot                  | 60        |
| 9.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot          | 60        |
| 9.7 Liitäntöjen kiristysmomentit               | 63        |
| 9.8 Sulakkeet ja katkaisimet                   | 63        |
| 9.9 Kotelointikoot, tehoalueet ja mitat        | 66        |
| <b>10 Liite</b>                                | <b>69</b> |
| 10.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat      | 69        |
| 10.2 Parametrivalikon rakenne                  | 69        |
| <b>Hakemisto</b>                               | <b>80</b> |

# 1 Johdanto

## 1.1 Käyttöoppaan tarkoitus

Tämä käyttöopas sisältää VLT® Midi DriveFC 280 -taajuusmuuttajan turvallista asennusta ja käyttöönottoa koskevia tietoja.

Käyttöopas on tarkoitettu pätevän henkilöstön käyttöön.

Lue käyttöopas ja toimi sen mukaisesti, jotta taajuusmuuttajaa käytetään turvallisesti ja ammattimaisesti. Kiinnitä erityisesti huomiota turvallisuusohjeisiin ja yleisiin varoituksiin. Säilytä tämä käyttöopas taajuusmuuttajan lähellä.

VLT® on rekisteröity tavaramerkki.

## 1.2 Lisäresurssit

Lisäresurssit, joiden avulla on helpompi ymmärtää taajuusmuuttajan toimintoja, ohjelmointia ja huoltoa:

- VLT® Midi Drive FC 280 *Suunnitteluopas*, joka sisältää kaikki taajuusmuuttajan sekä suunnittelun ja sovellusten tekniset tiedot.
- VLT® Midi DriveFC 280 *Ohjelmointiopas*, joka sisältää tietoa ohjelmoinnista ja täydelliset parametrien kuvaukset.

Täydentäviä julkaisuja ja käyttöohjeita antaa Danfoss. Katso [drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/](http://drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/)

## 1.3 Asiakirja- ja ohjelmistoversio

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

| Painos | Huomautuksia                               | Ohjelmistoversio |
|--------|--|------------------|
| MG07A5 | Ohjelmistopäivitys ja muistimoduulin tuki. | 1.5              |

Taulukko 1.1 Asiakirja- ja ohjelmistoversio

## 1.4 Tuotekatsaus

### 1.4.1 Käyttötarkoitus

Taajuusmuuttaja on elektroninen moottorinohjauslaite, joka on tarkoitettu

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

Taajuusmuuttajaa voi käyttää myös moottorin ylikuormituksen suojaukseen.

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

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

### **HUOMAUTUS!**

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

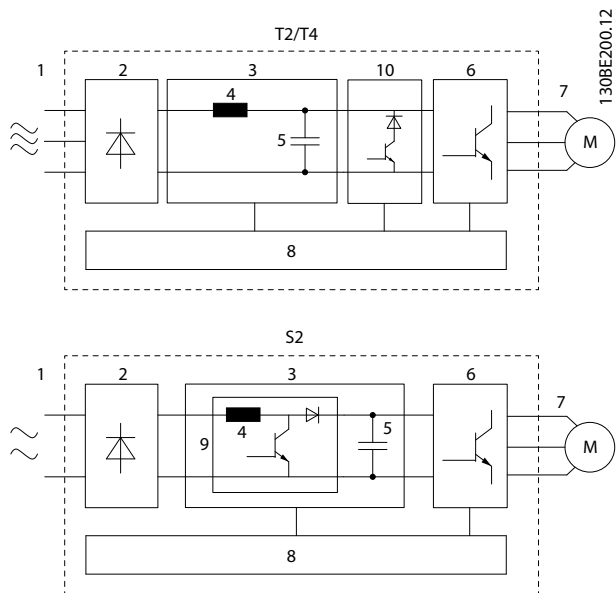
### Ennakoitavissa oleva väärä käyttö

Älä käytä taajuusmuuttajaa sovelluksissa, jotka eivät ole määritettyjen käyttöolosuhteiden ja -ympäristöjen mukaisia. Varmista, että kohdassa *kappale 9 Tekniset tiedot* määritetyt olosuhteet täyttyvät.



### 1.4.2 Taajuusmuuttajan lohkokaavio

Kuva 1.1 on taajuusmuuttajan sisäisten komponenttien lohkokaavio.



| Pinta-ala | Komponentti        | Toiminnot   |
|-----------|--------------------|---|
| 1         | Verkkovirtatulo    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verkon vaihtovirran tehonsyöttö 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         | Tasavirtareaktori  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Suodattaa tasavirtavälipiirin virran.</li> <li>Tuottaa verkkovirran transientisuojausten.</li> <li>Pienentää neliöllistä keskiarvovirtaa (RMS-virtaa)</li> <li>Suurentaa takaisin linjaan heijastuvaa tehokerrointa.</li> <li>Vähentää vaihtovirtatulon harmonisia häiriöitä.</li> </ul> |
| 5         | Kondensaattoririvi | <ul style="list-style-type: none"> <li>Varastoi tasavirtaa.</li> <li>Tarjoaa läpiajosuojauksen lyhyiden tehohäviöiden varalta.</li> </ul>   |

| Pinta-ala | Komponentti       | Toiminnot   |
|-----------|-------------------|---|
| 6         | Vaihtosuuntaaja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Muuntaa tasavirran kontrolloituun vaihtovirran aaltomuotoon (PWM) hallitun lähdön aikaansaamiseksi moottorille.</li> </ul>   |
| 7         | Lähtö moottorille | <ul style="list-style-type: none"> <li>Säädely kolmivaihelähtöteho moottorille.</li> </ul>  |
| 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>Tilan ulostulo ja -ohjaus voidaan taata.</li> </ul> |
| 9         | PFC               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tehokertoimen korjaus muuttaa taajuusmuuttajan käyttämän virran aallonmuotoa parantaakseen tehokerrointa.</li> </ul>   |
| 10        | Jarruhakkuri      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Jarruhakkuria käytetään DC-välipiirissä ohjaamaan tasajännitettä silloin, kun kuorma syöttää energiaa takaisin.</li> </ul>   |

Kuva 1.1 Esimerkki taajuusmuuttajan lohkokaaviosta

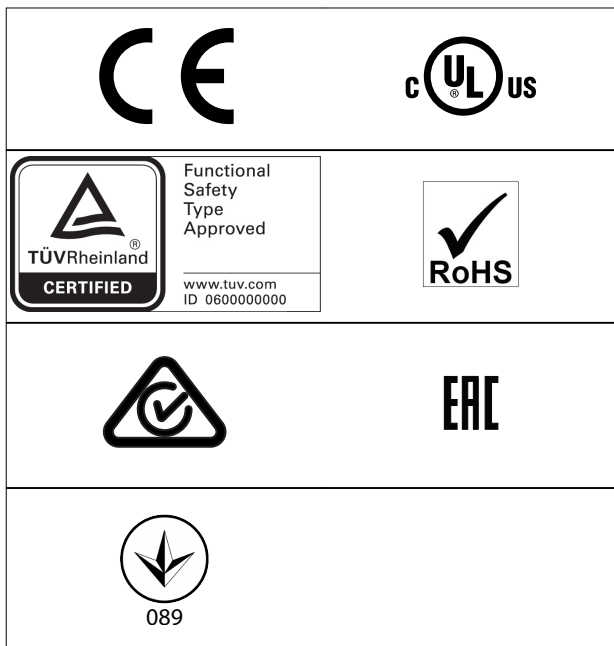
### 1.4.3 Kokoluokat ja tehoalueet

Katso taajuusmuuttajien kokoluokat ja tehoalueet kohdasta *kappale 9.9 Kotelointikoot, tehoalueet ja mitat*.

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

VLT® Midi Drive FC 280 -taajuusmuuttaja tukee Safe Torque Off (STO) -toimintoa. Katso kohdasta *kappale 6 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto* lisätiedot STO-toiminnon asennuksesta, käyttöönotosta ja ylläpidosta. Kohta sisältää myös tekniset tiedot.

## 1.5 Hyväksynät ja sertifiointit



Lisätietoa vaarallisten aineiden kuljetuksesta vesiliikenne-kuljetuksia koskevan eurooppalaisen sopimuksen mukaisesti (ADN) on VLT® Midi DriveFC 280 -suunniteluoppaan kohdassa *ADN-sopimuksen mukainen asennus*.

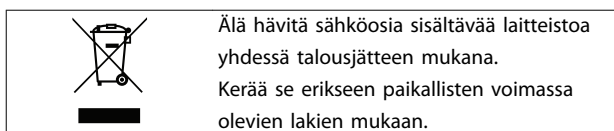
Taajuusmuuttaja täyttää termistä muistin pysyvyyttä koskevat UL 508C-vaatimukset. Katso lisätietoja VLT® Midi DriveFC 280 -suunnitteluoppaan kohdasta *Moottorin lämpösuojaus*.

#### Sovelletut standardit ja vaatimustenmukaisuudet STO-toiminnolle

STO-toiminnon käyttö liittimissä 37 ja 38 edellyttää, että käyttäjä noudattaa kaikkia turvallisuusvaatimuksia, mukaan lukien sovellettavia lakeja, asetuksia ja ohjeita. Integroitu STO-toiminto on seuraavien standardien mukainen:

- IEC/EN 61508:2010, SIL2
- IEC/EN 61800-5-2:2007, SIL2
- IEC/EN 62061:2015, SIL2:n SILCL
- EN ISO 13849-1:2015, luokka 3 PL d

## 1.6 Hävittäminen



## 2 Turvallisuus

### 2.1 Turvallisuussymbolit

Tässä asiakirjassa käytetään seuraavia symboleja:

#### **VAROITUS**

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

#### **HUOMIO**

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

#### **HUOMAUTUS!**

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

### 2.2 Pätevä henkilöstö

Oikea ja luotettava kuljetus, varastointi, asennus, käyttö ja ylläpito ovat taajuusmuuttajan ongelmattoman ja turvallisen käytön edellytyksiä. Ainoastaan pätevä henkilöstö saa asentaa tämän laitteiston ja käyttää sitä.

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

### 2.3 Turvallisuusvaroitimet

#### **VAROITUS**

##### SUURI JÄNNITE

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä vaihtovirtaverkkoon, tasavirtalähteeseen tai kuorman jakoon. Jos asennus-, käynnistys- ja huoltotöitä ei teetetä pätevällä henkilöstöllä, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Ainoastaan pätevä henkilöstö saa tehdä asennus-, käynnistys- ja ylläpitotöitä.
- Varmista ennen huolto- ja korjaustöiden tekemistä sopivalla jännitteenmittauslaiteella, että taajuusmuuttajassa ei ole jännitettä.

#### **VAROITUS**

##### TAHATON KÄYNNISTYS

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkon vaihtovirtasyöttöön, tasavirtalähteeseen tai kuorman jakoon, moottori voi käynnistyä milloin tahansa. Tahaton käynnistys ohjelmoinnin, huollon tai korjaustöiden aikana saattaa aiheuttaa kuoleman, vakavan loukkaantumisen tai aineellisia vahinkoja. Moottori voi käynnistyä ulkoisella kytkimellä, kenttäväyläkomennolla, tulon ohjearvoviestillä LCP:stä, kauko-ohjauksella käyttämällä MCT 10 -asetusohjelmisto-ohjelmistoa tai vikatilan kuittauksen jälkeen.

Moottorin tahattoman käynnistymisen estäminen:

- Katkaise taajuusmuuttajan syöttöjännite.
- Paina LCP:n [Off/Reset]-näppäintä ennen parametrien ohjelmointia.
- Johdota ja kokoja taajuusmuuttaja, moottori ja kaikki käytettävät laitteet täysin ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkon vaihtovirtasyöttöön, tasavirtalähteeseen tai kuormanjakoon.

**VAROITUS****PURKAUSAIKA**

Taajuusmuuttajassa on tasajännitevälipiirin kondensaatoreita, joihin voi jäädä varaus, vaikka taajuusmuuttajaan ei tule virtaa. Suurjännitteitä voi esiintyä silloinkin, kun LED-varoitusvalot eivät pala. Jos virran katkaisun jälkeen ei odoteta määritettyä aikaa ennen huoltoa tai korjausta, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Sammuta moottori.
- Irrota verkon vaihtovirtasyöttö ja tasajännitevälipiirin etäsyötöt, mukaan lukien akkuvarmistukset, UPS ja tasajännitevälipiirilii-tännät muihin taajuusmuuttajiin.
- Irrota tai lukitse PM-moottori.
- Odota, että kondensaattorien varaus purkautuu kokonaan. Tarvittava odotusaika mainitaan kohdassa *Taulukko 2.1*.
- Varmista ennen huolto- ja korjaustöiden tekemistä sopivalla jännitteenmittauslaiteella, että kondensaattorit ovat täysin purkautuneet.

| Jännite (V) | Tehoalue [kW(hv)] | Lyhyin odotusaika (minuuttia) |
|-------------|-------------------|-------------------------------|
| 200–240     | 0.37–3.7 (0.5–5)  | 4                             |
| 380–480     | 0.37–7.5 (0.5–10) | 4                             |
|             | 11–22 (15–30)     | 15                            |

Taulukko 2.1 Purkaus aika

**VAROITUS****VUOTOVIRTAVAARA**

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

- Varmista, että valtuutettu sähköasentaja on maadoittanut laitteiston oikein.

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

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

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

**HUOMIO****SISÄISEN VIAN AIHEUTTAMA VAARA**

Taajuusmuuttajan sisäinen vika voi aiheuttaa vakavan loukkaantumisen, kun taajuusmuuttajaa ei ole suljettu oikein.

- Varmista ennen virran kytkemistä, että kaikki turvakannet on suljettu ja kiinnitetty oikein.

## 3 Mekaaninen asennus

### 3.1 Pakkauksen avaaminen

#### 3.1.1 Toimitetut tuotteet

Toimitetut tuotteet saattavat vaihdella tuotteen kokoonpanon mukaan.

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



|    |  |
|----|--|
| 1  | Tuotelogo  |
| 2  | Tuotenimi  |
| 3  | Hävittäminen   |
| 4  | CE-merkintä  |
| 5  | Sarjanumero  |
| 6  | TÜV-logo   |
| 7  | UkrSEPRO-logo  |
| 8  | Viivakoodi   |
| 9  | Alkuperämaa  |
| 10 | Viittaus kotelointityyppiin                                      |
| 11 | EAC-logo   |
| 12 | RCM-logo   |
| 13 | UL-viite   |
| 14 | Varoitukset  |
| 15 | UL-logo  |
| 16 | IP-luokka  |
| 17 | Lähtöjännite, virta ja taajuus (pienellä/suurella jännitteellä)  |
| 18 | Syöttöjännite, virta ja taajuus (pienellä/suurella jännitteellä) |
| 19 | Tehoalue   |
| 20 | Tilausnumero   |
| 21 | Tyyppikoodi  |

Kuva 3.1 Tuotteen tyyppikilpi (esimerkki)

### **HUOMAUTUS!**

Älä irrota taajuusmuuttajan tyyppikilpeä (takuu raukeaa). Katso lisätietoja tyyppikoodista VLT® Midi DriveFC 280 -suunnitteluoppaan kohdasta *Tyyppikoodi*.

#### 3.1.2 Varastointi

Varmista, että varastointia koskevat vaatimukset täyttyvät. Katso lisätietoja kohdasta *kappale 9.4 Ympäristön olosuhteet*.

### 3.2 Asennusympäristö

#### **HUOMAUTUS!**

Ympäristöissä, joissa on nesteitä, hiukkasia tai korroosiota aiheuttavia kaasuja, on varmistettava, että laitteen IP-/tyyppiluokitus vastaa asennusympäristöä. Ympäristövaatimusten huomioimisen laiminlyönti voi lyhentää taajuusmuuttajan käyttöikää. Varmista, että ilmankosteuden, lämpötilan ja korkeuden vaatimukset täyttyvät.

#### Tärinä ja iskut

Taajuusmuuttaja vastaa vaatimuksia, jotka koskevat tuotantotilojen seiniin tai lattioihin tai niihin kiinnitettyyn paneeliin asennettavia laitteita.

Katso lisätietoja ympäristöolosuhteista kohdasta *kappale 9.4 Ympäristön olosuhteet*.

### 3.3 Asennustapa

#### **HUOMAUTUS!**

Virheellinen asennus voi aiheuttaa ylikuumentumista ja heikentää suorituskykyä.

#### Jäähdytys

- Varmista, että laitteen ylä- ja alapuolella on 100 mm:n ilmaväli ilmankiertoa varten.

#### Nostaminen

- Tarkista laitteen paino turvallisen nostotavan määrittämistä varten, katso *kappale 9.9 Koteloitinkoot, tehoalueet ja mitat*.
- 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.

#### Asennus

Muuta VLT® Midi Drive FC 280-taajuusmuuttajan asennusreiät tilaamalla Danfoss-jälleenmyyjältä erillinen taustalevy.

#### Taajuusmuuttajan asentaminen:

1. Varmista, että asennuspaikka on tarpeeksi vahva kestääkseen laitteen painon. Taajuusmuuttaja mahdollistaa asennuksen vierekkäin.
2. Sijoita laite mahdollisimman lähelle moottoria. Moottorikaapeli on oltava mahdollisimman lyhyt.
3. Varmista jäähdyttävä ilmavirta asentamalla laite pystysuoraan lujalle ja tasaiselle pinnalle tai lisävarusteena saatavan taustalevyn varaan.
4. Jos mahdollista, käytä laitteessa olevia urallisia asennusreikiä seinäkiinnitykseen.

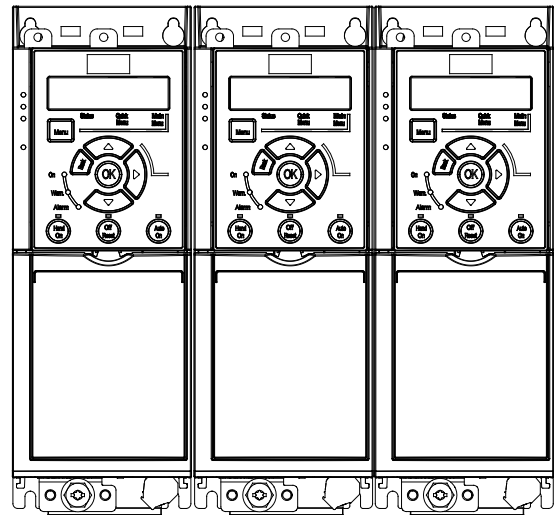
#### **HUOMAUTUS!**

Katso asennusreikien mitat kohdasta *kappale 9.9 Koteloitinkoot, tehoalueet ja mitat*.

### 3.3.1 Asennus rinnakkain

#### Asennus rinnakkain

Kaikki VLT® Midi DriveFC 280-laitteet voidaan asentaa rinnakkain pysty- tai vaakasuoraan. Laitteet eivät tarvitse lisätuuletusta sivuilta.



Kuva 3.2 Asennus rinnakkain

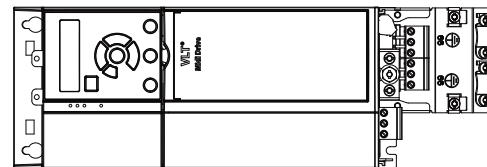
#### **HUOMAUTUS!**

#### YLIKUUMENEMISEN VAARA

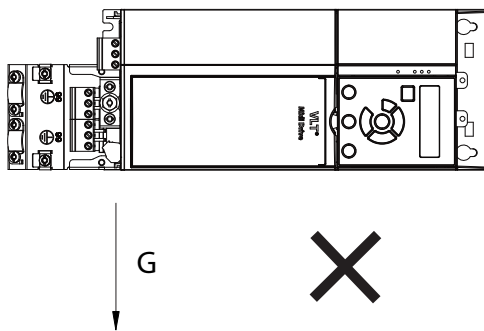
Jos käytössä on IP21-muuntosarja, laitteiden asennus rinnakkain saattaa aiheuttaa ylikuumentumista ja laitteiden vahingoittumisen.

- IP21-muunnossarjan yläkannen reunojen väliin on jätettävä vähintään 30 mm (1.2 in).

### 3.3.2 Asennus vaakasuoraan



Kuva 3.3 Vaakasuoran asennuksen oikea asennustapa (vasen puoli alaspäin)



130BF643.10

Kuva 3.4 Vaakasuoran asennuksen väärä asennustapa (oikea puoli alaspäin)

### 3.3.3 Väylän kytkentäsarja

Väylän kytkentäsarja varmistaa kaapeleiden mekaanisen kiinnityksen ja sähköisen suojauksen seuraaville ohjausasettimuunnoksille:

- Ohjauskasetti ja PROFIBUS.
- Ohjauskasetti ja PROFINET.
- Ohjauskasetti ja CANopen.
- Ohjauskasetti ja Ethernet.
- Ohjauskasetti ja POWERLINK.

Kussakin väylän kytkentäsarjassa on 1 vaakasuuntainen kytkentälevy ja 1 pystysuuntainen kytkentälevy. Vaakasuuntainen kytkentälevyn asennus ei ole välttämätön. Pystysuuntainen kytkentälevy tuottaa paremman mekaanisen tuen PROFINET-, Ethernet- ja POWERLINK-liittimille ja -kaapeleille.

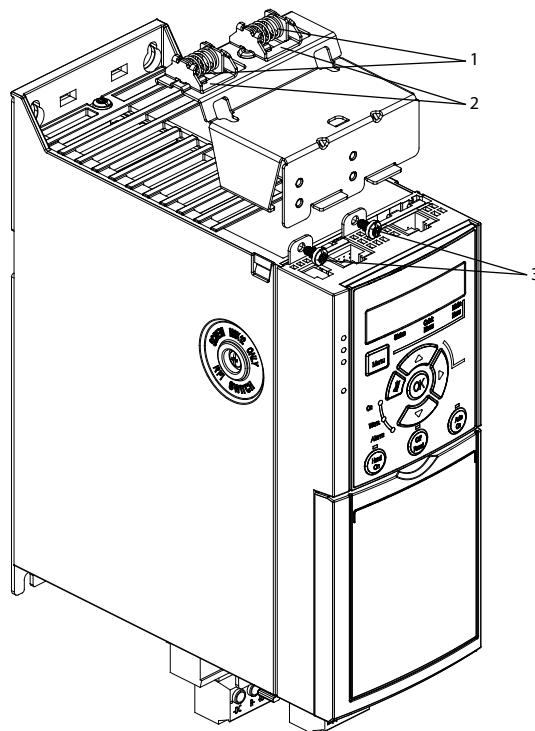
### 3.3.4 Asennus

Väylän kytkentäsarjan asennus:

1. Aseta vaakasuuntainen kytkentälevy taajuusmuuttajan päälle asennetulle ohjauskasetille ja kiinnitä levy 2 ruuvilla, kohdassa Kuva 3.5 esitetyllä tavalla. Kiristysmomentti on 0,7–1,0 Nm.
2. Valinnainen: Asenna pystysuora kytkentälevy seuraavasti:
  - 2a Irrota 2 mekaanista josta ja 2 mekaanista puristinta vaakasuuntaisesta levystä.
  - 2b Asenna mekaaniset jouset ja mekaaniset puristimet pystysuuntaiseen levyyn.
  - 2c Kiinnitä levy 2 ruuvilla kohdassa Kuva 3.6 esitetyllä tavalla. Kiristysmomentti on 0,7–1,0 Nm.

### HUOMAUTUS!

Jos IP21-kansi on käytössä, älä asenna pystysuuntaista kytkentälevyä, sillä sen korkeus haittaa IP21-kannen oikeaa asennusta.



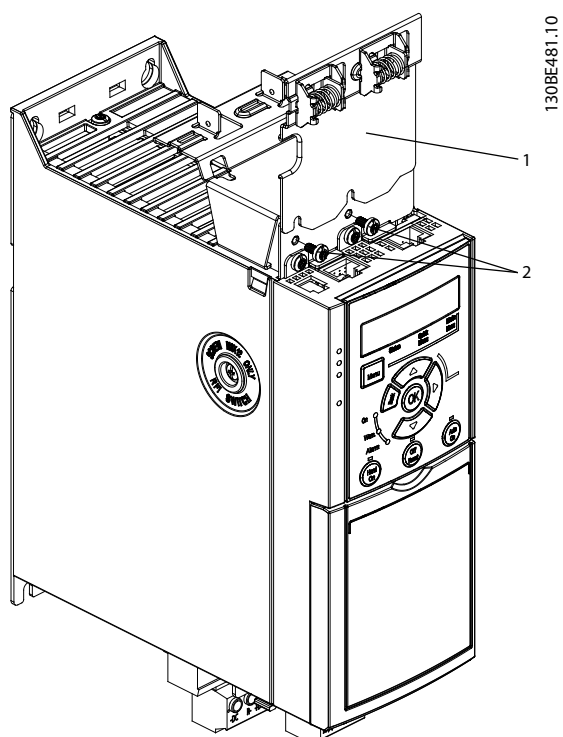
130BE480.10

3

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1 | Mekaaniset jouset     |
| 2 | Metalliset puristimet |
| 3 | Ruuvit                |

Kuva 3.5 Kiinnitä vaakasuuntainen kytkentälevy ruuveilla

3



|   |                              |
|---|------------------------------|
| 1 | Pystysuuntainen kytkentälevy |
| 2 | Ruuvit                       |

Kuva 3.6 Kiinnitä pystysuuntainen kytkentälevy ruuveilla

Sekä Kuva 3.5 että Kuva 3.6 esittävät Ethernet-pohjaisia liittimiä (RJ45). Todellinen liittintyyppi määräytyy taajuusmuuttajaan valitun kenttäväyläversion mukaan.

3. Varmista, että kenttäväyläkaapelit on johdotettu asianmukaisesti (PROFIBUS/CANopen), tai työnnä kaapeliliittimet (PROFINET/POWERLINK/Ethernet/IP: RJ45) ohjauskasetin liitinpaikkoihin.
4.
  - 4a Aseta PROFIBUS/CANopen-kaapelit jousikuormitteisten metallipuristimien väliin metallisen kiinnityksen ja sähköisen kosketuksen muodostamiseksi kaapelien suojattujen osien ja puristimien välille.
  - 4b Aseta PROFINET/POWERLINK/Ethernet/IP-kaapelit jousikuormitteisten metallipuristimien väliin metallisen kiinnityksen muodostamiseksi kaapelien ja puristimien välille.



## 4 Sähköasennus

### 4.1 Turvallisuusohjeet

Katso *kappale 2 Turvallisuus*, yleiset turvaohjeet.

#### **VAROITUS**

##### INDUSOITUNUT JÄNNITE

Yhdessä kuljetetuista eri taajuusmuuttajien moottorikaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensaattoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu. Jos moottorin lähtökaapeleita ei ole kuljetettu erillään tai ei käytetä suojattua kaapelia, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Vedä moottorikaapelit erikseen.
- Käytä suojattuja kaapeleita.
- Lukitse kaikki taajuusmuuttajat samanaikaisesti.

#### **VAROITUS**

##### SÄHKÖISKUVAARA

Taajuusmuuttaja voi aiheuttaa PE-johtimeen tasavirran, minkä seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

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

Suosituksen noudattamatta jättäminen tarkoittaa, että RCD ei suojaa tarkoitetulla tavalla.

##### Ylivirtasuojaus

- Sovelluksissa, joissa on useita moottoreita, vaaditaan taajuusmuuttajan ja moottorin väliin lisäsuojalaitteita, kuten oikosulkusuojaus tai moottorin lämpösuojaus.
- Oikosulku- ja ylivirtasuojaukselta varten on syötössä oltava sulakkeet. Jos sulakkeita ei ole asennettu tehtaalla, asentajan on hankittava ne. Katso sulakkeiden suurimmat nimellistehot kohdasta *kappale 9.8 Sulakkeet ja katkaisimet*.

##### Johdintyyppi ja nimellistehot

- Kaikkien kaapelointien on oltava poikkipinta-alaa ja ympäristön lämpötilaa koskevien paikallisten ja kansallisten vaatimusten mukaisia.
- Tehokytkennän johdinsuositus: Kuparilanka, nimelliskestävyys vähintään 75 °C (167 °F).

Katso suositellut johdinkoot ja tyypit kohdasta *kappale 9.5 Kaapelien tekniset tiedot*.

### 4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus

EMC-direktiivin mukaisen asennuksen varmistamiseksi on noudatettava kohtien *kappale 4.3 Maadoitus*, *kappale 4.4 Kytkenäkaavio*, *kappale 4.6 Moottorin kytkentä*, ja *kappale 4.8 Ohjauskaapelit* ohjeita.

### 4.3 Maadoitus

#### **VAROITUS**

##### VUOTOVIRTAVAARA

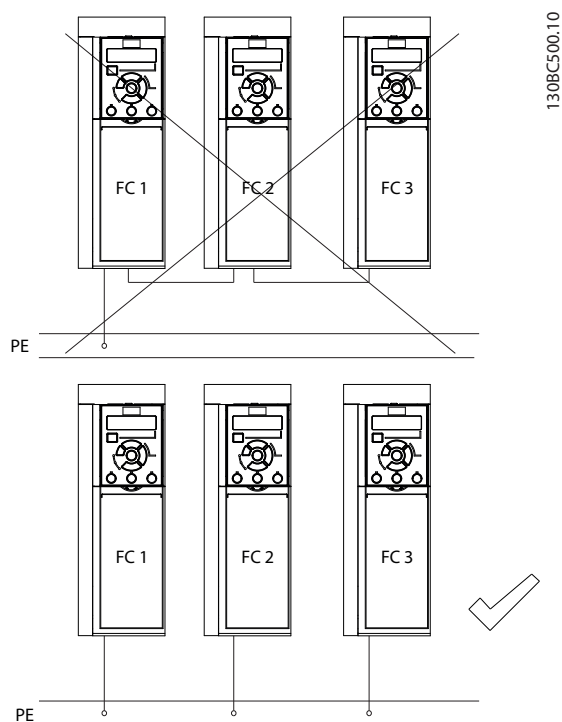
Vuotovirta on yli 3,5 mA. Ellei taajuusmuuttajaa maadoiteta kunnolla, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Varmista, että valtuutettu sähköasentaja on maadoittanut laitteiston oikein.

##### Sähköturvallisuuden vuoksi

- Maadoita taajuusmuuttaja voimassa olevien standardien ja ohjeiden mukaisesti.
- Käytä syöttöteholle, moottorin teholla ja ohjauskaapeleille omaa maadoitusjohdinta.
- Älä maadoita taajuusmuuttajaa "ketjuttamalla" eli liittämällä maadoitusjohdin toiseen taajuusmuuttajaan (katso *Kuva 4.1*).
- Käytä mahdollisimman lyhyitä maajohtimia.
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
- Maadoitusjohtimien kaapelin vähimmäispoikkipinta-ala: 10 mm<sup>2</sup> (7 AWG).
- Päätä erikseen yksittäiset maadoitusjohtimet, jotka molemmat täyttävät halkaisijavaatimukset.

4



Kuva 4.1 Maadoitusperiaatteet

**EMC-direktiivin mukainen asennus**

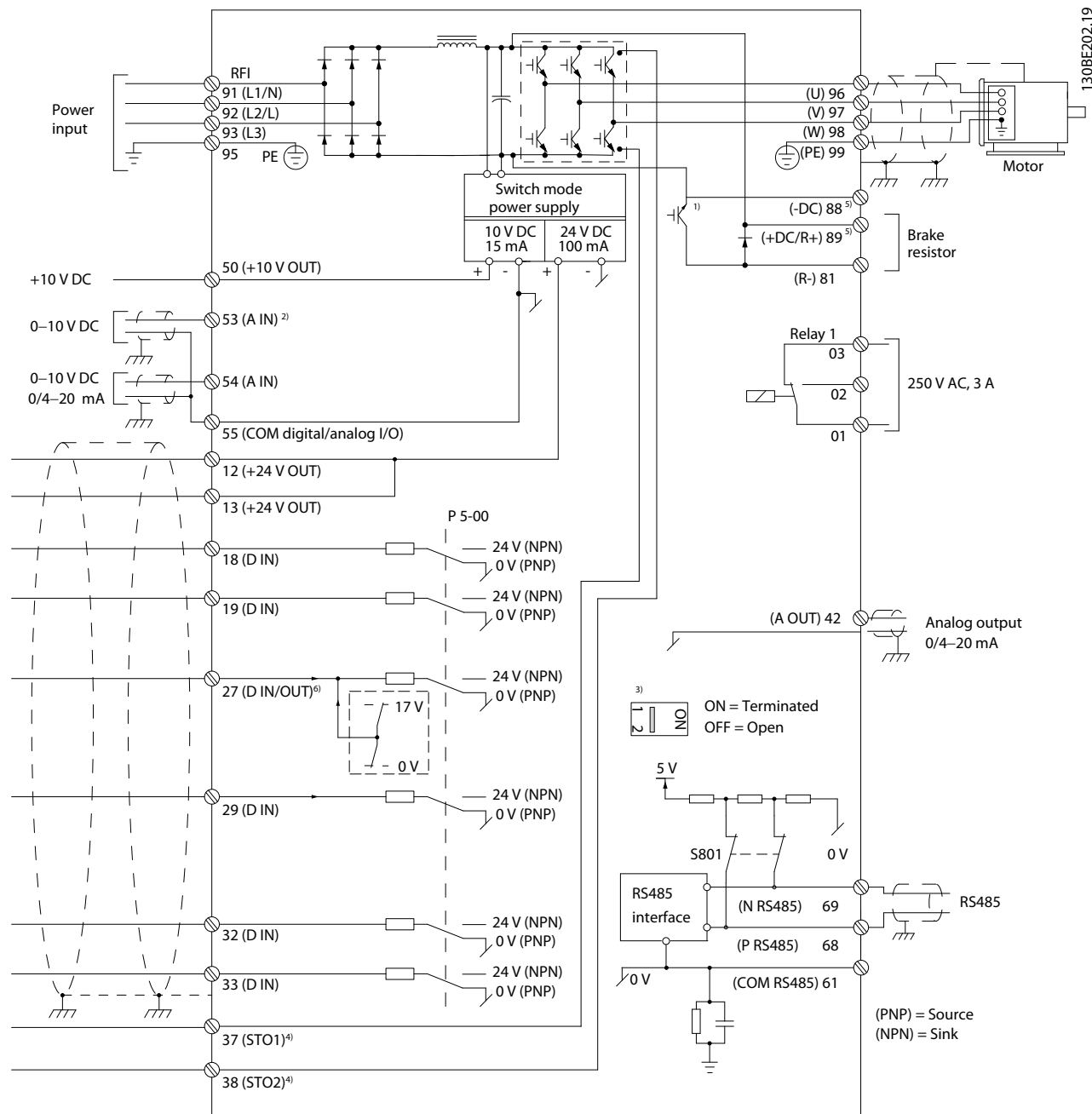
- Muodosta sähköinen kontakti kaapelisuojan ja taajuusmuuttajan koteloinnin väliin käyttämällä metallisia kaapeliläpivientejä tai laitteessa olevia puristimia (katso *kappale 4.6 Moottorin kytkentä*).
- Käytä monikuituista johdinta pursketransientin vähentämiseksi.
- Älä käytä kierrettyjä suojauksen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

**HUOMAUTUS!****POTENTIAALIN TASAUS**

On olemassa pursketransientin riski, jos taajuusmuuttajan ja järjestelmän maadoituspotentiaalit eroavat toisistaan. Asenna tasaavat kaapelit järjestelmän komponenttien välille. Suositeltu kaapelin poikkileikkaus: 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG).

## 4.4 Kytkentäkaavio

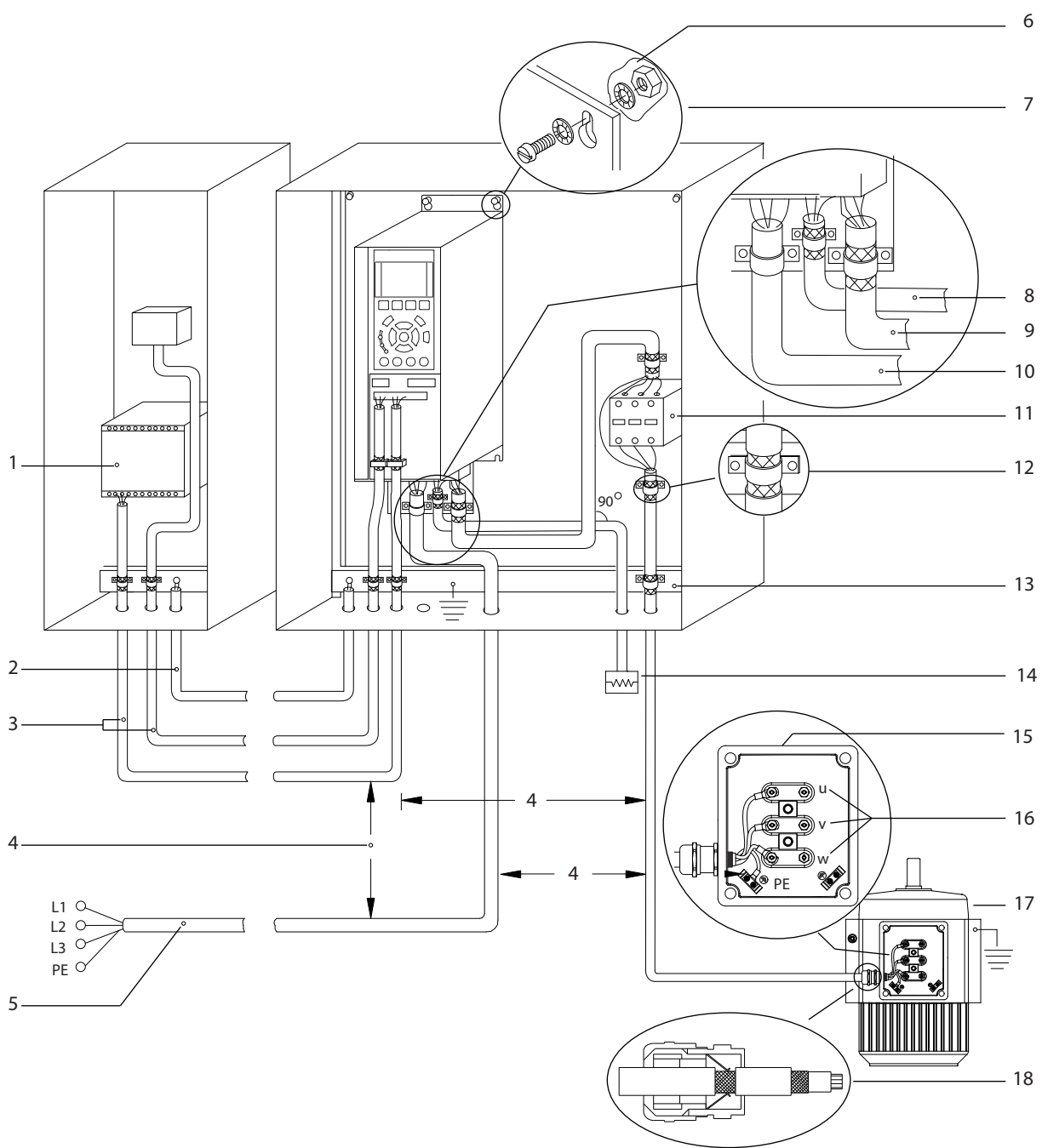
Tässä osassa kuvataan, miten taajuusmuuttaja johdotetaan.



Kuva 4.2 Peruskytkentäkaavio

A = analoginen, D = digitaalinen

- 1) Sisäinen jarruhakkuri on saatavana ainoastaan 3-vaiheisiin laitteisiin.
- 2) Liitintä 53 voi käyttää myös digitaalitulona.
- 3) Katkaisinta S801 (väylän liitin) voidaan käyttää päättämisen käyttöönottoon RS-485-portissa (liittimet 68 ja 69).
- 4) Katso oikea STO-kytkentä kohdasta kappale 6 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto.
- 5) S2-taajuusmuuttaja (yksivaiheinen, 200–240 V) ei tue kuormanjakosovelluksia.
- 6) Kun liitintä 27 käytetään analogialähtönä, sen enimmäisjännite on 17 V.



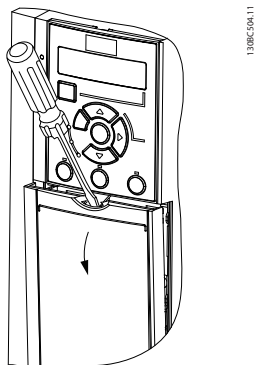
e30bf228.11

|   |  |    |   |
|---|--|----|---|
| 1 | PLC  | 10 | Syöttökaapeli (suojaamaton)   |
| 2 | Vähintään 16 mm <sup>2</sup> (6 AWG) tasauskaapeli   | 11 | Lähtökontaktori jne.  |
| 3 | Ohjauksikaapelit   | 12 | Kuorittu kaapelin eristys   |
| 4 | Vähintään 200 mm (7.87 tuumaa) ohjauksikaapelien, moottori-kaapelien ja syöttökaapelien välillä. | 13 | Yhteinen maadoituksen kokoojakisko Noudata kaapin maadoituksessa paikallisia ja kansallisia määräyksiä. |
| 5 | Verkköjännite  | 14 | Jarruvastus   |
| 6 | Paljas (maalaamaton) pinta   | 15 | Metallinen rasia  |
| 7 | Tähtialuslevyt   | 16 | KytKentä moottoriin   |
| 8 | Jarrukaapeli (suojattu)  | 17 | Moottori  |
| 9 | Moottorikaapeli (suojattu)   | 18 | EMC-kaapeliäpivienti  |

Kuva 4.3 Tyypillinen sähkökytkentä

## 4.5 Käyttö

- Irrota suojapelti ruuviavaimella. Katso *Kuva 4.4*.



Kuva 4.4 Ohjauskaapelien käyttö

## 4.6 Moottorin kytkentä

### **VAROITUS**

#### INDUSOITUNUT JÄNNITE

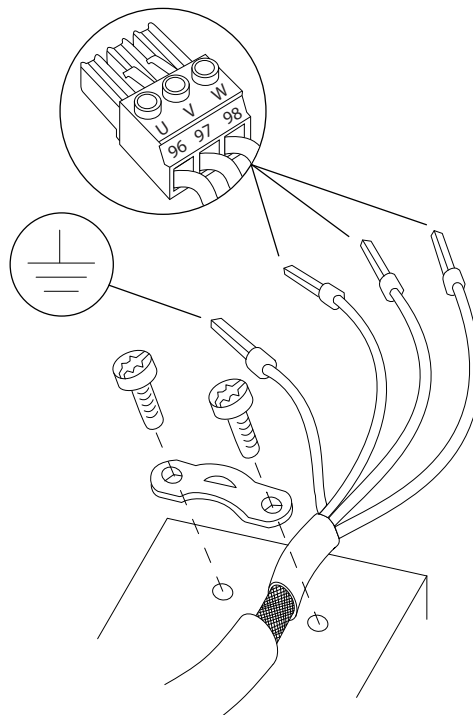
Yhdessä kuljetetuista moottorin lähtökaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensattoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu. Jos moottorin lähtökaapeleita ei ole kuljetettu erillään tai ei käytetä suojattua kaapelia, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Vedä moottorikaapelit erikseen.
- Käytä suojattuja kaapeleita.
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääryksiä. Katso johdinten maksimikoot kohdasta *kappale 9.1 Sähkötiedot*.
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
- Moottorikytkentöjen talttaukset tai huoltopaneelit ovat laitteiden pohjassa IP21 / Type 1 -laitteissa.
- Älä kytke käynnistys- tai navanvaihtolaitetta (esimerkiksi Dahlander-moottoria tai liukurengasinduktiomoottoria) taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

#### Toimet

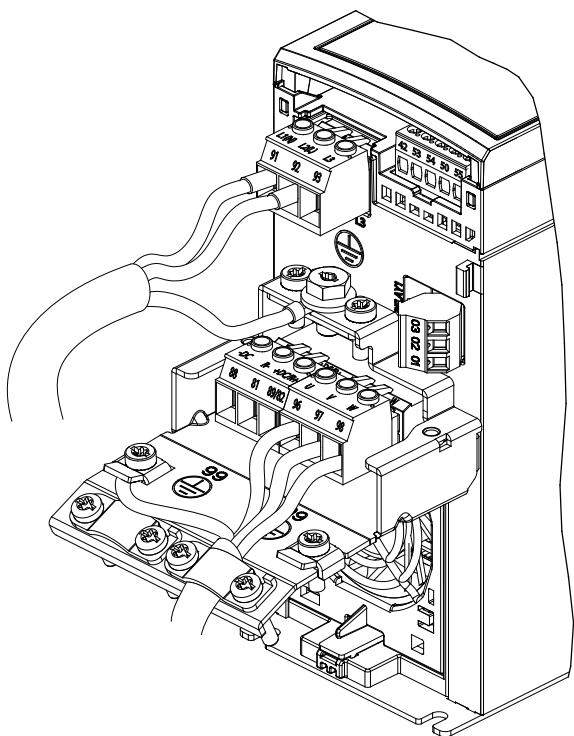
1. Kuori osa ulkokaapelin eristeestä.
2. Asenna kuorittu kaapeli vedonpoistimeen metallisen kiinnityksen ja sähköisen kosketuksen muodostamiseksi kaapelien suojattujen osien ja maadoituksen välille.
3. Kytke maadoituskaapeli lähimpään maadoitusliitimeen kohdassa *kappale 4.3 Maadoitus* olevien maadoitusohjeiden mukaisesti. Katso *Kuva 4.5*.

4. Kytke moottorin 3-vaihejohtimet liittimiin 96 (U), 97 (V) ja 98 (W), katso *Kuva 4.5*.
5. Kiristä liittimet kohdan *kappale 9.7 Liitäntöjen kiristysmomentit* ohjeiden mukaisesti.



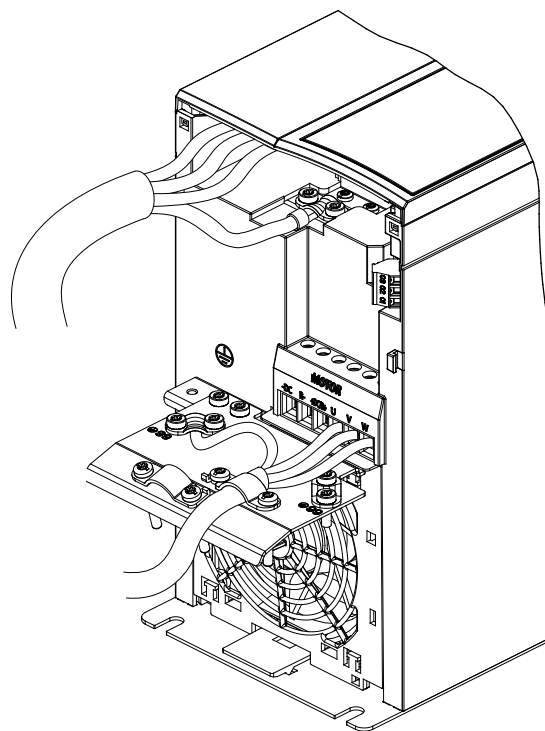
Kuva 4.5 Moottorin kytkentä

Yksi- ja kolmivaiheisten taajuusmuuttajien verkkovirta-, moottori- ja maadoituskytkentä on esitetty kohdissa *Kuva 4.6*, *Kuva 4.7* ja *Kuva 4.8*. Todelliset konfiguraatiot vaihtelevat laitetyyppien ja laiteoptioiden mukaan.



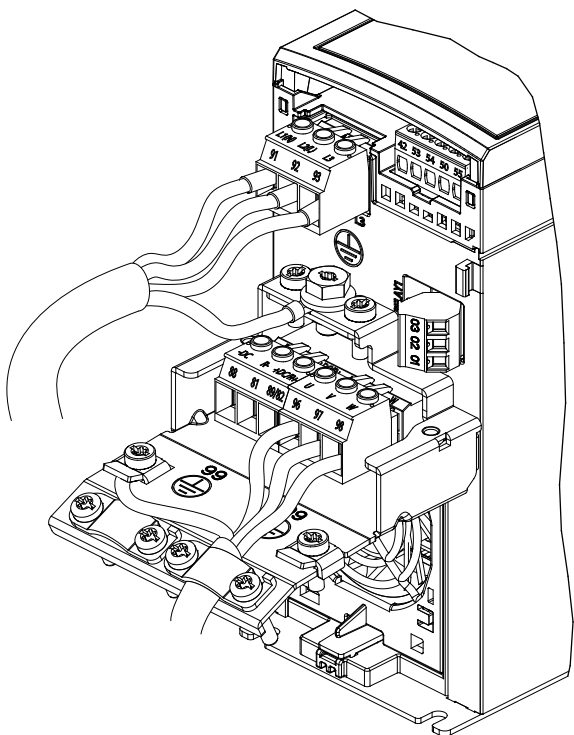
130BE232.11

Kuva 4.6 Verkkovirta-, moottori- ja maadoituskytkentä yksivaiheisille laitteille



130BE804.10

Kuva 4.8 Verkkovirta-, moottori- ja maadoituskytkentä kolmivaiheisille laitteille (K4, K5)



130BE231.11

Kuva 4.7 Verkkovirta-, moottori- ja maadoituskytkentä kolmivaiheisille laitteille (K1, K2, K3)

#### 4.7 Verkon vaihtovirtakytkentä

- Johdinten koko taajuusmuuttajan tulovirran mukaan. Katso johdinten suurimmat koot kohdasta *kappale 9.1 Sähkötiedot*.
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä.

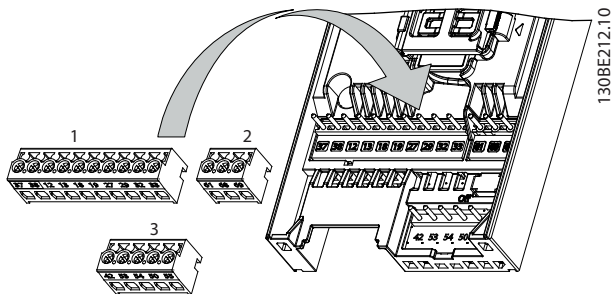
##### Toimet

1. Kytke vaihtovirran syöttökaapelit yksivaiheisten laitteiden liittimiin N ja L (katso *Kuva 4.6*) tai kolmivaiheisten laitteiden liittimiin L1, L2 ja L3 (katso *Kuva 4.7*).
2. Laitteiston konfiguraatiosta riippuen syöttövirta kytketään verkkovirran tuloliittimiin tai tulon erotukseen.
3. Maadoita kaapeli kohdan *kappale 4.3 Maadoitus* maadoitusohjeiden mukaan.
4. Syötettäessä eristetystä verkosta (IT-järjestelmä tai kelluva delta) tai TT/TN-S-syötöstä maadoitetulla lenkillä (maadoitettu delta) varmista, että RFI-suodattimen ruuvi on poistettu. Ruuvien poistaminen estää tasajännitevälipiirin vahingoittumisen ja vähentää maakapasitanssia standardin IEC 61800-3 mukaisesti (ks. *Kuva 9.2*, RFI-ruuvi sijaitsee taajuusmuuttajan sivulla).

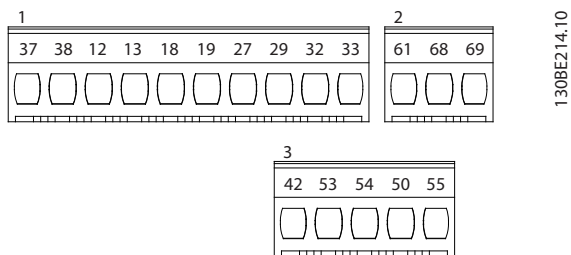
## 4.8 Ohjauskaapelit

### 4.8.1 Ohjausliitintyyppit

Kuva 4.9 näyttää irrotettavat taajuusmuuttajaliittimet. Liitin-toiminnoista ja oletusasetuksista esitetään yhteenveto kohdassa Taulukko 4.1 ja Taulukko 4.2.



Kuva 4.9 Ohjausliitinten paikat



Kuva 4.10 Liitinten numerot

Katso liitinten nimellistehotiedot kohdasta kappale 9.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot.

| Liitin  | Parametri                                      | Oletusasetus       | Kuvaus   |
|---|--|--------------------|--|
| <b>Digitaalinen I/O, pulssi I/O, pulssianturi</b> |  |                    |  |
| 12, 13  | –  | +24 V DC           | 24 V DC -verkkojännite. Suurin lähtövirta on 100 mA kaikissa 24 V:n kuormissa. |
| 18  | Parametri 5-10<br>Terminal 18<br>Digital Input | [8] Käynnistys     | Digitaalitulot.  |
| 19  | Parametri 5-11<br>Terminal 19<br>Digital Input | [10] Suunnanvaihto |  |

| Liitin                       | Parametri  | Oletusasetus   | Kuvaus   |
|------------------------------|--|--|--|
| 27                           | Parametri 5-01<br>Terminal 27<br>Mode<br>Parametri 5-12<br>Terminal 27<br>Digital Input<br>Parametri 5-30<br>Terminal 27<br>Digital Output | DI [2] Vapaa rullaus, käänteinen DO [0] Ei toimintoa | Voidaan valita joko digitaalitulolle tai -lähdölle tai pulssilähdölle. Oletusasetus on digitaalitulo.                                    |
| 29                           | Parametri 5-13<br>Terminal 29<br>Digital Input   | [14] Ryömintä  | Digitaalitulo.   |
| 32                           | Parametri 5-14<br>Terminal 32<br>Digital Input   | [0] Ei toimintoa                                     | Digitaalitulo, 24 V pulssianturi. Liitintä 33 voi käyttää myös pulssitulona.   |
| 33                           | Parametri 5-15<br>Terminal 33<br>Digital Input   | [0] Ei toimintoa                                     |  |
| 37, 38                       | –  | STO  | Toiminnalliset turvatulot.   |
| <b>Analogiatulot/-lähdöt</b> |  |  |  |
| 42                           | Parametri 6-91<br>Terminal 42<br>Analog Output   | [0] Ei toimintoa                                     | Ohjelmoitava analogialähtö. Analoginen signaali on 0–20 mA tai 4–20 mA, kun maksimivastus on 500 Ω. Voidaan määrittää digitaalilähdöiksi |
| 50                           | –  | +10 V DC   | 10 V:n analoginen tasasyöttöjännite. 15 mA:n maksimi yleisesti käytössä potentiometrillä tai termistorilla.                              |
| 53                           | Parametriyhmä 6-1*<br>Analoginen tulo 53   | –  | Analogiatulo. vain jännitetilaa tuetaan. Voidaan käyttää myös digitaalitulona.   |
| 54                           | Parametriyhmä 6-2*<br>Analoginen tulo 54   | –  | Analogiatulo. Valittavissa jännite- tai virtatilaa varten.   |
| 55                           | –  | –  | Digitaalisille ja analogiatuloille yhteinen.   |

Taulukko 4.1 Liitinten kuvaukset - digitaalitulot/-lähdöt, Analogiset tulot/lähdöt

| Liitin               | Parametri                                | Oletusasetus         | Kuvaus   |
|----------------------|--|----------------------|--|
| <b>Sarjaliikenne</b> |  |                      |  |
| 61                   | -  | -                    | Integroitu RC-suodatin kaapelisuojalle. VAIN suojauksen kytkemiseen EMC-ongelmien yhteydessä.  |
| 68 (+)               | Parametriyhmä<br>8-3* FC-portin<br>aset. | -                    | RS485-liitäntä. Ohjauskortin kytkin liitännän resistanssia varten.   |
| 69 (-)               | Parametriyhmä<br>8-3* FC-portin<br>aset. | -                    |  |
| <b>Releet</b>        |  |                      |  |
| 01, 02, 03           | Parametri 5-40<br>Function Relay         | [1] Ohjaus<br>valmis | Form C -relelähtö. Näiden releiden sijainti vaihtelee taajuusmuuttajan konfiguraation ja koon mukaan. Käytettävissä vaihto- tai tasajännitteellä ja resistiivisillä tai induktiivisillä kuormilla. |

Taulukko 4.2 Liitinten kuvaus - Sarjaliikenne

## 4.8.2 Kytkennät ohjausliittimiin

Ohjausliitinten liitännät voidaan irrottaa taajuusmuuttajasta asennuksen helpottamiseksi kuten kohdassa *Kuva 4.9*.

Katso lisätietoja STO-toiminnon johdotuksesta kohdasta *kappale 6 Safe Torque Off (STO)*, vahinkokäynnistyksen esto.

### **HUOMAUTUS!**

Minimoi häiriöt pitämällä ohjauskaapelit mahdollisimman lyhyinä ja erillään syöttökaapeleista.

1. Löysää liitinten ruuvit.
2. Aseta holkilliset ohjauskaapelit paikkoihinsa.
3. Kiinnitä liittimien ruuvit.
4. Varmista, että kontakti on tukeva eikä irrallaan. Löysistä ohjauskaapeleista voi aiheutua laitevikoja tai optimaalista heikompaa toimintaa.

Katso ohjausliitäntöjen kaapelien koot kohdasta *kappale 9.5 Kaapelien tekniset tiedot* ja tyypilliset ohjauskaapelien liitännät kohdasta *kappale 7 Sovellusesimerkkejä*.

## 4.8.3 Moottorin toiminta, käyttöönotto (liitin 27)

Liittimen 12 (tai 13) ja liittimen 27 väliin tarvitaan hyppyjohdin, jotta taajuusmuuttaja toimisi käytettäessä tehtaan oletusohjelmointiarvoja.

- Digitaalinen tuloliitin 27 on suunniteltu 24 V:n tasavirran ulkoisen lukituskomennon vastaanottamiseen.
- Jos lukituslaitetta ei käytetä, johda hyppyjohdin ohjausliittimen 12 (suositus) tai 13 ja 27 välille. Hyppyjohdin tuottaa sisäisen 24 V signaalin liittimeen 27.
- Vain GLCP: Jos tilarivillä LCP:n alareunassa lukee *AUTO REMOTE COAST*, laite on käyttövalmis, mutta siitä puuttuu tulosignaali liittimestä 27.

### **HUOMAUTUS!**

#### **KÄYNNISTYS EI MAHDOLLINEN**

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

## 4.8.4 Mekaanisen jarrun ohjaus

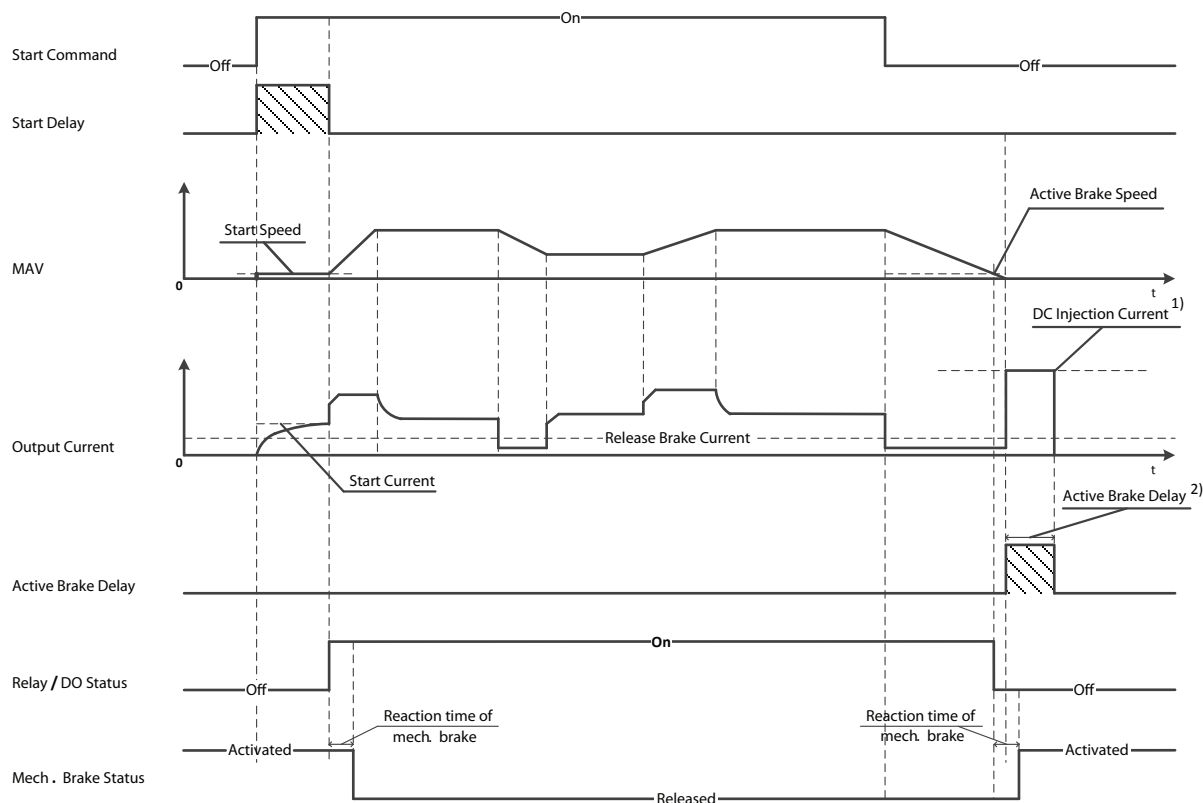
**Nosto-/laskusovelluksissa sähkömekaanista jarrua on voitava ohjata.**

- Ohjaa jarrua relelähdön tai digitaalilähdön avulla (liitin 27).
- Pidä lähtö suljettuna (jännitteettömänä) silloin, kun taajuusmuuttaja ei pysty "pitämään" moottoria pysähdyksissä esimerkiksi ylikuormituksen takia.
- Valitse [32] *Mek. jarrun ohjaus* parametriyhmässä 5-4\* *Releet* sovelluksissa, joihin kuuluu sähkömekaaninen jarru.
- Jarru vapautuu, jos moottorin virta ylittää parametrissa *parametri 2-20 Release Brake Current* asetetun arvon.
- Jarru kytkeytyy, kun lähtötaajuus on pienempi kuin parametrissa *parametri 2-22 Activate Brake Speed [Hz]* asetettu taajuus ja vain, jos taajuusmuuttaja on toteuttamassa pysäytyskomentoa.

Jos taajuusmuuttaja on jossain seuraavista tilanteista, mekaaninen jarru sulkeutuu välittömästi.

- Hälytystila.
- Ylijännitetila.
- STO on aktivoitu.
- Rullauskomento on annettu.

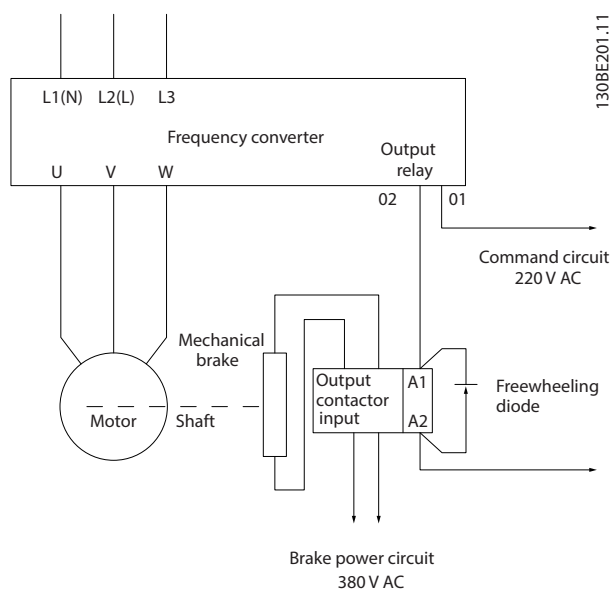




Note: 1) DC injection current during "Active Brake Delay" after MAV reduced to "0". Only support in some products.  
 2) Only support in some products.

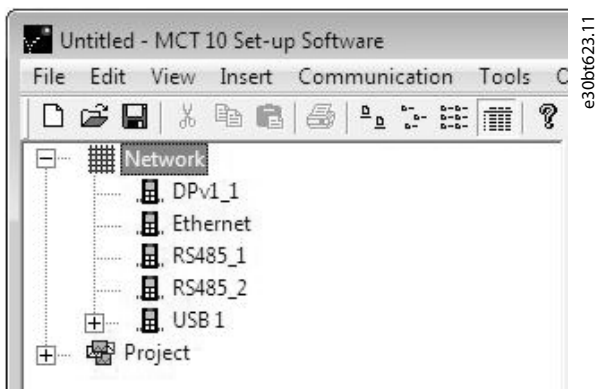
Kuva 4.11 Mekaaninen jarru

Taajuusmuuttaja ei ole turvallisuuslaite. Järjestelmän suunnittelijan on integroitava turvallisuuslaitteet vastaavien kansallisten nosturi- ja nostosäädösten mukaisesti.



Kuva 4.12 Mekaanisen jarrun kytkeminen taajuusmuuttajaan

#### 4.8.5 USB-dataliikenne



Kuva 4.13 Verkon väyläluettelo

Kun USB-kaapeli irrotetaan, USB-portin kautta kytketty taajuusmuuttaja poistuu *Verkkoväylät*-luettelosta.

#### **HUOMAUTUS!**

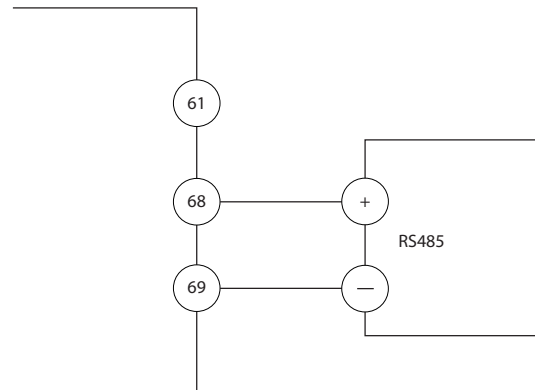
USB-väylällä ei ole osoitteenasetusominaisuutta eikä määriteltävää väylän nimeä. Jos USB:n kautta kytketään useampi kuin 1 taajuusmuuttaja, väylän nimi lisätään automaattisesti MCT 10 -asetusohjelmisto *Verkkoväylät*-luetteloon.

Useamman kuin 1 taajuusmuuttajan kytkeminen USB-kaapelilla aiheuttaa usein Windows XP -käyttöjärjestelmän kaatumisen. Niinpä suosittelemekin kytkemään vain 1 taajuusmuuttajan tietokoneeseen USB:n kautta.

#### 4.8.6 RS485-sarjaliikenne

Kytke RS485-sarjaliikennejohtimet liittimiin (+)68 ja (-)69

- Suosittelemme suojattua sarjaliikennekaapelia.
- Katso asianmukaisen maadoituksen ohjeet kohdasta *kappale 4.3 Maadoitus*.



Kuva 4.14 Sarjaliikenteen kytkentäkaavio

Sarjaliikenteen peruskokoonpanossa tulee tehdä seuraavat valinnat:

1. Protokollatyyppi kohdassa *parametri 8-30 Protokolla*.
2. Taajuusmuuttajan osoite kohdassa *parametri 8-31 Osoite*
3. Siirtonopeus kohdassa *parametri 8-32 Baudinopeus*.

Taajuusmuuttajassa on kaksi sisäistä tiedonsiirtoprotokollaa. Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.

- Danfoss FC.
- Modbus RTU.

Toiminnot voi ohjelmoida etäkäytöllä protokollaohjelmiston ja RS485-yhteyden avulla tai *parametriyhmässä 8-\*\* Tiedons. ja aset.*

Tietyn tiedonsiirtoprotokollan valinta muuttaa erilaisia oletusparametriasetuksia kyseisen protokollan spesifikaatioita vastaaviksi sekä tuo käyttöön lisää protokollakohtaisia parametreja.

## 4.9 Asennuksen tarkistuslista

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

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

Taulukko 4.3 Asennuksen tarkistuslista



### MAHDOLLINEN VAARA SISÄISEN VIAN YHTEYDESSÄ

Loukkaantumiswaara, jos taajuusmuuttajaa ei ole suljettu oikein.

- Varmista ennen virran kytkemistä, että kaikki turvakannet on suljettu ja kiinnitetty oikein.

## 5 Käyttöönotto

### 5.1 Turvallisuusohjeet

Katso kohdasta *kappale 2 Turvallisuus* yleiset turvaohjeet.

#### **VAROITUS**

##### SUURJÄNNITE

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

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

##### Ennen virran kytkemistä:

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

### 5.2 Virran kytkeminen

Kytke laitteeseen virta seuraavasti:

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 on kytketty POIS päältä. Paneeliovien on oltava kiinni ja kansien hyvin kiinnitettyinä.
4. Kytke laitteeseen virta. Älä käynnistä taajuusmuuttajaa tässä vaiheessa. Jos laitteessa on erotuskytkin, käännä se ON-asentoon virran tuomiseksi taajuusmuuttajaan.

### 5.3 Paikallisohjauspaneelin toiminta

Taajuusmuuttaja tukee numeerista paikallisohjauspaneelia (NLCP), graafista paikallisohjauspaneelia (GLCP) ja peitekantta. Tässä osassa kuvataan toiminnot NLCP:n ja GLCP:n kanssa.

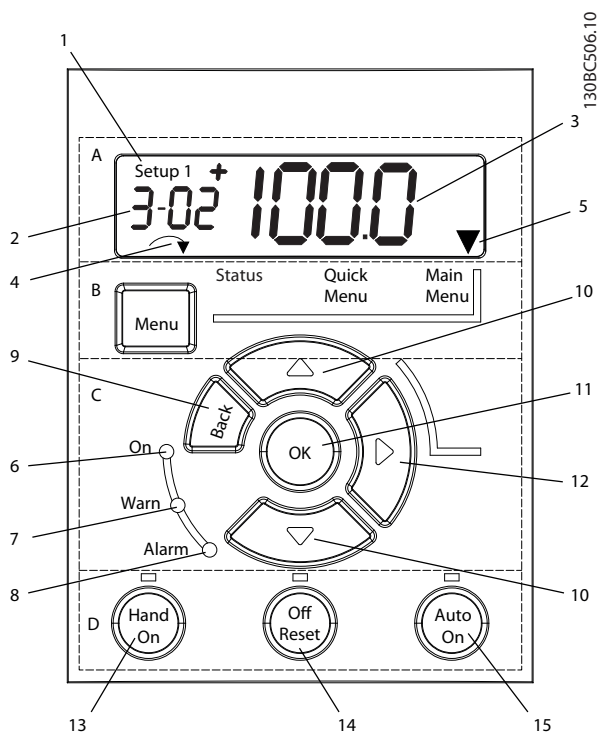
#### **HUOMAUTUS!**

Taajuusmuuttaja voidaan myös ohjelmoida tietokoneelta RS-485-väylän com-portin välityksellä asentamalla MCT 10 -asetusohjelmisto. Ohjelmiston voi joko tilata tilausnumerolla 130B1000 tai ladata verkkosivuilta Danfoss: [drives.danfoss.com/downloads/pc-tools/#/](https://drives.danfoss.com/downloads/pc-tools/#/).

#### 5.3.1 Numeerinen paikallisohjauspaneeli (NLCP)

Numeerinen paikallisohjauspaneeli (NLCP) on jaettu neljään toiminnalliseen ryhmään.

- A. Numeronäyttö
- B. Menu-näppäin.
- C. Navigointipainikkeet ja merkkivalot (LED).
- D. Toimintopainikkeet ja merkkivalot (LED).



Kuva 5.1 NLCP:n näkymä

**A. Numeronäyttö**

LCD-näytössä on taustavalaistus ja yksi aakkosnumeerinen rivi. Kaikki tiedot näkyvät NLCP:lla.

|   |   |
|---|---|
| 1 | Asetuksen numero näyttää aktiiviset asetukset ja muokattavat asetukset. Jos samat asetukset ovat sekä aktiiviset että muokattavat, näkyy vain asetusten numero (tehdasasetus). Kun aktiivinen ja muokattava asetukset poikkeavat toisistaan, molempien numerot näkyvät näytöllä (esimerkiksi asetukset 12). Vilkkuva numero ilmaisee muokattavan asetuksen: |
| 2 | Parametrin numero.  |
| 3 | Parametrin arvo.  |
| 4 | Moottorin suunta näytetään näytön vasemmassa alakulmassa. Pieni nuoli osoittaa suunnan.   |
| 5 | Kolmio näyttää, onko LCP:ssä käytössä tila-, pika-asetus- tai päävalikko.   |

Taulukko 5.1 Kuvateksti, Kuva 5.1, osa A



Kuva 5.2 Näytön tiedot

**B. Menu-painike**

[Menu]-näppäintä painamalla voit valita tila-, pika-asetus- tai päävalikon.

**C. Merkkivalot (LED) ja navigointipainikkeet**

|   | Merkkivalo | Valo      | Toiminta  |
|---|------------|-----------|---|
| 6 | Palaa      | Vihreä    | ON-merkkivalo syttyy, kun taajuusmuuttajaa syötetään verkon, DC-väylän liittimen tai ulkoisen 24 V:n virtalähteen kautta. |
| 7 | Varoitus   | Keltainen | Kun varoituksen edellytykset täyttyvät, keltainen WARN-valo syttyy ja näytölle tulee ongelmasta kertova teksti.           |
| 8 | Hälytys    | Punainen  | Vikatilanne saa punaisen hälytysvalon vilkkumaan, ja näytölle tulee hälytysteksti.  |

Taulukko 5.2 Kuvateksti Kuva 5.1, merkkivalot (LED)

|    | Painike | Toiminta   |
|----|---------|--|
| 9  | [Back]  | Palauttaa edelliseen vaiheeseen tai navigointirakenteen kerrokseen.  |
| 10 | [▲] [▼] | Liikkumiseen parametriryhmien ja parametrien välillä ja parametrien sisällä tai parametrien suurentamiseen tai pienentämiseen. Nuolia voi käyttää paikallisohjauksen asettamiseen. |
| 11 | [OK]    | Voit muokata parametriryhmiä tai ottaa valinnan käyttöön painamalla tästä.   |
| 12 | [▶]     | Paina siirtyessäsi parametriverossa vasemmalta oikealle kunkin numeron vaihtamiseen yksitellen.  |

Taulukko 5.3 Kuvateksti Kuva 5.1, navigointipainikkeet

**D. Toimintopainikkeet ja merkkivalot (LED)**

|    | Painike   | Toiminta  |
|----|-----------|---|
| 13 | Hand On   | Käynnistää taajuusmuuttajan paikallisohjauksella. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ohjaustulosta tai sarjaliikenteestä peräisin oleva ulkoinen pysäytysignaali ohittaa paikallisen hand on -ohjauksen.</li> </ul>   |
| 14 | Off/Reset | Pysäyttää moottorin, mutta ei katkaise tehonsyöttöä taajuusmuuttajalle, tai kuittaa taajuusmuuttajan manuaalisesti, kun vika on poistettu. Hälytystilassa hälytys kuitataan, jos hälytyksen aiheuttanut olosuhde poistuu. |
| 15 | Auto On   | Kytkee järjestelmän etäkäyttötilaan. <ul style="list-style-type: none"> <li>Reagoi ohjausliittimen tai sarjaliikenteen ulkoiseen käynnistyskomentoon.</li> </ul>  |

Taulukko 5.4 Kuvateksti, Kuva 5.1, osa D

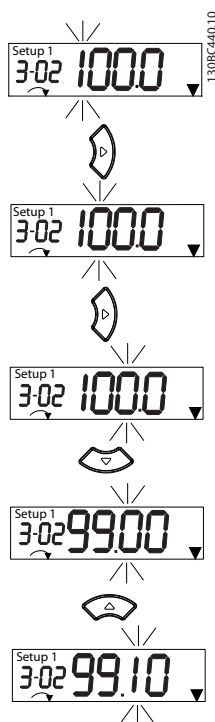
**VAROITUS****SÄHKÖVAARA**

Taajuusmuuttajan liittimissä on jännitettä vielä [Off/Reset]-näppäimen painamisen jälkeenkin. [Off/Reset]-näppäimen painaminen ei irrota taajuusmuuttajaa verkkovirrasta. Jännitteisten osien koskeminen saattaa aiheuttaa kuoleman tai vakavan loukkaantumisen.

- Älä koske jännitteisiin osiin.

## 5.3.2 NLCP:n Nuoli oikealle -toiminto

Voit muokata näytön mitä tahansa 4 numerosta erikseen painamalla [►]. Kun painat [►] kerran, kohdistin siirtyy ensimmäisen numeron kohdalle ja numero alkaa vilkkua kohdassa *Kuva 5.3* esitetyllä tavalla. Voit muuttaa arvoa painamalla [▲] [▼]. Jos painat [►], numeroiden arvo ei muutu eikä desimaalipilkku siirry.



Kuva 5.3 Nuoli oikealle -toiminto

[►]-näppäintä voi käyttää myös parametiryhmien välillä siirtymiseen. Siirry seuraavan parametiryhmän ensimmäiseen parametriin painamalla *päävalikossa* [►] (siirry esimerkiksi kohdasta *parametri 0-03 Regional Settings [0] Kansainvälinen* kohtaan *parametri 1-00 Configuration Mode [0] Av. piirin nopeus*).

**HUOMAUTUS!**

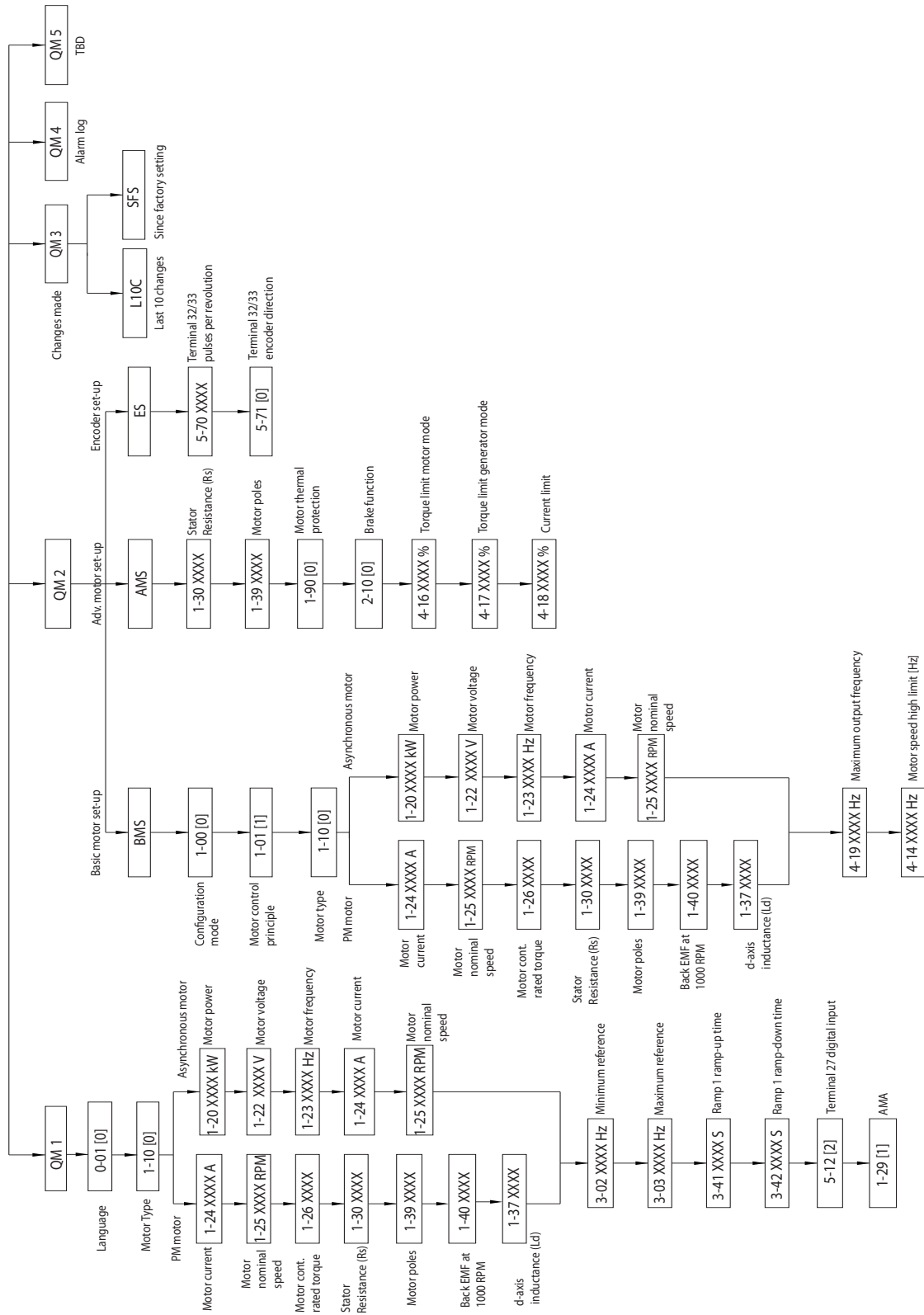
Käynnistyksen aikana LCP:ssä näkyy viesti *INITIALISING*. Taajuusmuuttaja on käyttövalmis, kun tämä viesti ei enää näy. Lisälaitteiden lisääminen tai poistaminen voi pidentää käynnistyksen kestoa.

## 5.3.3 NLCP:n pika-asetusvalikko

*Pika-asetusvalikon* avulla on helppo muokata useimmin käytettyjä parametreja.

1. *Pika-asetusvalikkoon* pääset painamalla [Menu]-painiketta, kunnes näytöllä oleva osoitin on *Pika-asetusvalikko*-painikkeen yläpuolella.
2. Valitse QM1 tai QM2 painamalla [▲] [▼] ja paina sitten [OK].
3. Selaa *Pika-asetusvalikon* parametreja painamalla [▲] [▼].
4. Valitse parametri painamalla [OK].
5. [▲] [▼] -näppäimillä voit muuttaa parametrin asetuksen arvoa.
6. Hyväksy uusi asetus [OK]-näppäimellä.
7. Lopeta painamalla joko kahdesti [Back]-näppäintä (tai 3 kertaa, jos olet QM2- tai QM3-tilassa) siirtyäksesi *Status*-kohtaan tai kerran [Menu]-näppäintä päästäksesi *päävalikkoon*.

130BC445.13



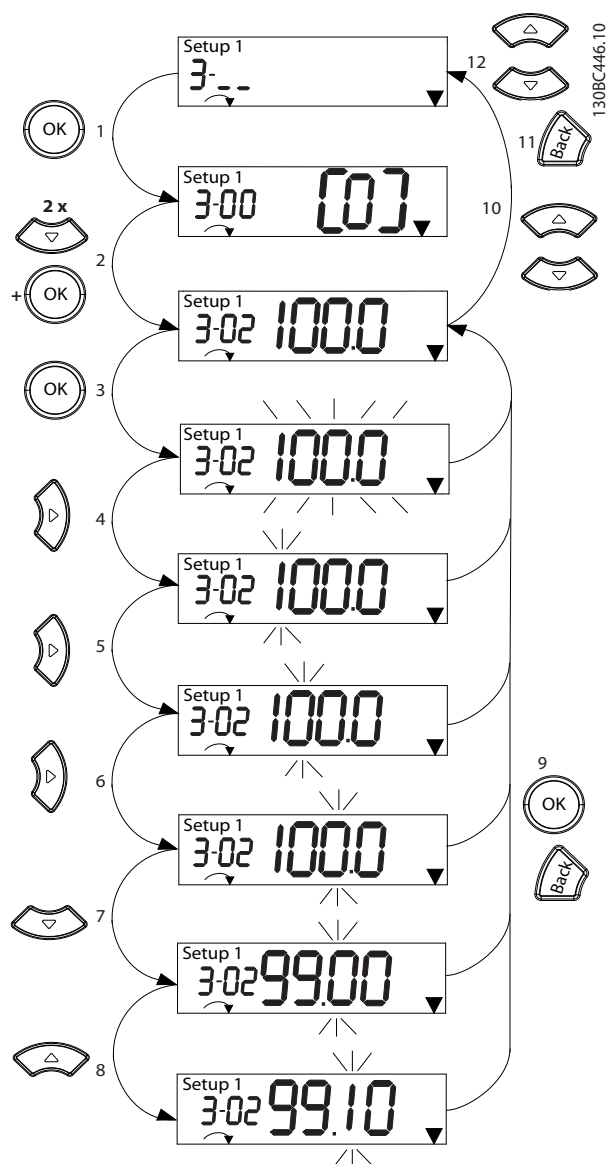
Kuva 5.4 Pika-asetusvalikon rakenne

### 5.3.4 NLCP:n päävalikko

Päävalikon avulla voi muokata kaikkia parametreja.

1. Pääset *päävalikkoon* painamalla [Menu]-näppäintä, kunnes näytöllä oleva osoitin on *päävalikon* yläpuolella.
2. [▲] [▼]: Selaa parametriryhmiä.
3. Valitse parametriryhmä [OK]-näppäimellä.
4. [▲] [▼]: Selaa tietyn ryhmän parametreja.
5. Valitse parametri [OK]-näppäimellä.
6. [▶] ja [▲]/ [▼]: Aseta parametrin arvo tai muuta sitä.
7. Hyväksy uusi asetus [OK]-näppäimellä.
8. Lopeta painamalla joko kahdesti [Back]-näppäintä (tai ryhmäparametreille 3 kertaa) siirtyäksesi *päävalikkoon* tai kerran [Menu]-näppäintä päästäksesi *Status*-kohtaan.

Katso jatkuvien parametrien, numeroitujen parametrien ja ryhmäparametrien arvojen muuttamisen periaatteet kohdasta *Kuva 5.5*, *Kuva 5.6* ja *Kuva 5.7*. Kuvien toiminnot kuvataan kohdissa *Taulukko 5.5*, *Taulukko 5.6* ja *Taulukko 5.7*.



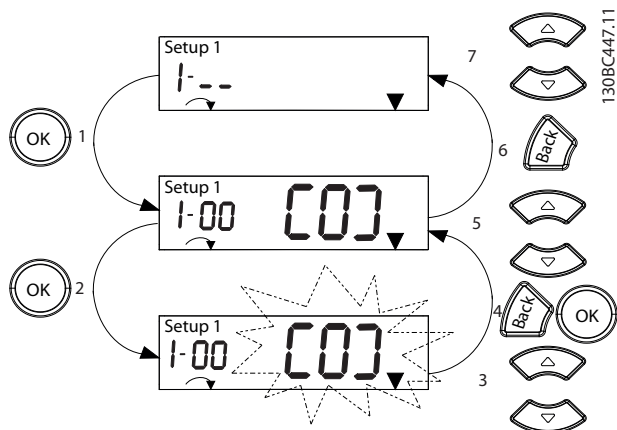
Kuva 5.5 Päävalikon toiminnot - jatkuvat parametrit



|    |   |
|----|---|
| 1  | [OK]: Ryhmän ensimmäinen parametri näytetään.   |
| 2  | Siirry alaspäin parametrin kohdalle painamalla [▼] useita kertoja.                      |
| 3  | Aloita muokkaus painamalla [OK].  |
| 4  | [▶]: Ensimmäinen numero vilkkuu (voi muokata).  |
| 5  | [▶]: Toinen numero vilkkuu (voi muokata).   |
| 6  | [▶]: Kolmas numero vilkkuu (voi muokata).   |
| 7  | [▼]: Pienentää parametriarvoa, desimaalipilkku muuttuu automaattisesti.                 |
| 8  | [▲]: Suurentaa parametrin arvoa.  |
| 9  | [Back]: Peruuta muutokset, palaa kohtaan 2.<br>[OK]: Hyväksy muutokset, palaa kohtaan 2 |
| 10 | [▲][▼]: Valitse parametri ryhmästä.   |
| 11 | [Back]: Poistaa arvon ja näyttää parametriryhmän.                                       |
| 12 | [▲][▼]: Valitse ryhmä.  |

Taulukko 5.5 Jatkuvien parametrien arvojen muuttaminen

Numeroitujen parametrien toiminto on sama, mutta parametriarvo näytetään suluisissa NLCP:n numeromäärän rajoituksen vuoksi (4 suurta numeroa), ja numero voi olla suurempi kuin 99. Kun enum-arvo on suurempi kuin 99, LCP voi näyttää ainoastaan sulkeiden ensimmäisen osan.

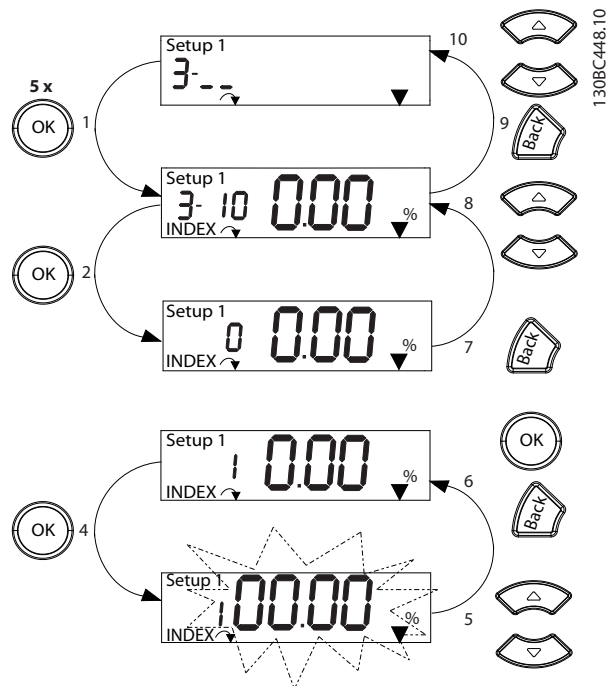


Kuva 5.6 Päävalikon toiminnot - numeroidut parametrit

|   |  |
|---|--|
| 1 | [OK]: Ryhmän ensimmäinen parametri näytetään.  |
| 2 | Aloita muokkaus painamalla [OK].   |
| 3 | [▲][▼]: Vaihda parametrin arvoa (vilkkuu),   |
| 4 | Peruuta muutokset painamalla [Back] tai hyväksy muutokset ja palaa näyttöön 2 painamalla [OK]. |
| 5 | [▲][▼]: Valitse parametri ryhmästä.  |
| 6 | [Back]: Poistaa arvon ja näyttää parametriryhmän.  |
| 7 | [▲][▼]: Valitse ryhmä.   |

Taulukko 5.6 Numeroitujen parametrien arvojen muuttaminen

Ryhmäparametrit toimivat seuraavasti:



Kuva 5.7 Päävalikon toiminnot - ryhmäparametrit

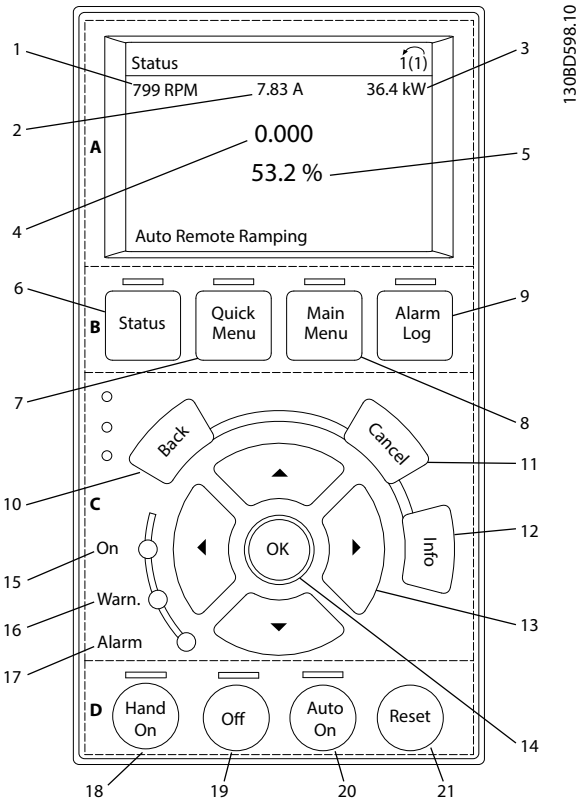
|    |   |
|----|---|
| 1  | [OK]: Näyttää parametrien numerot ja ensimmäisen indeksin arvon.    |
| 2  | [OK]: Indeksini voi valita.   |
| 3  | [▲][▼]: Valitse indeksi.  |
| 4  | [OK]: Arvoa voi muokata.  |
| 5  | [▲][▼]: Vaihda parametrin arvoa (vilkkuu),                          |
| 6  | [Back]: Peruuttaa muutokset.<br>[OK]: Hyväksyy muutokset.           |
| 7  | [Back]: Peruuttaa muokkausindeksin, valitsee uuden parametrin.      |
| 8  | [▲][▼]: Valitse parametri ryhmästä.                                 |
| 9  | [Back]: Poistaa parametrin indeksiarvon ja näyttää parametriryhmän. |
| 10 | [▲][▼]: Valitse ryhmä.  |

Taulukko 5.7 Ryhmäparametrien arvojen muuttaminen

### 5.3.5 Graafinen paikallisohjauspaneeli (GLCP)

GLCP jakautuu neljään toiminnalliseen ryhmään (katso Kuva 5.8).

- A. Näyttöalue.
- B. Näytön valikkopainikkeet.
- C. Navigointipainikkeet ja merkkivalot (LED).
- D. Toimintopainikkeet ja nollaus.



Kuva 5.8 Graafinen paikallisohjauspaneeli (GLCP)

#### A. Näyttöalue

Näyttöalue aktivoituu, kun taajuusmuuttaja saa jännitettä verkon, DC-liittimien tai 24 V:n ulkoisen tasavirtasyötön kautta.

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

| Näyttö | Parametrin numero | Oletusasetus                 |
|--------|-------------------|------------------------------|
| 1      | 0-20              | [1602] Viite [%]             |
| 2      | 0-21              | [1614] Moottorin virta       |
| 3      | 0-22              | [1610] Teho [kW]             |
| 4      | 0-23              | [1613] Taajuus               |
| 5      | 0-24              | [1502] Kilowattituntilaskuri |

Taulukko 5.8 Kuvateksti Kuva 5.8, näyttöalue

#### B. Näytön valikkopainikkeet

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

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

Taulukko 5.9 Kuvateksti Kuva 5.8, Näytön valikkonäppäimet

#### C. Navigointipainikkeet ja merkkivalot (LED)

Navigointipainikkeilla ohjelmoidaan toimintoja ja liikutetaan näyttökohdistinta. Lisäksi navigointipainikkeilla voi säädellä nopeutta paikallisessa käytössä. Tällä alueella on kolme taajuusmuuttajan tilan merkkivaloa.

|    | Painike              | Toiminta  |
|----|----------------------|---|
| 10 | Back                 | Palauttaa edelliseen vaiheeseen tai luetteloon valikkorakenteessa.                            |
| 11 | Cancel               | Peruu viimeksi tekemäsi muutoksen tai antamasi komennon, kunhan näyttötilaa ei ole vaihdettu. |
| 12 | Info                 | Paina tästä, niin saat esiin näytöllä olevan toiminnon määritelmän.                           |
| 13 | Navigointipainikkeet | Liiku valikkokohtien välillä 4 navigointipainikkeella.  |
| 14 | OK                   | Voit muokata parametriryhmiä tai ottaa valinnan käyttöön painamalla tästä.                    |

Taulukko 5.10 Kuvateksti Kuva 5.8, navigointipainikkeet

|    | Merkkivalo | Valo      | Toiminta  |
|----|------------|-----------|---|
| 15 | Palaa      | Vihreä    | ON-merkkivalo syttyy, kun taajuusmuuttajaa syötetään verkon, DC-väylän liittimen tai ulkoisen 24 V:n virtalähteen kautta. |
| 16 | Varoitus   | Keltainen | Kun varoituksen edellytykset täyttyvät, keltainen WARN-valo syttyy ja näytölle tulee ongelmasta kertova teksti.           |
| 17 | Hälytys    | Punainen  | Vikatilanne saa punaisen hälytysvalon vilkkumaan, ja näytölle tulee hälytysteksti.  |

Taulukko 5.11 Kuvateksti Kuva 5.8, merkkivalot (LED)

## D. Toimintopainikkeet ja nollaus

Toimintopainikkeet sijaitsevat LCP:n alaosassa.

|    | Painike | Toiminta   |
|----|---------|--|
| 18 | Hand On | Käynnistää taajuusmuuttajan käsikäyttötilassa. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ohjaustulosta tai sarjaliikenteestä peräisin oleva ulkoinen pysäytys-signaali ohittaa paikallisen hand on -ohjauksen.</li> </ul> |
| 19 | Off     | Sammuttaa moottorin mutta ei katkaise tehonsyöttöä taajuusmuuttajalle.   |
| 20 | Auto On | Kytkee järjestelmän etäkäyttötilaan. <ul style="list-style-type: none"> <li>Reagoi ohjausliitinten tai sarjaliikenteen ulkoiseen käynnistyskomentoon.</li> </ul>   |
| 21 | Nollaus | Kuittaa taajuusmuuttajan manuaalisesti vian korjaamisen jälkeen.   |

Taulukko 5.12 Kuvateksti Kuva 5.8, käyttönäppäimet ja kuittaus

### **HUOMAUTUS!**

Säädä näytön kontrastia painamalla [Status]- ja [▲]/[▼]-näppäimiä.

## 5.3.6 Parametrin asetukset

Sovellusten oikea ohjelmointi edellyttää usein toimintojen asettamista useisiin toisiinsa liittyviin parametreihin. Tietoa parametreista on kohdassa *kappale 10.2 Parametrivalikon rakenne*.

Ohjelmointitiedot tallentuvat sisäisesti taajuusmuuttajaan.

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

## 5.3.7 Parametriasetusten muuttaminen GLCP:n kautta

Parametriasetuksia voi käyttää ja muuttaa *pika-asetusvalikosta* tai *päävalikosta*. *Pika-asetusvalikon* kautta voi käyttää vain tiettyjä parametreja.

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

### Näytä muutokset

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

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

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

1. Pysäytä moottori [OFF]-painikkeella ennen tietojen lataamista paneeliin tai taajuusmuuttajaan.
2. Paina [Main Menu] *parametri 0-50 LCP Copy* ja paina [OK].
3. Lataa tiedot LCP:hen valitsemalla [1] *Kaikki LCP:hen* tai lataa tiedot LCP:stä valitsemalla [2] *Kaikki LCP:stä*.
4. Paina [OK]-painiketta. Näyttöön tulee palkki, joka kertoo lataamisen edistymisestä.
5. Palaa normaaliin toimintaan painamalla [Hand On]- tai [Auto On] -näppäintä.

### 5.3.9 Oletusasetusten palauttaminen LCP:n avulla

#### **HUOMAUTUS!**

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

Parametriasetukset palautetaan oletusarvoon alustamalla taajuusmuuttaja. Alustus tehdään toiminnolla *parametri 14-22 Operation Mode* (suositeltava) tai manuaalisesti. Alustus ei reseto *parametri 1-06 Clockwise Direction*- tai *parametri 0-03 Regional Settings*-asetuksia.

- *parametri 14-22 Operation Mode*-toiminnon avulla tehty alustus ei reseto taajuusmuuttajan asetuksia, kuten käyttötunnit, sarjaliikenteen valinnat, hälytysloki ja muut valvontatoiminnot.
- Manuaalinen alustus poistaa kaikki moottorin, ohjelmoinnin, lokalisoinnin ja valvonnan tiedot ja palauttaa tehtaan oletusasetukset.

#### Suosittelava alustus toiminnon

##### *parametri 14-22 Operation Mode* avulla

1. Valitse *parametri 14-22 Operation Mode* ja paina [OK]-näppäintä.
2. Valitse [2] *Alustus* ja paina [OK].
3. Katkaise laitteesta virta ja odota, kunnes näyttö sammuu.
4. Kytke laitteeseen virta.

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

5. *Hälytys 80, Taajuusmuut. alust.* tulee näkyviin.
6. Palaa käyttötilaan painamalla [Reset].

#### Manuaalinen alustus

1. Katkaise laitteesta virta ja odota, kunnes näyttö sammuu.
2. Pidä [Status]-, [Main Menu]- ja [OK]-painikkeita painettuna samaan aikaan GLCP:lla tai paina [Menu] ja [OK] NLCP:lla, kun kytket laitteeseen virran (noin 5 sekuntia tai kunnes kuuluu selvä napsahdus ja puhallin käynnistyy).

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

Manuaalinen alustus ei reseto seuraavia taajuusmuuttajan tietoja:

- *Parametri 15-00 Operating hours.*
- *Parametri 15-03 Power Up's.*
- *Parametri 15-04 Over Temp's.*
- *Parametri 15-05 Over Volt's.*

### 5.4 Perusohjelmointi

#### 5.4.1 Asynkronisen moottorin asetukset

Anna seuraavat moottoritiedot luetellussa järjestyksessä. Tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä.

1. *Parametri 1-20 Motor Power.*
2. *Parametri 1-22 Motor Voltage.*
3. *Parametri 1-23 Motor Frequency.*
4. *Parametri 1-24 Motor Current.*
5. *Parametri 1-25 Motor Nominal Speed.*

Kun VVC<sup>+</sup>-tilassa halutaan optimaalinen suorituskyky, seuraavien parametrien määrittämiseen vaaditaan lisää moottoritietoja.

6. *Parametri 1-30 Stator Resistance (Rs).*
7. *Parametri 1-31 Rotor Resistance (Rr).*
8. *Parametri 1-33 Stator Leakage Reactance (X1).*
9. *Parametri 1-35 Main Reactance (Xh).*

Tarvittavat tiedot ovat moottorin datalehdellä (nämä tiedot eivät yleensä ole moottorin tyyppikilvessä). Suorita täydellinen AMA käyttämällä *parametri 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA) [1] Täyd. AMA käytt.* tai anna seuraavat parametrit manuaalisesti.

#### Sovelluskohtainen säätö ajettaessa VVC<sup>+</sup>

VVC<sup>+</sup> on hyvä yleinen ohjaustila. Useimmissa tilanteissa sen suorituskyky on optimaalinen ilman lisäsäätöjä. Suorita täydellinen AMA parhaan suorituskyvyn takaamiseksi.

#### 5.4.2 PM-moottorin asetus, VVC<sup>+</sup>

##### Alkuohjelmoinnin vaiheet

1. Aktivoi PM-moottorin toiminta määrittämällä kohdassa *parametri 1-10 Motor Construction* seuraavat asetukset:
  - 1a [1] PM, ei avonapa SPM
  - 1b [3] PM, avonapa IPM
2. Valitse [0] *Av. piirin nopeus* kohdassa *parametri 1-00 Configuration Mode*.

#### **HUOMAUTUS!**

**Pulssianturin takaisinkytkentää ei tueta PM-moottoreille.**

#### Moottoritietojen ohjelmointi

Kun yksi PM-moottoreista on valittu kohdassa *parametri 1-10 Motor Construction*, PM-moottoriin liittyvät parametrit parametriryhmissä 1-2\* *Moottoridata*, 1-3\* *Laaj. moottoritied.* ja 1-4\* *Laaj. moottoritied. II* ovat aktiivisia. Tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä ja moottorin datalehdellä.

Ohjelmoi seuraavat parametrit luetellussa järjestyksessä:

1. *Parametri 1-24 Motor Current.*
2. *Parametri 1-26 Motor Cont. Rated Torque.*
3. *Parametri 1-25 Motor Nominal Speed.*
4. *Parametri 1-39 Motor Poles.*
5. *Parametri 1-30 Stator Resistance (Rs).*  
Syötä linjasta yhteiseen staattorikäänin resistanssi (Rs). Jos käytettävissä on tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linjasta yhteiseen (tähtipiste) -arvon saavuttamiseksi.  
On myös mahdollista mitata arvo ohmimittarilla, joka ottaa kaapelin resistanssin huomioon. Jaa mitattu arvo kahdella ja syötä tulos.
6. *Parametri 1-37 d-axis Inductance (Ld).*  
Syötä PM-moottorin linjasta yhteiseen -arvo suoran akselin induktanssiin.  
Jos käytettävissä on vain tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linja-tähtipiste-arvon määrittämiseksi.  
On myös mahdollista mitata arvo induktanssimittarilla, joka ottaa kaapelin induktanssin huomioon. Jaa mitattu arvo kahdella ja syötä tulos.
7. *Parametri 1-40 Back EMF at 1000 RPM.*  
Syötä linjasta linjaan PM-moottorin SMV:n palautus 1000 kierrosta minuutissa (rpm) (RMS-arvo). SMV:n palautusarvo on PM-moottorin tuottama jännite silloin, kun taajuusmuuttajaa ei ole kytketty ja akselia pyöritetään ulkopuolelta. SMV:n palautusarvo ilmoitetaan yleensä suhteessa moottorin nimellisa nopeuteen 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 palautusarvo on esimerkiksi 320 V nopeudella 1800 kierrosta minuutissa (rpm), SMV:n palautusarvo nopeudella 1000 kierrosta minuutissa (rpm) on:  
Back EMF = (jännite/RPM)\*1000 =  
(320/1800)\*1000 = 178.  
Ohjelmoi tämä arvo kohtaan *parametri 1-40 Back EMF at 1000 RPM.*

#### Testaa moottorin toiminta

1. Käynnistä moottori pienellä nopeudella (100–200 kierrosta minuutissa (rpm)). Jos moottori ei pyöri, tarkista asennus, yleinen ohjelmointi ja moottorin tiedot.

#### Paikoitus

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

Käynnistä moottori nimellisa nopeudella. Jos sovellus ei käy hyvin, tarkista VVC<sup>+</sup> PM -asetukset. Katso suositukset eri sovelluksissa kohdasta *Taulukko 5.13.*

| Sovellus  | Asetukset   |
|---|---|
| Alhaisen inertian sovelluksiin<br>$I_{Load}/I_{Motor} < 5$        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Suurena <i>parametri 1-17 Voltage filter time const.</i> -arvo kertoimella 5–10.</li> <li>Pienennä <i>parametri 1-14 Damping Gain</i> -arvoa.</li> <li>Pienennä <i>parametri 1-66 Min. Current at Low Speed</i> -arvoa (&lt;100 %).</li> </ul> |
| Keskisuuren inertian sovellukset<br>$50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$ | Merkitse lasketut arvot muistiin.   |
| Korkean inertian sovellukset<br>$I_{Load}/I_{Motor} > 50$         | Suurena arvoja<br><i>parametri 1-14 Damping Gain</i> ,<br><i>parametri 1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> ja <i>parametri 1-16 High Speed Filter Time Const.</i>   |
| Suuri kuorma pienellä nopeudella<br><30 % (nimellisa nopeus)      | Suurena <i>parametri 1-17 Voltage filter time const.</i> -arvo<br>Suurena <i>parametri 1-66 Min. Current at Low Speed</i> -arvoa (pitkäaikainen >100 % voi aiheuttaa moottorin ylikuumentumisen).   |

**Taulukko 5.13 Suositukset eri sovelluksissa**

Jos moottori alkaa oskilloida tietyllä nopeudessa, suurena *parametri 1-14 Damping Gain* -arvoa. Suurena arvoa pienin askelin.

Käynnistysmomenttia voidaan säätää kohdasta *parametri 1-66 Min. Current at Low Speed*. 100 % antaa nimellismomentiksi käynnistysmomentin.

### 5.4.3 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)

AMA-menetelmällä optimoidaan taajuusmuuttajan ja moottorin välinen yhteensopivuus VVC<sup>+</sup>-tilassa.

- Taajuusmuuttaja muodostaa matemaattisen mallin moottorista moottorin lähtövirran säätelämiseksi ja siten moottorin tehon parantamiseksi.
- Jotkin moottorit eivät ehkä pysty suorittamaan testin täydellistä versiota. Valitse siinä tapauksessa [2] *Rajoit. AMA käyttöön* kohdassa *parametri 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)*.
- Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, lue *kappale 8.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä*.

- Suorita tämä kylmällä moottorilla parhaiden tulosten saamiseksi.

#### AMA:n suorittaminen LCP:n avulla

1. Yhdistä liittimet 13 ja 27 parametrin oletusasetuksen avulla ennen AMA:n suorittamista.
2. Siirry päävalikkoon.
3. Siirry parametriryhmään 1-\*\* Kuorma ja moottori.
4. Paina [OK]-painiketta.
5. Aseta moottorin parametrit tyyppikilven tietojen mukaan parametriryhmälle 1-2\* Moottoridata.
6. Aseta moottorikaapelin pituus kohdassa parametri 1-42 Motor Cable Length.
7. Siirry kohtaan parametri 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA).
8. Paina [OK]-painiketta.
9. Valitse [1] Täyd. AMA käytt.
10. Paina [OK]-painiketta.
11. Testi suoritetaan automaattisesti, ja järjestelmä ilmoittaa sen valmistumisesta.

AMA:n suorittaminen kestää 3–10 minuuttia teholuokasta riippuen.

### **HUOMAUTUS!**

AMA ei aiheuta moottorin pyörimistä eikä se vahingoita moottoria.

#### 5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus

Tarkista moottorin pyöriminen ennen taajuusmuuttajan käyttöä.

1. Paina [Hand On] -painiketta.
2. Valitse positiivinen nopeuden ohjearvo painamalla [►]-näppäintä.
3. Tarkista, että näytöllä näkyvä nopeus on positiivinen.
4. Varmista, että taajuusmuuttajan ja moottorin välinen johdotus on oikein.
5. Varmista, että moottorin pyörimissuunta vastaa kohdan parametri 1-06 Suunta myötäpäivään asetusta.
  - 5a Kun parametri 1-06 Suunta myötäpäivään asetuksena on [0] Normaali (oletus myötäpäivään):

- a. Varmista, että moottori pyörii myötäpäivään.
- b. Varmista, että LCP:n suuntanuoli näyttää myötäpäivään.

5b Kun kohdan parametri 1-06 Suunta myötäpäivään asetuksena on [1] Käänteinen (vastapäivään):

- a. Varmista, että moottori pyörii vastapäivään.
- b. Varmista, että LCP:n suuntanuoli näyttää vastapäivään.

#### 5.6 Pulssianturin pyörimisen tarkistus

Tarkista pulssianturin pyöriminen vain käytettäessä pulssianturin takaisinkytkentää.

1. Valitse [0] Av. piirin nopeus kohdassa parametri 1-00 Configuration Mode.
2. Valitse kohdassa parametri 7-00 Speed PID Feedback Source [1] 24 V encoder.
3. Paina [Hand On] -painiketta.
4. Paina [▲]-painiketta saadaksesi positiivisen nopeuden ohjearvon (parametri 1-06 Clockwise Direction asetuksella [0] Normal).
5. Tarkista kohdasta parametri 16-57 Feedback [RPM], että takaisinkytkentä on positiivinen.

### **HUOMAUTUS!**

#### NEGATIIVINEN TAKAISINKYTKENTÄ

Jos takaisinkytkentä on negatiivinen, pulssianturin kytkentä on virheellinen. Käännä pyörimissuunta valinnalla parametri 5-71 Term 32/33 Encoder Direction tai vaihda pulssianturin kaapelien paikat.

#### 5.7 Paikallisohjauksen testi

1. Anna taajuusmuuttajalle paikallinen käynnistyskomento painamalla [Hand On] -painiketta.
2. Nopeuta taajuusmuuttajaa painamalla [▲]-painiketta täydelle nopeudelle. Osoittimen siirtäminen desimaalipilkun vasemmalle puolelle mahdollistaa nopeammat tulon muutokset.
3. Pane merkille mahdolliset kiihtyvyysongelmat.
4. Paina [Off]-painiketta. Pane merkille mahdolliset hidastusongelmat.

Katso kappale 8.5 Vianmääritys, jos havaitset kiihdytys- tai hidastusongelmia. Katso ohjeet taajuusmuuttajan nollamiseen laukaisun jälkeen kohdasta kappale 8.2 Varoitus- ja hälytystyyppit.

## 5.8 Järjestelmän käynnistys

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

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

Mikäli varoituksia tai hälytyksiä esiintyy, katso ohjeet taajuusmuuttajan resetoimiseen laukaisun jälkeen kohdasta *kappale 8.2 Varoitus- ja hälytystyyppit*.

## 5.9 Muistimoduuli

VLT® MCM -muistimoduuli on pieni muistilaite, joka sisältää mm. seuraavat tiedot:

- Taajuusmuuttajan laiteohjelma (ei sisällä ohjauskortin tiedonsiirron laiteohjelmaa)
- PUD-tiedosto
- SIVP-tiedosto
- Parametritiedosto.

VLT® Memory Module MCM on lisävaruste. Tehtaalta toimitettavaan taajuusmuuttajaan ei ole asennettu muistimoduulia. Uuden muistimoduulin voi tilata seuraavia tilausnumeroita käyttäen.

| Kuvaus                     | Tilaisnumero |
|----------------------------|--------------|
| VLT® Memory Module MCM 102 | 132B0359     |
| VLT® Memory Module MCM 103 | 132B0466     |

Taulukko 5.14 Tilaiskoodi

Kullakin muistimoduulilla on yksilöllinen sarjanumero, jota ei voi muuttaa.

### **HUOMAUTUS!**

VLT® Memory Module MCM voidaan käyttää taajuusmuuttajassa yhdessä laiteohjelman 1.5 tai tätä uudemman kanssa.

Tee toimintoja *parametri 31-40 Memory Module Function* koskevat asetukset ennen muistimoduulin määrittämistä.

| Parametri 31-40 Memory Module Function                                       | Kuvaus   |
|--|--|
| [0] Pois käytöstä  | Datan lataus-/lähetystoiminto on poissa käytöstä   |
| *[1] Only Allow Download (Salli vain lataaminen)                             | Sallii ainoastaan datan lataamisen muistimoduulista taajuusmuuttajalle. Tämä on <i>parametri 31-40 Memory Module Function</i> :n oletusasetus. |
| [2] Only Allow Upload (Salli vain lähettäminen)                              | Sallii vain tietojen lähettämisen taajuusmuuttajalta muistimoduuliin.  |
| [3] Allow Both Download and Upload (Salli sekä lataaminen että lähettäminen) | Jos tämä asetus valitaan, taajuusmuuttaja lataa ensin datan muistimoduulista ja lähettää sitten taajuusmuuttajan datan muistimoduuliin.        |

Taulukko 5.15 Parametri 31-40 Memory Module Function:n kuvaus

### **HUOMAUTUS!**

**VÄLTÄ TARPEETONTA PÄÄLLEKIRJOITAMISTA**  
Parametrin *parametri 31-40 Memory Module Function* oletusasetus on [1] Salli vain lataaminen. Jos laitteeseen tulee mikä tahansa päivitys, kuten MCT 10:n tekemä laiteohjelman päivitys OSS-tiedostolla, LCP:n tai väylän tekemä parametrin päivitys, parametrien nollaus parametrin *parametri 14-22 Operation Mode* kautta tai taajuusmuuttajan kolmen sormen kuittaus, päivitetty tiedot menetetään uuden tehojakson jälkeen, koska taajuusmuuttaja lataa tiedot uudelleen muistimoduulista.

- Kun tiedot on ladattu muistimoduulista taajuusmuuttajaan, valitse [0] Pois käytöstä tai [2] Salli vain lähettäminen parametrissa *parametri 31-40 Memory Module Function* ennen uutta tehojaksoa.

### 5.9.1 Taajuusmuuttajan tietojen synkronointi uuteen muistimoduuliin (taajuusmuuttajan tietojen varmuuskopiointi)

1. Liitä uusi tyhjä muistimoduuli taajuusmuuttajaan.
2. Valitse [2] Salli vain lähettäminen tai [3] Salli sekä lataaminen että lähettäminen parametrissa *parametri 31-40 Memory Module Function*.
3. Kytke taajuusmuuttajaan virta.
4. Odota, kunnes synkronointi on valmis. Katso *kappale 5.9.7 Siirtonopeus, näytön ilmoitukset ja merkkivalot* ja tarkasta taajuusmuuttajan tiedonsiirtoa koskevat näytön ilmoitukset ja merkkivalot.

**HUOMAUTUS!**

Jotta vältetään tahattomalta tietojen päällekirjoittamiselta muistimoduulissa, harkitse parametrin *parametri 31-40 Memory Module Function* asetusten säätämistä ennen seuraavaa tehojaksoa vastaamaan käyttötarkoitusta.

### 5.9.2 Tietojen kopiointi toiseen taajuusmuuttajaan

1. Varmista, että vaadittavat tiedot lähetetään muistimoduuliin, katso *kappale 5.9.1 Taajuusmuuttajan tietojen synkronointi uuteen muistimoduuliin (taajuusmuuttajan tietojen varmuuskopiointi)*.
2. Irrota muistimoduuli taajuusmuuttajasta ja liitä se uuteen taajuusmuuttajaan.
3. Varmista, että uudessa taajuusmuuttajassa parametrissa *parametri 31-40 Memory Module Function* on valittuna [1] Salli vain lataaminen tai [3] Salli sekä lataaminen että lähettäminen.
4. Kytke uuteen taajuusmuuttajaan virta.
5. Odota, kunnes lataaminen on valmis ja tiedot siirretty. Katso *kappale 5.9.7 Siirtonopeus, näytön ilmoitukset ja merkkivalot* ja tarkasta taajuusmuuttajan tiedonsiirtoa koskevat näytön ilmoitukset ja merkkivalot.

**HUOMAUTUS!**

Jotta vältetään tahattomalta tietojen päällekirjoittamiselta muistimoduulissa, harkitse parametrin *parametri 31-40 Memory Module Function* asetusten säätämistä ennen seuraavaa tehojaksoa vastaamaan käyttötarkoitusta.

### 5.9.3 Tietojen kopiointi useisiin taajuusmuuttajiin

Jos useampi taajuusmuuttaja käyttää samaa jännitettä / kuuluu samaan teholuokkaan, yhden taajuusmuuttajan tiedot voidaan siirtää muille laitteille yhden muistimoduulin välityksellä.

1. Noudata kohdassa *kappale 5.9.1 Taajuusmuuttajan tietojen synkronointi uuteen muistimoduuliin (taajuusmuuttajan tietojen varmuuskopiointi)* annettuja vaiheita ja lähetä tiedot yhdeltä taajuusmuuttajalta muistimoduuliin.
2. Jotta vältetään tahattomalta tietojen lähettämiseltä päämuistimoduuliin, varmista, että [1] Salli vain lataaminen on valittuna muiden taajuusmuuttajien parametrissa *parametri 31-40 Memory Module Function*.

3. Irrota muistimoduuli taajuusmuuttajasta ja liitä se uuteen taajuusmuuttajaan.
4. Kytke uuteen taajuusmuuttajaan virta.
5. Odota, kunnes lataaminen on valmis ja tiedot siirretty. Katso *kappale 5.9.7 Siirtonopeus, näytön ilmoitukset ja merkkivalot* ja tarkasta taajuusmuuttajan tiedonsiirtoa koskevat näytön ilmoitukset ja merkkivalot.
6. Toista vaiheet 3–5 seuraavan taajuusmuuttajan kohdalla.

**HUOMAUTUS!**

Tiedot voidaan ladata muistimoduuliin myös PC:ltä VLT® Memory Module Programmerin kautta.

**HUOMAUTUS!**

**Kaikki taajuusmuuttajat:** Jos tyhjä muistimoduuli liitetään taajuusmuuttajaan tietojen varmuuskopiointia varten, valitse parametrin *parametri 31-40 Memory Module Function* asetukseksi [2] Salli vain lähettäminen tai [3] Salli sekä lataaminen että lähettäminen ennen seuraavaa tehojaksoa.

### 5.9.4 Laiteohjelman tietojen siirtäminen

Jos kaksi taajuusmuuttajaa käyttää samaa jännitettä / kuuluu samaan teholuokkaan, yhden taajuusmuuttajan laiteohjelmätiedot voidaan siirtää yhdestä taajuusmuuttajasta toiseen.

1. Noudata kohdassa *kappale 5.9.1 Taajuusmuuttajan tietojen synkronointi uuteen muistimoduuliin (taajuusmuuttajan tietojen varmuuskopiointi)* annettuja vaiheita ja lähetä laiteohjelmätiedot yhdeltä taajuusmuuttajalta muistimoduuliin.
2. Noudata kohdassa *kappale 5.9.2 Tietojen kopiointi toiseen taajuusmuuttajaan* annettuja vaiheita ja siirrä laiteohjelmätiedot toiseen taajuusmuuttajaan, joka käyttää samaa jännitettä ja kuuluu samaan teholuokkaan.

**HUOMAUTUS!**

Laiteohjelmätiedot voidaan ladata muistimoduuliin myös PC:ltä VLT® Memory Module Programmerin kautta.



### 5.9.5 Parametrimuutosten varmuuskopiointi muistimoduuliin

1. Liitä uusi tai tyhjennetty muistimoduuli taajuusmuuttajaan.
2. Valitse [2] *Salli vain lähettäminen* tai [3] *Salli sekä lataaminen että lähettäminen* parametrissa *parametri 31-40 Memory Module Function*.
3. Kytke taajuusmuuttajaan virta.
4. Odota, kunnes synkronointi on valmis. Katso *kappale 5.9.7 Siirtonopeus, näytön ilmoitukset ja merkkivalot* ja tarkasta taajuusmuuttajan tiedonsiirtoa koskevat näytön ilmoitukset ja merkkivalot.
5. Mahdollinen parametrin asetukseen tehty muutos synkronoidaan automaattisesti muistimoduuliin.

### 5.9.6 Tietojen poistaminen

Muistimoduuli voidaan tyhjentää parametrin *parametri 31-43 Erase\_MM* kautta ilman uutta tehojaksoa.

1. Varmista, että muistimoduuli on kiinnitetty taajuusmuuttajaan.
2. Valitse [1] *Pyyhi MM* parametrissa *parametri 31-43 Erase\_MM*.
3. Kaikki muistimoduulissa olevat tiedostot pyyhitään.
4. Parametrin *Parametri 31-43 Erase\_MM* asetukseksi palautuu [0] *Ei toimintoa*.

### 5.9.7 Siirtonopeus, näytön ilmoitukset ja merkkivalot

Aika, joka tarvitaan tietojen siirtämiseen taajuusmuuttajan ja muistimoduulin välillä, määräytyy kyseisten tietojen mukaan, ks. *Taulukko 5.16*.

| Datatiedosto                    | Aika   |
|---------------------------------|--|
| Laiteohjelmätiedosto            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tietojen lataaminen taajuusmuuttajasta muistimoduuliin kestää noin kaksi minuuttia.</li> <li>Tietojen lataaminen muistimoduulista taajuusmuuttajaan kestää noin kuusi minuuttia.</li> </ul> |
| SIVP-tiedosto                   | Noin 10 sek.   |
| Parametritiedosto <sup>1)</sup> | Noin 5 sek.  |

**Taulukko 5.16 Siirtonopeus**

1) Jos taajuusmuuttajan parametriin tehdään muutoksia, lataa päivitetty parametri odottamalla vähintään viisi sekuntia ennen tehon pienentämistä.

| Datatiedosto         | Ilmoitukset ja merkkivalot   |                                |                                      |
|----------------------|--|--------------------------------|--------------------------------------|
|                      | GLCP   | NLCP                           | Päällä-merkkivalo <sup>1)</sup>      |
| Laiteohjelmätiedosto | Siirron aikana näkyy teksti "Synkronoidaan muistimoduulin kanssa". | Ei tekstimuotoista ilmoitusta. | LED vilkkuu hitaasti siirron aikana. |
| SIVP-tiedosto        |  |                                |                                      |
| Parametritiedosto    | Ei tekstimuotoista ilmoitusta.                                     |                                | LED ei vilku.                        |

**Taulukko 5.17 Siirtoa koskevat ilmoitukset ja merkkivalot**

1) Päällä-merkkivalo sijaitsee LCP:ssä. Katso kohdist *kappale 5.3.1 Numeerinen paikallisohtauspaneeli (NLCP)* ja *kappale 5.3.5 Graafinen paikallisohtauspaneeli (GLCP)* Päällä-merkkivalon sijainti ja toiminnot.

### 5.9.8 Profibus-muuntimen aktivointi

VLT® Memory Module MCM 103 toimii muistimoduulin ja aktivoitimuodulin yhdistelmänä, jolla voidaan ottaa käyttöön PROFIBUS-muunnintoiminto laiteohjelmassa. VLT® Memory Module MCM 103 sisältää PBconver.MME-tiedoston, johon yhdistyy yksilöity muistimoduulin sarjanumero. PBconver.MME on PROFIBUS-muunnintoinnin painike.

Ota PROFIBUS-muunnin käyttöön valitsemalla versio kohdassa *parametri 14-70 Compatibility Selections*.

| <i>Parametri 14-70 Compatibility Selections</i> | Kuvaus   |
|---|--|
| *[0] Ei toimintoa                               | Yhteensopivuustoiminnon valinta on pois käytöstä.                      |
| [12] VLT2800 3M                                 | Valitse taajuusmuuttajalle VLT2800 3M -yhteensopivuustila.             |
| [13] VLT2800 3M sis. MAV:n                      | Valitse taajuusmuuttajalle VLT2800 3M -yhteensopivuustila sis. MAV:n.  |
| [14] VLT2800 12M                                | Valitse taajuusmuuttajalle VLT2800 12M -yhteensopivuustila.            |
| [15] VLT2800 12M sis. MAV:n                     | Valitse taajuusmuuttajalle VLT2800 12M -yhteensopivuustila sis. MAV:n. |

**Taulukko 5.18 parametri 14-70 Compatibility Selections: n kuvaus**

**Aktivoi PROFIBUS-muunnin VLT® MCM 103 -muistimoduulin kautta**

1. Liitä muistimoduuli taajuusmuuttajaan.
2. Valitse [12] VLT 2800 3M tai [14] VLT 2800 12M parametrissa *parametri 14-70 Compatibility Selections*.
3. Käynnistä taajuusmuuttaja VLT® 2800 PROFIBUS -tunnistenumeroilla ja -tilassa suorittamalla tehojakso.

**HUOMAUTUS!**

5

Jotta VLT® Memory Module MCM 103 toimisi PROFIBUS-muuntimena, parametrin *parametri 31-40 Memory Module Function* arvoksi on asetettava [0] *Pois käytöstä*.

Rajalliseksi ajaksi PROFIBUS-muunnin on mahdollista aktivoida ilman VLT® Memory Module MCM 103. Liitä taajuusmuuttajaan ennen ajan umpeutumista VLT® Memory Module MCM 103, jotta PROFIBUS-muunnin-toiminto pysyy päällä.

**Aktivoi PROFIBUS-muunnin parametrin asetusten kautta**

1. Valitse [1] *Käytössä* parametrissa *parametri 31-47 Time Limit Function*.
2. Valitse [12] VLT 2800 3M tai [14] VLT 2800 12M parametrissa *parametri 14-70 Compatibility Selections*.
3. Käynnistä taajuusmuuttaja VLT® 2800 PROFIBUS -tunnistenumeroilla ja -tilassa suorittamalla tehojakso.
4. *Parametri 31-48 Time Limit Remaining Time* alkaa laskea alaspäin tehojakson jälkeen ja näyttää jäljellä olevan käyttöajan.

720 käyttötunnin jälkeen taajuusmuuttaja antaa varoituksen. PROFIBUS-muunnin toimii edelleen. Kun laskuri parametrissa *parametri 31-48 Time Limit Remaining Time* saavuttaa 0:n, taajuusmuuttaja antaa laukaisun lukitushälytyksen seuraavassa käynnistyskomennossa.

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

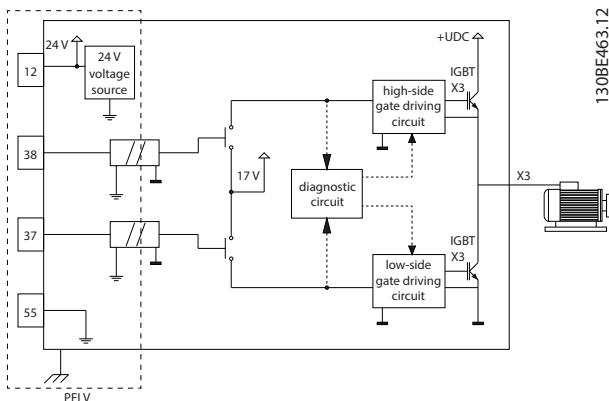
Safe Torque Off (STO) -toiminto on osa turvallisuusjärjestelmää. STO puolestaan estää moottorin pyörittämiseen tarvittavan energian muodostumisen ja siten varmistaa turvallisuuden hätätilanteissa.

STO-toiminto on suunniteltu ja hyväksytty sopivaksi seuraaviin vaatimuksiin:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: SIL2:n 2012 SILCL
- EN ISO 13849-1: 2008 luokka 3 PL d

Valitse turvallisuusohjausjärjestelmän komponentit ja käytä niitä oikein vaaditun käyttöturvallisuustason saavuttamiseksi. Varmista ennen STO-toiminnon käyttöä perusteellisen riskianalyysin avulla, että STO-toiminto ja turvallisuusluokka ovat asianmukaiset ja riittävät.

Taajuusmuuttajan STO-toimintoa ohjataan ohjausliittimien 37 ja 38 avulla. Kun STO on aktivoitu, tehonsyöttö IGBT-portin käyttöpiirin korkealla puolella ja matalalla puolella on katkaistu. *Kuva 6.1* esittää STO-arkkitehtuuria. *Taulukko 6.1* esittää STO-tiloja sen mukaan, onko liittimet 37 ja 38 virroitettu.



Kuva 6.1 STO-arkkitehtuuri

| Liitin 37                   | Liitin 38     | Momentti            | Varoitus tai hälytys                  |
|-----------------------------|---------------|---------------------|---------------------------------------|
| Virroitettu <sup>1)</sup>   | Virroitettu   | Kyllä <sup>2)</sup> | Ei varoituksia tai hälytyksiä.        |
| Virroitamaton <sup>3)</sup> | Virroitamaton | Ei                  | Varoitus/hälytys 68: Turval. pysäytys |
| Virroitamaton               | Virroitettu   | Ei                  | Hälytys 188: STO-toiminnon vika.      |
| Virroitettu                 | Virroitamaton | Ei                  | Hälytys 188: STO-toiminnon vika.      |

Taulukko 6.1 STO:n tila

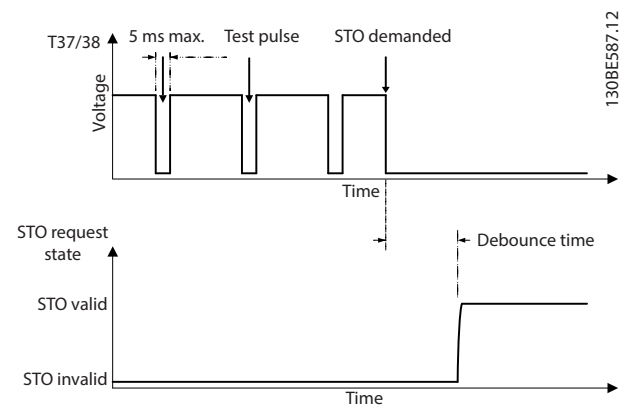
1) Jännitealue on 24 V  $\pm$  5 V ja liitin 55 on ohjearvoliitin.

2) Momenttia on ainoastaan taajuusmuuttajan toimiessa.

3) Avoin piiri tai jännite alueella 0 V  $\pm$  1,5 V ja liitin 55 on ohjearvoliitin.

### Testipulssin suodatus

STO:n ohjausjohtimiin testipulsseja tuottavat turvallisuuslaitteet: Jos pulssisignaali pysyvät alhaisella tasolla ( $\leq 1,8$  V) enintään 5 ms ajan, ne ohitetaan kohdassa *Kuva 6.2* kuvatulla tavalla.



Kuva 6.2 Testipulssin suodatus

### Asynkronisen tulon toleranssi

Kahden liittimen tulossignaali eivät aina ole synkronisia. Jos ero kahden signaalin välillä on pidempi kuin 12 ms, annetaan STO-viasta kertova hälytys (hälytys 188, STO-toiminnon vika).

### Kelpaavat signaalit

Kahden signaalin on oltava alhaisella tasolla vähintään 80 ms, jotta STO aktivoituisi. STO:n lopettaminen edellyttää, että kaksi signaalia ovat korkealla tasolla vähintään 20 ms ajan. Katso STO-liittimien jännitetasot ja tulovirta kohdasta *kappale 9.6 Ohjaustulo-/lähtö ja ohjaustiedot*.

## 6.1 STO:n turvallisuusvaroitimet

### Pätevä henkilöstö

Ainoastaan pätevä henkilöstö saa asentaa tämän laitteiston ja käyttää sitä.

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

### **HUOMAUTUS!**

STO:n asentamisen jälkeen on tehtävä käyttöönottesti kohdassa *kappale 6.3.3 STO:n käyttöönottesti* annettujen ohjeiden mukaan. Hyväksytty käyttöönottesti on pakollinen ensiasennuksen jälkeen ja aina, kun turva-asennukseen tehdään muutoksia.

### **VAROITUS**

#### SÄHKÖISKUVAARA

STO-toiminto EI erota verkkojännitettä taajuusmuuttajasta tai apupiireistä eikä näin ollen ole tae sähköturvallisuudesta. Jos verkkojännitelähdettä ei eroteta laitteesta ja odoteta määritettyä aikaa, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Taajuusmuuttajan tai moottorin sähköosien parissa saa tehdä töitä vasta eristettyään verkkojännitelähteen ja odotettuaan tämän käyttöohjeen kohdassa *kappale 2.3.1 Purkaus aika* määritetyn ajan.

### **HUOMAUTUS!**

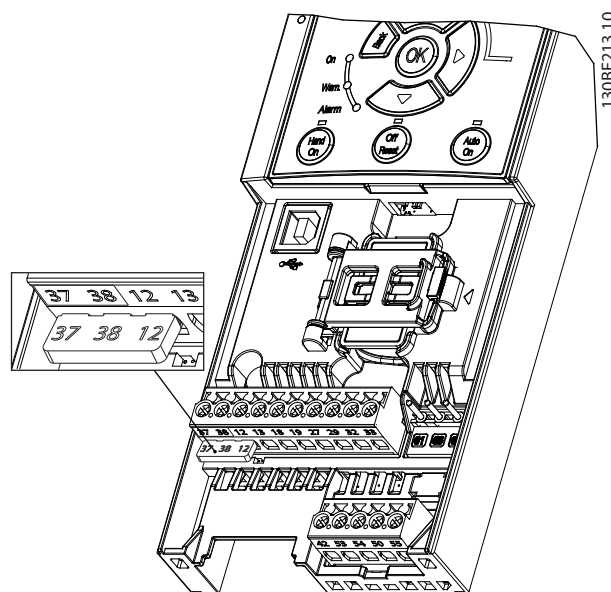
Koneen käyttötarkoitusta suunniteltaessa on otettava huomioon tahdistus ja etäisyys rullauksesta pysäytykseen (STO). Lisätietoja pysäytysluokista antaa EN 60204-1.

## 6.2 Safe Torque Off, asennus

Moottorin kytkennässä, vaihtovirtaliitännässä ja ohjauksen johdotuksessa on noudatettava kohdan *kappale 4 Sähköasennus* ohjeita turvallisesta asennuksesta.

Ota integroitu STO käyttöön seuraavasti:

- Poista hyppyyohdin ohjausliitinten 12 (24 V), 37 ja 38 välistä. Hyppyyohjimen leikkaaminen tai katkaiseminen ei riitä oikosulkujen välttämiseksi. Katso hyppyyohdin kohdasta *Kuva 6.3*.

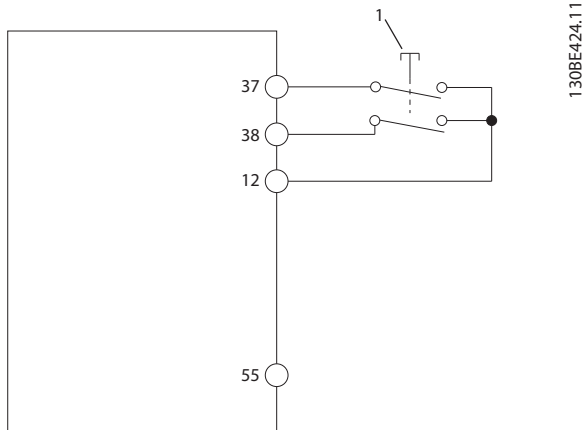


Kuva 6.3 Hyppyyohdin liitinten 12 (24 V), 37 ja 38 välissä.

- Kytke kaksikanavainen turvallisuuslaite (esimerkiksi turva-PLC, valoverho, turvarele tai hätäpysäytys) liittimiin 37 ja 38 turvallisuussovelluksen tuottamiseksi. Laitteen on oltava vaara-arviointiin perustuvan turvallisuustason mukainen. *Kuva 6.4* näyttää kytkentäkaavion STO-sovelluksissa, joissa taajuusmuuttaja ja turvallisuuslaite ovat samassa kaapissa. *Kuva 6.5* näyttää kytkentäkaavion STO-sovelluksissa, joissa käytetään ulkoista syöttöä.

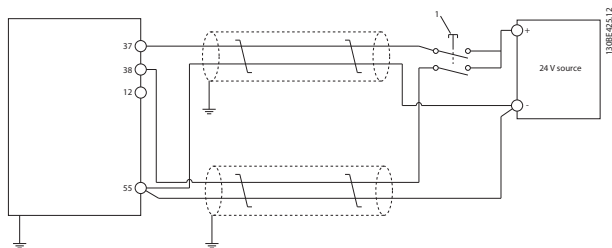
### **HUOMAUTUS!**

STO-signaalin syötön on oltava PELV.



|   |                   |
|---|-------------------|
| 1 | Turvallisuuslaite |
|---|-------------------|

Kuva 6.4 STO-johdotus yhdessä kaapissa, taajuusmuuttaja tuottaa syöttöjännitteen



|   |                   |
|---|-------------------|
| 1 | Turvallisuuslaite |
|---|-------------------|

Kuva 6.5 STO-johdotus, ulkoinen virtälähde

3. Kytke johtimet kohdassa *kappale 4 Sähköasennus* kuvatulla tavalla ja:
  - 3a Poista oikosulkuriskit.
  - 3b Varmista, että STO-kaapelit ovat suojattuja, jos niiden pituus on suurempi kuin 20 m.
  - 3c Kytke turvallisuuslaite suoraan liittimiin 37 ja 38.

## 6.3 STO:n käyttöönotto

### 6.3.1 Safe Torque Off -toiminnon aktivointi

STO-toiminto aktivoidaan katkaisemalla jännite taajuusmuuttajan liittimistä 37 ja 38.

Kun STO aktivoituu, taajuusmuuttaja antaa hälytyksen *68 Turval. pysäytys* tai varoituksen *68 Turval. pysäytys*, laukaisee yksikön ja antaa moottorin rullata pysähdyksiin. STO-toimintoa voidaan käyttää taajuusmuuttajan pysäyttämiseen hätäpysäytystilanteissa. Jos normaalissa käyttötilassa tarvitaan STO-toimintoa, käytä sen sijaan tavallista pysäytystoimintoa.

### **HUOMAUTUS!**

Jos STO aktivoituu, kun taajuusmuuttaja antaa varoituksen *8 DC-alijännite* tai hälytyksen *8 DC-alijännite*, taajuusmuuttaja ohittaa hälytyksen *68 Turval. pysäytys*, mutta STO-toimintaan tämä ei vaikuta.

### 6.3.2 Safe Torque Off -toiminnon poistaminen käytöstä

Poista STO-toiminto käytöstä kohdan *Taulukko 6.2* ohjeiden mukaisesti ja jatka STO-toiminnon uudelleenkäynnistystilaan perustuvaa normaalia toimintaa.

### **VAROITUS**

#### KUOLEMAN TAI LOUKKAANTUMISEN VAARA

24 V tasavirtasyötön johtaminen joko liittimeen 37 tai 38 päättää SIL2 STO -tilan ja moottori saattaa käynnistyä. Moottorin odottamaton käynnistyminen voi aiheuttaa loukkaantumisen tai kuoleman.

- Varmista, että kaikki turvallisuuslaitteet on tehty ennen 24 V:n tasavirtasyötön johtamista liittimiin 37 ja 38.

| Uudelleenkäynnistystila           | Vaiheet STO:n poistamiseksi käytöstä ja normaaliin toimintaan palaamiseksi  | Uudelleenkäynnistystilan konfiguraatio   |
|-----------------------------------|---|--|
| Manuaalinen uudelleenkäynnistys   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Johda 24 VDC:n syöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38.</li> <li>Käynnistä resetointisignaali (kenttäväylän, digitaalisen I/O:n tai LCP:n [Reset]-/[Off Reset] -näppäimen avulla).</li> </ol> | Oletusasetus<br>Parametri 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off=[1] Safe Torque Off -hälytys |
| Automaattinen uudelleenkäynnistys | Johda 24 VDC:n syöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38.  | Parametri 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off= [3] Safe Torque Off -varoitus.              |

Taulukko 6.2 STO:n käytöstä poistaminen

### 6.3.3 STO:n käyttöönottotesti

Asennuksen jälkeen ja ennen ensimmäistä käyttökertaa on suoritettava käyttöönottotesti sovellukselle STO-toimintoa käyttäen.

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

#### **HUOMAUTUS!**

Onnistunut STO-toiminnon käyttöönottotesti vaaditaan ensiasennuksen jälkeen ja aina, kun asennukseen tehdään muutoksia.

Tee käyttöönottotesti seuraavasti:

- Toimi kohdan *kappale 6.3.4 STO-sovellusten testi manuaalisessa uudelleenkäynnistystilassa* ohjeiden mukaisesti, jos STO-asetuksena on manuaalinen uudelleenkäynnistystila.
- Toimi kohdan *kappale 6.3.5 STO-sovellusten testi automaattisessa uudelleenkäynnistystilassa* ohjeiden mukaisesti, jos STO-asetuksena on automaattinen uudelleenkäynnistystila.

### 6.3.4 STO-sovellusten testi manuaalisessa uudelleenkäynnistystilassa

Sovelluksissa, joissa parametri 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off-asetuksena on oletusarvo [1] Safe Torque Off Alarm -hälytys, suorita käyttöönottotesti seuraavasti:

- Aseta parametri 5-40 Function Relay arvoon [190] Safe Function active.
- Poista 24 V:n tasajännitesyöttö liittimeen 37 ja 38 katkaisulaitteella, kun moottoria käyttää taajuusmuuttaja (eli verkkojännitettä ei katkaista).
- Varmista, että:
  - Moottori rullaa. Moottorin pysähtyminen saattaa kestää kauan.
  - Jos LCP on asennettuna, hälytys 68, Turval. pysäytys näkyy LCP:llä. Jos LCP ei ole asennettuna, hälytys 68, Turval. pysäytys näkyy kohdassa parametri 15-30 Alarm Log: Error Code.
- Johda 24 VDC:n syöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38.
- Varmista, että moottori pysyy edelleen rullaus-tilassa ja asiakkaan rele (jos kytketty) on edelleen aktiivinen.
- Lähetä resetointisignaali (kenttäväylän, digitaalisen I/O:n tai LCP:n [Reset]-/[Off Reset] -näppäimen avulla).
- Varmista, että moottori alkaa toimia ja käy alkuperäisellä nopeusalueella.

Käyttöönottotesti on hyväksytty, jos kaikki yllä olevat vaiheet on suoritettu hyväksytysti.

### 6.3.5 STO-sovellusten testi automaattisessa uudelleenkäynnistystilassa

Sovelluksissa, joissa parametri 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off-asetuksena on [3] Safe Torque Off -varoitus, suorita käyttöönottotesti seuraavasti:

- Poista 24 V:n tasajännitesyöttö liittimeen 37 ja 38 katkaisulaitteella, kun moottoria käyttää taajuusmuuttaja (eli verkkojännitettä ei katkaista).
- Varmista, että:
  - Moottori rullaa. Moottorin pysähtyminen saattaa kestää kauan.
  - Jos LCP on asennettuna, varoitus 68, Turval. pysäytys W68 näkyy LCP:llä. Jos LCP ei ole asennettuna, varoitus 68, Turval. pysäytys W68 näkyy bitissä 30 kohdassa parametri 16-92 Warning Word.
- Johda 24 VDC:n syöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38.

4. Varmista, että moottori alkaa toimia ja käy alkuperäisellä nopeusalueella.

Käyttöönottotesti on hyväksytty, jos kaikki yllä olevat vaiheet on suoritettu hyväksytysti.

### **HUOMAUTUS!**

Lue varoitus uudelleenikäynnistyksen käyttäytymisestä kohdasta *kappale 6.1 STO:n turvallisuusvaroitimet*.

## 6.4 STO-toiminnon ylläpito ja huolto

- Käyttäjä vastaa tietoturva-ongelmista.
- Taajuusmuuttajan parametrit voidaan suojata salasanalla.

Toiminnallisuudesta muodostuu kahdesta osasta:

- Perustoiminnallisuuden testi.
- Diagnostiikan toiminnallinen testi.

Toiminnallisuudesta on onnistunut, kun testin kaikki vaiheet on läpäisty.

### Perustoiminnallisuuden testi

Jos STO-toimintoa ei ole käytetty vuoteen, tee perustoiminnallisuuden testi havaitaksesi STO:n viat tai toimintahäiriöt.

1. Varmista, että *parametri 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* asetuksena on *\*[1] Turv.pys. hälytys*.
2. Katkaise 24 V:n tasavirtasyöttö liittimiin 37 ja 38.
3. Tarkista, näkyykö LCP:ssä *hälytys 68, Turval. pysäytys*.
4. Varmista, että taajuusmuuttaja laukaisee yksikön.
5. Varmista, että moottori rullaa ja pysähtyy täysin.
6. Lähetä käynnistysignaali (kenttäväylän, digitaalisen I/O:n tai LCP:n avulla) ja varmista, että moottori ei käynnisty.
7. Kytke 24 V:n tasavirtasyöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38.
8. Varmista, että moottori ei käynnisty automaattisesti ja että se käynnistyy ainoastaan annettaessa resetointisignaali (kenttäväylän, digitaalisen I/O:n tai [Reset]-/[Off Reset]-näppäimen avulla).

### Diagnostiikan toiminnallinen testi

1. Varmista, että *varoitus 68, Turval. pysäytys* ja *hälytys 68, Turval. pysäytys* eivät esiinny, kun 24 V:n virtalähde on kytketty liittimiin 37 ja 38.
2. Irrota 24 V:n syöttö liittimeen 37 ja varmista, että LCP:ssä näkyy *hälytys 188, STO-toiminnon vika*, jos LCP on asennettuna. Jos LCP ei ole asennettuna, varmista, että *hälytys 188, STO-toiminnon vika* tallennetaan lokiin kohdassa *parametri 15-30 Alarm Log: Error Code*.
3. Johda 24 V syöttö uudelleen liittimeen 37 ja varmista, että hälytyksen resetointi onnistui.
4. Irrota 24 V:n syöttö liittimeen 38 ja varmista, että LCP:ssä näkyy *hälytys 188, STO-toiminnon vika*, jos LCP on asennettuna. Jos LCP ei ole asennettuna, varmista, että *hälytys 188, STO-toiminnon vika* tallennetaan lokiin kohdassa *parametri 15-30 Alarm Log: Error Code*.
5. Johda 24 V syöttö uudelleen liittimeen 38 ja varmista, että hälytyksen resetointi onnistui.

## 6.5 STO:n tekniset tiedot

Failure Modes, Effects, and Diagnostic Analysis (FMEDA) -toiminto (vikatilat, vaikutukset ja diagnostinen analyysi) tehdään seuraavien oletusten perusteella:

- VLT® Midi Drive FC 280 ottaa 10 % SIL2-turvallisuussilmukan kokonaisvikabudjetista.
- Vikamäärät perustuvat Siemens SN29500 -tietokantaan.
- Vikamäärät ovat vakioita; kuluneita mekanismeja ei sisällytetä.
- Kunkin kanavan turvallisuuteen liittyvien komponenttien katsotaan olevan tyyppiä A ja laitevikatoleranssin olevan 0.
- Rasiustasot ovat keskimääräisiä teollisessa ympäristössä ja komponenttien käyttölämpötila on enintään 85 °C (185 °F).
- Turvallinen virhe (esimerkiksi lähtö turvallisessa tilassa) korjataan 8 tunnissa.
- Turvallinen tila on Ei momenttilähtöä.

|   |   |  |
|---|---|--|
| Turvallisuusstandardit                                    | Koneturvallisuus  | ISO 13849-1, IEC 62061   |
|   | Toiminnallinen turvallisuus   | IEC 61508  |
| Turvallisuustoiminto                                      | Safe Torque Off   | IEC 61800-5-2  |
| Turvallisuusuorituskyky                                   | <b>ISO 13849-1</b>  |  |
|   | Luokka  | Luokka 3   |
|   | Diagnostic Coverage (DC) (diagnoosiin kattavuus)  | 60 % (matala)  |
|   | Mean Time To Dangerous Failure (MTTFd) (keskimääräinen aika vaaralliseen vikaan)  | 2400 vuotta (korkea)   |
|   | Performance Level, suorituskykytaso   | PL d   |
|   | <b>IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061</b>  |  |
|   | Turvallisuuden eheystaso  | SIL2   |
|   | Probability of Dangerous Failure per Hour (PFH), high demand mode (vaarallisen vian todennäköisyys tunnissa, korkean kysynnän tila)   | 7.54E-9 (1/h)  |
|   | Probability of Dangerous Failure on Demand (PFD <sub>avg</sub> , low demand mode (vaarallisen vian todennäköisyys vaadittaessa, matalan kysynnän tila), PTI:n keskim. PFD = 20 vuotta | 6.05E-4  |
|   | Safe Failure Fraction (SFF) (turvallisen vikaantumisen suhdeluku)   | Kaksikanavaisille osille: >84%                                       |
|   |   | Yksikanavaisille osille: >99%  |
|   | Hardware Fault Tolerance (HFT) (laitteiston vikasietoisuus)   | Kaksikanavaisille osille: HFT = 1                                    |
|   |   | Yksikanavaisille osille: HFT = 0                                     |
|   | Tarkistustestin väli <sup>2)</sup>  | 20 vuotta  |
|   | Common Cause Failure (CCF) (yleisestä syystä aiheutuva vika)  | $\beta = 5 \%$ ; $\beta_D = 5 \%$                                    |
| Diagnostic Test Interval (DTI) (diagnoosiikkatestin väli) | 160 ms  |  |
| Systemaattinen kyky                                       | SC 2  |  |
| Reaktioaika <sup>1)</sup>                                 | Vasteaika tulosta lähtöön   | Kokoluokat K1–K3: Enintään 50 ms<br>Kokoluokat K4–K5: Enintään 30 ms |

Taulukko 6.3 STO:n tekniset tiedot

1) Reaktioaika on aika STO:n laukaisevasta tulosignaalityltilasta siihen, että moottorissa ei ole momenttia.

2) Kestävyydestin tekemisestä on lisätietoja kohdassa kappale 6.4 STO-toiminnon ylläpito ja huolto.



## 7 Sovellusesimerkkejä

### 7.1 Johdanto

Tämän jakson esimerkit on tarkoitettu pikaohjeiksi yleisiin sovelluksiin.

- Parametrien asetukset ovat alueen oletusarvot, ellei toisin ole mainittu (valittu parametrissa *parametri 0-03 Regional Settings*).
- Liittimiin liittyvät parametrit ja niiden asetukset näkyvät piirrosten vieressä.
- Vaaditut kytkentäasetukset analogisille liittimille 53 tai 54 näkyvät myös.

#### **HUOMAUTUS!**

Kun STO-toiminto ei ole käytössä, liittinten 12, 37 ja 38 välillä tarvitaan hyppyjohdin, jotta taajuusmuuttaja toimisi käytettäessä tehtaan oletusohjelmointiarvoja.

### 7.2 Sovellusesimerkkejä

#### 7.2.1 AMA

|       |    | Parametrit   |  |
|-------|----|--|--|
| FC    |    | Toiminta   | Asetus   |
| +24 V | 12 | 130BF096.10  | Parametri 1-29 Auto<br>maattinen<br>moottorin sovitus<br>(AMA) |
| +24 V | 13 |  |  |
| D IN  | 18 |  |  |
| D IN  | 19 |  |  |
| D IN  | 27 |  |  |
| D IN  | 29 |  |  |
| D IN  | 33 |  |  |
| +10 V | 50 | Parametri 5-12 Liitin<br>27, digitaalitulo   | *[2]<br>Rullaus,<br>käänt.                                     |
| A IN  | 53 | * = Oletusarvo   |  |
| A IN  | 54 | <b>Huomautukset/kommentit:</b><br>Parametriyhmä 1-2* Moottori-<br>ridata on määritettävä<br>moottorin mukaan.                                    |  |
| COM   | 55 | <b>HUOMAUTUS!</b><br>Jos liittimiä 13 ja 27 ei ole<br>kytketty, aseta<br>parametri 5-12 Terminal 27<br>Digital Input arvoon [0] Ei<br>toimintoa. |  |
| A OUT | 42 |  |  |

Taulukko 7.1 AMA ja T27 kytkettynä

#### 7.2.2 Nopeus

|                                |    | Parametrit   |   |
|--------------------------------|----|--|---|
| FC                             |    | Toiminta   | Asetus  |
| +24 V                          | 12 | 130BE204.11  | Parametri 6-10 Te<br>rminal 53 Low<br>Voltage |
| +24 V                          | 13 |  |   |
| D IN                           | 18 |  |   |
| D IN                           | 19 |  |   |
| D IN                           | 27 |  |   |
| D IN                           | 29 |  |   |
| D IN                           | 33 |  |   |
| +10 V                          | 50 | Parametri 6-11 Te<br>rminal 53 High<br>Voltage           | 10 V*   |
| A IN                           | 53 | Parametri 6-14 Te<br>rminal 53 Low<br>Ref./Feedb. Value  | 0   |
| A IN                           | 54 | Parametri 6-15 Te<br>rminal 53 High<br>Ref./Feedb. Value | 50  |
| COM                            | 55 | Parametri 6-19 Te<br>rminal 53 mode                      | [1] Jännite                                   |
| A OUT                          | 42 | * = Oletusarvo   |   |
| <b>Huomautukset/kommentit:</b> |    |  |   |

Taulukko 7.2 Analoginen nopeuden ohjearvo (jännite)

|                                |    | Parametrit   |   |
|--------------------------------|----|--|---|
| FC                             |    | Toiminta   | Asetus  |
| +24 V                          | 12 | 130BF097.10  | Parametri 6-22 Te<br>rminal 54 Low<br>Current |
| +24 V                          | 13 |  |   |
| D IN                           | 18 |  |   |
| D IN                           | 19 |  |   |
| D IN                           | 27 |  |   |
| D IN                           | 29 |  |   |
| D IN                           | 33 |  |   |
| +10 V                          | 50 | Parametri 6-23 Te<br>rminal 54 High<br>Current           | 20 mA*  |
| A IN                           | 53 | Parametri 6-24 Te<br>rminal 54 Low<br>Ref./Feedb. Value  | 0   |
| A IN                           | 54 | Parametri 6-25 Te<br>rminal 54 High<br>Ref./Feedb. Value | 50  |
| COM                            | 55 | Parametri 6-29 Te<br>rminal 54 mode                      | [0] Virta                                     |
| A OUT                          | 42 | * = Oletusarvo   |   |
| <b>Huomautukset/kommentit:</b> |    |  |   |

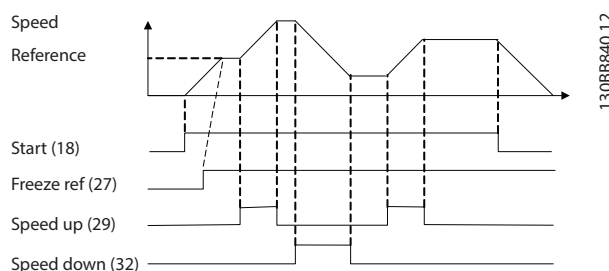
Taulukko 7.3 Analoginen nopeuden ohjearvo (virta)

| FC    |    | Parametrit  |             |
|-------|----|---|-------------|
|       |    | Toiminta  | Asetus      |
| +24 V | 12 | Parametri 6-10 Liitin 53 alijännite                     | 0,07 V*     |
| +24 V | 13 |   |             |
| D IN  | 18 | Parametri 6-11 Liitin 53 ylijännite                     | 10 V*       |
| D IN  | 19 |   |             |
| D IN  | 27 | Parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo | 0           |
| D IN  | 29 |   |             |
| D IN  | 32 |   |             |
| D IN  | 33 | Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo     | 50          |
| +10 V | 50 |   |             |
| A IN  | 53 | Parametri 6-19 Terminal 53 mode                         | [1] Jännite |
| A IN  | 54 |   |             |
| COM   | 55 | * = Oletusarvo  |             |
| A OUT | 42 | <b>Huomautukset/kommentit:</b>                          |             |

Taulukko 7.4 Nopeuden ohjearvo (manuaalisen potentiometrin avulla)

| FC    |    | Parametrit                              |                        |
|-------|----|---|------------------------|
|       |    | Toiminta                                | Asetus                 |
| +24 V | 12 | Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo | *[8] Käynnistys        |
| +24 V | 13 |   |                        |
| D IN  | 18 | Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo | [19] Ohjearvon lukitus |
| D IN  | 19 |   |                        |
| D IN  | 27 | Parametri 5-13 Liitin 29, digitaalitulo | [21] Nopeus ylös       |
| D IN  | 29 |   |                        |
| D IN  | 32 | Parametri 5-14 Liitin 32, digitaalitulo | [22] Nopeus alas       |
| D IN  | 33 |   |                        |
| +10 V | 50 | * = Oletusarvo                          |                        |
| A IN  | 53 | <b>Huomautukset/kommentit:</b>          |                        |
| A IN  | 54 |   |                        |
| COM   | 55 |   |                        |
| A OUT | 42 |   |                        |

Taulukko 7.5 Nopeus ylös / nopeus alas



Kuva 7.1 Nopeus ylös / nopeus alas

## 7.2.3 Käynnistys/pysäytys

| FC    |    | Parametrit                              |                           |
|-------|----|---|---------------------------|
|       |    | Toiminta                                | Asetus                    |
| +24 V | 12 | Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo | [8] Käynnistys            |
| +24 V | 13 |   |                           |
| D IN  | 18 | Parametri 5-11 Liitin 19, digitaalitulo | *[10] Suunnanvaihto       |
| D IN  | 19 |   |                           |
| D IN  | 27 | Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo | [0] Ei toimintoa          |
| D IN  | 29 |   |                           |
| D IN  | 32 | Parametri 5-14 Liitin 32, digitaalitulo | [16] Esival. ohj. bitti 0 |
| D IN  | 33 |   |                           |
| +10 V | 50 | Parametri 5-15 Liitin 33, digitaalitulo | [17] Esival. ohj. bitti 1 |
| A IN  | 53 |   |                           |
| A IN  | 54 | Parametri 3-10 Esiasetetettu ohjearvo   | Esival. ohj. 0 25%        |
| COM   | 55 |   | Esival. ohj. 1 50%        |
| A OUT | 42 | Esival. ohj. 2 75%                      |                           |
|       |    | Esival. ohj. 3 100%                     |                           |
|       |    | * = Oletusarvo                          |                           |
|       |    | <b>Huomautukset/kommentit:</b>          |                           |

Taulukko 7.6 Käynnistys/pysäytys suunnanvaihdolla ja 4 esiasetetulla nopeudella

## 7.2.4 Ulkoisen hälytyksen kuittaus

|  |  | Parametrit  |             |
|--|--|---|-------------|
|  |  | Toiminta  | Asetus      |
|  |  | Parametri 5-11 Liitin 19, digitaalitulo<br>* = Oletusarvo | [1] Nollaus |
|  |  | <b>Huomautukset/kommentit:</b>                            |             |

Taulukko 7.7 Ulkoisen hälytyksen kuittaus

## 7.2.5 Moottorin termistori

**HUOMAUTUS!**

Käytä PELV-erotusvaatimuksien täyttämiseksi termistoreissa vahvistettua erotusta tai kaksinkertaista erotusta.

|  |  | Parametrit   |   |
|--|--|--|---|
|  |  | Toiminta   | Asetus  |
|  |  | Parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus<br>Parametri 1-93 Termistorilähde<br>Parametri 6-19 Terminal 53 mode<br>* = Oletusarvo | [2] Termistorin laukaisu<br>[1] Analoginen tulo 53<br>[1] Jännite |
|  |  | <b>Huomautukset/kommentit:</b>   |   |
|  |  | Jos haluat vain varoituksen, parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus-asetukseksi tulee määrittää [1] Termistorin varoitus.     |   |

Taulukko 7.8 Moottorin termistori

## 7.2.6 SLC

|  |  | Parametrit  |   |
|--|--|---|---|
|  |  | Toiminta  | Asetus  |
|  |  | Parametri 4-30 Moottorin tak.kytk. menetystoiminto<br>Parametri 4-31 Moottorin tak.kytk. nopeusvirhe<br>Parametri 4-32 Moott. tak.kytk. menet. aikak.<br>Parametri 7-00 Nopeus PID tak.kytk.lähde<br>Parametri 5-70 Term 32/33 Pulses Per Revolution<br>Parametri 13-00 SL-ohjaimen tila<br>Parametri 13-01 Aloita tapahtuma<br>Parametri 13-02 Lopeta tapahtuma<br>Parametri 13-10 Vertaimen kohde<br>Parametri 13-11 Vert. funkt.merkki (vert. laskut.)<br>Parametri 13-12 Vertaimen arvo<br>Parametri 13-51 SL-ohjaimen tapahtuma<br>Parametri 13-52 SL-ohjaimen toiminto<br>Parametri 5-40 Toimintorele | [1] Varoitus<br>50<br>5 s<br>[1] 24 V pulssianturi<br>1024*<br>[1] Palaa<br>[19] Varoitus<br>[44] Nollausnäppäin<br>[21] Varoituksen numero<br>*[1] ≈<br>61<br>[22] Vertain 0<br>[32] As. A:lle matala arvo<br>[80] SL digit. lähtö A<br>* = Oletusarvo |

|  | Parametrit  |
|--|---|
|  | <p><b>Huomautukset/kommentit:</b><br/> Jos takaisinkytkentämonitorin raja ylittyy, järjestelmä antaa varoituksen 61, takaisinkytkennän valvonta. SLC antaa varoituksen 61, takaisinkytkennän valvonta. Jos varoituksen 61 takaisinkytkennän valvonta arvoksi tulee tosi, rele 1 laukeaa.<br/> Silloin ulkoiset laitteet voivat ilmoittaa, että huolto on tarpeen. Jos takaisinkytkentävirhe laskee taas alle rajan 5 sekunnin kuluessa, taajuusmuuttaja jatkaa toimintaa ja varoitus häviää. Rele 1 on voimassa, kunnes [Off/Reset]-painiketta painetaan.</p> |

Taulukko 7.9 SLC:n käyttö releen asettamiseen

## 8 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys

### 8.1 Ylläpito ja huolto

Normaaleissa käyttöolosuhteissa ja kuormaprofileissa taajuusmuuttaja on huoltovapaa koko sen käyttöajan ajan. Rikkoutumisen, vaaran ja vahinkojen välttämiseksi tarkista taajuusmuuttajan liitinten tiukkuus, sisäpuolen pölyttömyys jne. säännöllisesti käyttöolosuhteiden mukaan. Korvaa kuluneet tai vahingoittuneet ovat alkuperäisillä osilla tai vakio-osilla. Pyydä tietoja huollosta ja tuesta paikalliselta Danfoss-jälleenmyyjältä.

#### **VAROITUS**

##### TAHATON KÄYNNISTYS

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkon vaihtovirtasyöttöön, tasavirtalähteeseen tai kuorman jakoon, moottori voi käynnistyä milloin tahansa. Tahaton käynnistys ohjelmoinnin, huollon tai korjaustöiden aikana saattaa aiheuttaa kuoleman, vakavan loukkaantumisen tai aineellisia vahinkoja. Moottori voi käynnistyä ulkoisella kytkimellä, kenttäväyläkomennolla, tulon ohjearvoviestillä LCP:stä, kauko-ohjauksella käyttämällä MCT 10 -asetusohjelmisto-ohjelmistoa tai vikatilän kuittauksen jälkeen.

**Moottorin tahattoman käynnistykseen estäminen:**

- Katkaise taajuusmuuttajan syöttöjännite.
- Paina LCP:n [Off/Reset]-näppäintä ennen parametrien ohjelmointia.
- Johdota ja kokoa taajuusmuuttaja, moottori ja kaikki käytettävät laitteet täysin ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkon vaihtovirtasyöttöön, tasavirtalähteeseen tai kuormanjakoon.

### 8.2 Varoitus- ja hälytystyyppit

| Varoitus-/hälytystyyppit | Kuvaus  |
|--------------------------|---|
| Varoitus                 | Varoitus ilmaisee epänormaalin käyttötilan, joka aiheuttaa hälytyksen. Varoitus pysähtyy, kun epänormaali tila poistetaan.  |
| Hälytys                  | Hälytys ilmaisee vian, joka vaatii välitöntä huomiota. Vika laukaisee aina laukaisun tai laukaisun lukituksen. Kuittaa taajuusmuuttaja hälytyksen jälkeen.<br>Resetoi taajuusmuuttaja manuaalisesti jollakin 4 tavasta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Painamalla [Reset]/[Off/Reset].</li> <li>• Digitaalisella resetoinnin tulokomennolla.</li> <li>• Sarjaliikenteen resetoinnin tulokomennolla.</li> <li>• Automaattinen resetointi.</li> </ul> |

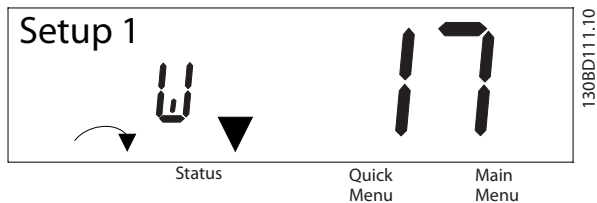
#### Laukaisu

Laukaisun yhteydessä taajuusmuuttaja pysäyttää toimintansa estääkseen taajuusmuuttajan ja muiden laitteiden vaurioitumisen. Laukaisun jälkeen moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka toimii edelleen ja tarkkailee taajuusmuuttajan tilaa. Kun vikatilanne on korjattu, taajuusmuuttajan voi resetoida.

#### Laukaisun lukitus

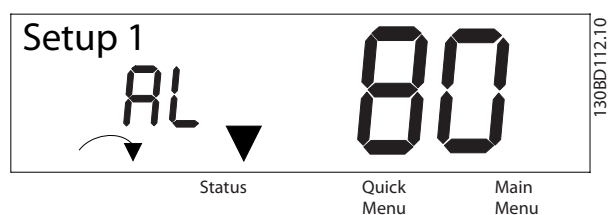
Laukaisun yhteydessä taajuusmuuttaja pysäyttää toimintansa estääkseen taajuusmuuttajan ja muiden laitteiden vaurioitumisen. Laukaisun lukituksen jälkeen moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka toimii edelleen ja tarkkailee taajuusmuuttajan tilaa. Taajuusmuuttaja aloittaa laukaisun lukituksen kun havaitaan vakava vika, joka voi vaurioittaa taajuusmuuttajaa tai muita laitteita. Kun vikat on korjattu, katkaise syöttövirta ja kytke uudelleen ennen taajuusmuuttajan resetointia.

### 8.3 Varoitus- ja hälytysnäyttö



Kuva 8.1 Varoitusnäyttö

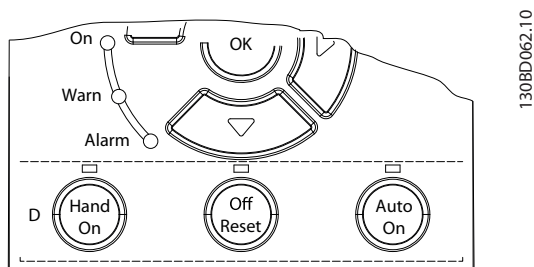
Hälytys tai laukaisun lukitus -hälytys näkyy näytössä yhdessä hälytyksen numeron kanssa.



Kuva 8.2 Hälytys/laukaisun lukitus -hälytys

8

Taajuusmuuttajan näytöllä näkyvän tekstin ja hälytyskoodin lisäksi on olemassa kolme tilan merkkivaloa. Varoituksen merkkivalo on keltainen varoituksen aikana. Hälytyksen merkkivalo on punainen ja se vilkkuu hälytyksen aikana.



Kuva 8.3 Tilan merkkivalot

## 8.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä

### 8.4.1 Varoitus- ja hälytyskoodiluettelo

Kohdassa *Taulukko 8.1* oleva (X) tarkoittaa, että varoitus tai hälytys on tapahtunut.

| Nro | Kuvaus                      | Varoitus | Hälytys | Laukaisun lukitus | Syy  |
|-----|-----------------------------|----------|---------|-------------------|--|
| 2   | Elävä nolla -vika           | X        | X       | -                 | Signaali liittimessä 53 tai 54 on alle 50 % määritetystä arvosta parametreissa <i>parametri 6-10 Terminal 53 Low Voltage, parametri 6-20 Terminal 54 Low Voltage</i> ja <i>parametri 6-22 Terminal 54 Low Current</i> .                    |
| 3   | Ei moottoria                | X        | -       | -                 | Moottoria ei ole kytketty taajuusmuuttajan lähtöön.  |
| 4   | Ei syöttöv. <sup>1)</sup>   | X        | X       | X                 | Syöttöpuolelta puuttuu vaihe tai jännite on liian epätasapainoinen. Tarkista syöttöjännite.  |
| 7   | DC-ylijänn. <sup>1)</sup>   | X        | X       | -                 | DC-välipiirin jännite on rajaa suurempi.   |
| 8   | DC-alijännite <sup>1)</sup> | X        | X       | -                 | Tasavirtavälipiirin jännite laskee jännitteen varoitusrajaa alemmas.   |
| 9   | Vaihtos. ylikrm.            | X        | X       | -                 | Yli 100 %:n kuormitusta on kestänyt liian pitkään.   |
| 10  | Moott. ETR yli              | X        | X       | -                 | Moottori on liian kuuma, koska yli 100 % kuormitusta on kestänyt liian pitkään.  |
| 11  | Moot t. kuum.               | X        | X       | -                 | Termistori tai termistorin liitos on irronnut tai moottori on liian kuuma.   |
| 12  | Momenttiraja                | X        | X       | -                 | Momentti ylittää parametrissa <i>parametri 4-16 Torque Limit Motor Mode</i> tai <i>parametri 4-17 Torque Limit Generator Mode</i> asetetun arvon.  |
| 13  | Ylivirta                    | X        | X       | X                 | Vaihtosuuntaajan hetkellisen maksimivirran raja-arvo on ylittynyt. Jos tämä hälytys tapahtuu käynnistyksen yhteydessä, tarkista, onko syöttökaapelit kytketty väärin moottoriliittimiin.   |
| 14  | Maavika                     | -        | X       | X                 | Purku lähtövaiheista maahan.   |
| 16  | Oikosulku                   | -        | X       | X                 | Oikosulku moottorissa tai moottorin liittimissä.   |
| 17  | Ohj.sana AK                 | X        | X       | -                 | Ei sarjaliikennettä taajuusmuuttajaan.   |
| 25  | Jarruvastus                 | -        | X       | X                 | Jarruvastus on oikosulussa, joten jarrutoiminto on kytketty pois käytöstä.   |
| 26  | Jarrujen ylikuorm.          | X        | X       | -                 | Jarruvastukselle edellisten 120 sekunnin aikana johdettu teho on rajaa suurempi. Mahdolliset korjaustoimenpiteet: Pienennä jarruenergiaa alemman nopeuden tai pidemmän ramppiajan avulla.  |
| 27  | Jarrun IGBT                 | -        | X       | X                 | Jarrutransistori on oikosulussa, joten jarrutoiminto on kytketty pois käytöstä.  |
| 28  | Jarrutarkistus              | -        | X       | -                 | Jarruvastus ei ole kytkettynä/toiminnassa.   |
| 30  | U-vaihevika                 | -        | X       | X                 | Moottorin vaihe U puuttuu. Tarkista vaihe.   |
| 31  | V-vaihevika                 | -        | X       | X                 | Moottorin vaihe V puuttuu. Tarkista vaihe.   |
| 32  | W-vaihevika                 | -        | X       | X                 | Moottorin vaihe W puuttuu. Tarkista vaihe.   |
| 34  | Kenttäväylävika             | X        | X       | -                 | PROFIBUS-väylässä on tiedonsiirto-ongelmia.  |
| 35  | Optiovika                   | -        | X       | -                 | Kenttäväylä tunnistaa sisäisiä virheitä.   |
| 36  | Verkkovika                  | X        | X       | -                 | Tämä varoitus/hälytys on aktiivinen vain, jos verkkojännite taajuusmuuttajalle on katkennut ja jos parametrin <i>parametri 14-11 Mains Fault Voltage Level</i> ja <i>parametri 14-10 Mains Failure</i> asetuksena EI ole [0] EI toimintoa. |
| 38  | Sisäinen vika               | -        | X       | X                 | Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään.  |
| 40  | Ylikuorm. T27               | X        | -       | -                 | Tarkista liittimeen 27 kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä.   |

| Nro    | Kuvaus                            | Varoitus | Hälytys | Laukaisun lukitus | Syy   |
|--------|-----------------------------------|----------|---------|-------------------|---|
| 46     | Tehok. syöttö                     | -        | X       | X                 | -   |
| 47     | 24 V pieni tulo                   | X        | X       | X                 | 24 V tasavirtalähde voi olla ylikuormittunut.   |
| 49     | Nopeusraja                        | -        | X       | -                 | Moottorin nopeus laskee kohdassa <i>parametri 1-87 Lauk.nopeuden alaraja [Hz]</i> määritetyn raja-arvon alapuolelle.  |
| 50     | AMA-kalibrointi                   | -        | X       | -                 | Kalibrointivirhe on tapahtunut.   |
| 51     | AMA $U_{nom}$ ja $I_{nom}$        | -        | X       | -                 | Väärä moottorin jännitteen ja/tai moottorin virran asetus.  |
| 52     | AMA pieni $I_{nom}$               | -        | X       | -                 | Moottorin virta on liian pieni. Tarkista asetukset.   |
| 53     | suuri AMA                         | -        | X       | -                 | Moottorin teho on liian suuri AMA:n suorittamista varten.   |
| 54     | AMA pieni moot.                   | -        | X       | -                 | Moottorin teho on liian pieni AMA:n suorittamista varten.   |
| 55     | AMA par. al.ulk.                  | -        | X       | -                 | Moottorin parametriarvot ovat hyväksyttävän alueen ulkopuolella. AMAa ei voi suorittaa.   |
| 56     | AMA-keskeytys                     | -        | X       | -                 | AMA on keskeytetty.   |
| 57     | AMA aikakatk.                     | -        | X       | -                 | -   |
| 58     | AMA sisäinen                      | -        | X       | -                 | Ota yhteyttä Danfoss-yritykseen   |
| 59     | Virtaraja                         | X        | X       | -                 | Taajuusmuuttajan ylikuormitus.  |
| 60     | Ulkoinen lukitus                  | -        | X       | -                 | Ulkoinen lukitus on aktivoitu.  |
| 61     | Seurantavirhe                     | X        | X       | -                 | -   |
| 63     | Pieni mek. jarru                  | -        | X       | -                 | Todellinen moottorin virta ei ole ylittänyt jarruvirran vapautuksen arvoa käynnistysviiveen aika -ikkunassa.  |
| 65     | Ohj.kortti lämp.                  | X        | X       | X                 | Ohjaukskortin katkaisulämpötila on ylittänyt ylärajan.  |
| 67     | Option vaihto                     | -        | X       | -                 | Uusi optio on havaittu tai asennettu optio on poistettu.  |
| 68     | Turval. pysäytys <sup>2)</sup>    | X        | X       | -                 | STO on aktivoitu. Jos STO on manuaalisessa uudelleen-käynnistystilassa (oletus), palaa normaaliin toimintaan kohdistamalla 24 V: tasavirta liittimiin 37 ja 38 ja lähetä sitten resetointisignaali (väylän tai digitaalisen I/O:n kautta tai painamalla [Reset]/[Off Reset] -näppäintä). Jos STO on automaattisessa uudelleenkäynnistystilassa, 24 V:n tasavirran johtaminen liittimiin 37 ja 38 palauttaa taajuusmuuttajan automaattisesti tavalliseen toimintaan. |
| 69     | Tehok. yllilämpö                  | X        | X       | X                 | Tehokortin lämpötila on ylittänyt ylärajan.   |
| 80     | Taajmuut. alust.                  | -        | X       | -                 | Kaikki parametrin asetukset alustetaan oletusasetuksiksi.   |
| 87     | Automaattinen DC-jarrutus         | X        | -       | -                 | Tapahtuu IT-järjestelmässä, kun taajuusmuuttaja rullaa ja tasajännite on yli 830 V 400 V:n laitteille tai 425 V 200 V:n laitteille. Moottori käyttää tasajännitevälipiirin energiaa. Tämän toiminnon voi ottaa käyttöön/poistaa käytöstä kohdassa <i>parametri 0-07 Auto DC Braking</i> .   |
| 88     | Option Detection                  | -        | X       | X                 | Option poistaminen onnistui.  |
| 95     | Hihnakatkos                       | X        | X       | -                 | -   |
| 99     | Lukittu roottori                  | -        | X       | -                 | Roottori on lukittu.  |
| 120    | Asennon ohjauksen vika            | -        | X       | -                 | -   |
| 126    | Moottori pyörii                   | -        | X       | -                 | PM-moottori pyörii, kun AMA suoritetaan.  |
| 127    | SMV:n palautus liian suuri        | X        | -       | -                 | PM-moottorin tausta-EMF on liian korkea ennen käynnistystä.   |
| 188    | STO:n sisäinen vika <sup>2)</sup> | -        | X       | -                 | 24 V:n tasavirtasyöttö on kytketty ainoastaan yhteen kahdesta STO-liittimestä (37 ja 38) tai STO-kanavissa on havaittu vika. Varmista, että kumpikin liitin on kytketty 24 V:n tasavirtasyöttöön ja että kahden liittimen signaalien välinen ero on alle 12 ms. Jos vika esiintyy edelleen, ota yhteyttä paikalliseen Danfoss -jälleenmyyjään.  |
| nw run | Ei käynnin aikana                 | -        | -       | -                 | Parametreja voi esimerkiksi muuttaa vain, kun moottori on pysähtynyt.   |



| Nro  | Kuvaus                    | Varoitus | Hälytys | Laukaisun lukitus | Syy   |
|------|---------------------------|----------|---------|-------------------|---|
| Err. | Annettiin väärä salasana. | -        | -       | -                 | Ilmenee käytettäessä väärää salasanaa salasanalla suojatun parametrin muuttamiseen. |

**Taulukko 8.1 Varoitus- ja hälytyskoodiluettelo**

1) Nämä viat voivat johtua verkkovirran vääristymistä. Danfoss-linjasuodatin voi korjata tämän ongelman.

2) Tätä hälytystä ei voi nollata automaattisesti parametrin parametri 14-20 Reset Mode kautta.

Lue diagnoosia varten vikakoodit, varoitussanat ja laajennetut tilasanat.

| Bit ti | Hexsa     | Kuvaus | Vikakoodi (parametri 1 6-90 Alarm Word) | Vikakoodi 2 (parametri 1 6-91 Alarm Word 2) | Vikakoodi 3 (parametri 1 6-97 Alarm Word 3) | Varoitussana (parametri 16-92 Warning Word) | Varoitussana 2 (parametri 16-93 Warning Word 2) | Laajennettu tilasana (parametri 16-94 Ext. Status Word) | Laajennettu tilasana 2 (parametri 16-95 Ext. Status Word 2) |
|--------|-----------|--------|---|---|---|---|---|---|---|
| 0      | 000000 01 | 1      | Jarrutarkistus                          | Varattu                                     | STO-toiminnon vika                          | Varattu                                     | Varattu   | Ramppaus  | Off   |
| 1      | 000000 02 | 2      | Tehok. yllilämpö                        | Tehok. syöttö                               | MM-hälytys                                  | Tehok. yllilämpö                            | Varattu   | AVA-viritys   | Käsi/auto   |
| 2      | 000000 04 | 4      | Maavika                                 | Varattu                                     | Varattu                                     | Varattu                                     | Varattu   | Käynnistä CW/CCW  | Profibus OFF1 aktiivinen                                    |
| 3      | 000000 08 | 8      | Ohj. lämpötila                          | Varattu                                     | Varattu                                     | Ohj. lämpötila                              | Varattu   | Hidastus  | Profibus OFF2 aktiivinen                                    |
| 4      | 000000 10 | 16     | Ohj.sana AK                             | Varattu                                     | Varattu                                     | Ohj.sana AK                                 | Varattu   | Kiinniajo   | Profibus OFF3 aktiivinen                                    |
| 5      | 000000 20 | 32     | Ylivirta                                | Varattu                                     | Varattu                                     | Ylivirta                                    | Varattu   | Kork. tak.kytk  | Varattu   |
| 6      | 000000 40 | 64     | Momenttiraja                            | Varattu                                     | Varattu                                     | Momenttiraja                                | Varattu   | Mat. tak.kytk.  | Varattu   |
| 7      | 000000 80 | 128    | Moot t. kuum.                           | Varattu                                     | Varattu                                     | Moot t. kuum.                               | Varattu   | Suuri lähtövirta  | Ohjaus valmis   |
| 8      | 000001 00 | 256    | Moott. ETR yli                          | Hihnakatkos                                 | Varattu                                     | Moott. ETR yli                              | Hihnakatkos                                     | Pieni lähtövirta  | Taajuusmuuttaja on nyt käyttövalmis                         |
| 9      | 000002 00 | 512    | Vaihtos. ylikrm.                        | Varattu                                     | Varattu                                     | Vaihtos. ylikrm.                            | Varattu   | Suuri lähtötaajuus                                      | Pikapysäytys  |
| 10     | 000004 00 | 1024   | DC-alijännite                           | Käynnistys epäonnistui                      | Varattu                                     | DC-alijännite                               | Varattu   | Pieni lähtötaajuus                                      | Tasavirtajarru  |
| 11     | 000008 00 | 2048   | DC-ylijännite                           | Nopeusraja                                  | Varattu                                     | DC-ylijännite                               | Varattu   | Jarrutesti OK   | Pysäytys  |
| 12     | 000010 00 | 4096   | Oikosulku                               | Ulkoisen lukitus                            | Varattu                                     | Varattu                                     | Varattu   | Jarr. enint.  | Varattu   |
| 13     | 000020 00 | 8192   | Varattu                                 | Varattu                                     | Varattu                                     | Varattu                                     | Varattu   | Jarrutus  | Lähdön lukituspyyntö  |
| 14     | 000040 00 | 16384  | Ei syöttöv.                             | Varattu                                     | Varattu                                     | Ei syöttöv.                                 | Varattu   | Varattu   | Lähdön lukitus  |
| 15     | 000080 00 | 32768  | AMA ei OK                               | Varattu                                     | Varattu                                     | Ei moottoria                                | Automaattinen DC-jarrutus                       | OVC aktiiv.   | Ryömintäpyyntö  |
| 16     | 000100 00 | 65536  | Elävä nolla - vika                      | Varattu                                     | Varattu                                     | Elävä nolla - vika                          | Varattu   | Vaihtovirtajarru  | Ryömintä  |
| 17     | 000200 00 | 131072 | Sisäinen vika                           | Varattu                                     | Varattu                                     | Varattu                                     | Varattu   | Varattu   | Käynnistyspyyntö  |

| Bit ti | Heksa        | Kuvaus     | Vikakoodi (parametri 1 6-90 Alarm Word) | Vikakoodi 2 (parametri 1 6-91 Alarm Word 2) | Vikakoodi 3 (parametri 1 6-97 Alarm Word 3) | Varoitussana (parametri 16-92 Warning Word) | Varoitussana 2 (parametri 16-93 Warning Word 2) | Laajennettu tilasana (parametri 16-94 Ext. Status Word) | Laajennettu tilasana 2 (parametri 16-95 Ext. Status Word 2) |
|--------|--------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 18     | 000400<br>00 | 262144     | Jarrujen ylikuorm.                      | Varattu                                     | Varattu                                     | Jarruvastuksen tehoraja                     | Varattu   | Varattu   | Käynnistys  |
| 19     | 000800<br>00 | 524288     | U-vaihevika                             | Varattu                                     | Varattu                                     | Varattu                                     | Varattu   | Korkea ohjearvo   | Varattu   |
| 20     | 001000<br>00 | 1048576    | V-vaihevika                             | Option Detection                            | Varattu                                     | Varattu                                     | Ylikuorm. T27                                   | Matala ohjearvo   | Käynn.viive   |
| 21     | 002000<br>00 | 2097152    | W-vaihevika                             | Optiovika                                   | Varattu                                     | Varattu                                     | Varattu   | Varattu   | Lepotila  |
| 22     | 004000<br>00 | 4194304    | Kenttäväylävika                         | Lukittu roottori                            | Varattu                                     | Kenttäväylävika                             | Memory module                                   | Varattu   | Lepotilan korjaus   |
| 23     | 008000<br>00 | 8388608    | 24 V:n syöttö pieni                     | Asennon ohjauksen vika                      | Varattu                                     | 24 V:n syöttö pieni                         | Varattu   | Varattu   | Käy   |
| 24     | 010000<br>00 | 16777216   | Verkkovika                              | Varattu                                     | Varattu                                     | Verkkovika                                  | Varattu   | Varattu   | Ohitus  |
| 25     | 020000<br>00 | 33554432   | Varattu                                 | Virtaraja                                   | Varattu                                     | Virtaraja                                   | Varattu   | Varattu   | Varattu   |
| 26     | 040000<br>00 | 67108864   | Jarruvastus                             | Varattu                                     | Varattu                                     | Varattu                                     | Varattu   | Varattu   | Ulkoinen lukitus  |
| 27     | 080000<br>00 | 134217728  | Jarrun IGBT                             | Varattu                                     | Varattu                                     | Varattu                                     | Varattu   | Varattu   | Varattu   |
| 28     | 100000<br>00 | 268435456  | Option vaihto                           | Varattu                                     | Varattu                                     | Seurantavirhe                               | Varattu   | Varattu   | FlyStart aktiivinen   |
| 29     | 200000<br>00 | 536870912  | Taajuusmuuttaja on nyt alustettu        | Seurantavirhe                               | Varattu                                     | Varattu                                     | SMV:n palautus liian suuri                      | Varattu   | Jäähdytysriivan puhdistusvaroitus                           |
| 30     | 400000<br>00 | 1073741824 | Safe Torque Off                         | Varattu                                     | Varattu                                     | Safe Torque Off                             | Varattu   | Varattu   | Varattu   |
| 31     | 800000<br>00 | 2147483648 | Mek. jarru alhainen                     | Varattu                                     | Varattu                                     | Varattu                                     | Varattu   | Tietokanta varattu                                      | Varattu   |

Taulukko 8.2 Vikakoodin, varoitussanan ja laajennetun tilasanan kuvaus

## 8.5 Vianmääritys

| Oire                                | Mahdollinen syy   | Testi   | Ratkaisu   |
|-------------------------------------|---|---|--|
| Moottori ei käy                     | LCP-pysäytys  | Tarkista, onko [Off]-näppäintä painettu.  | Pyöritä moottoria painamalla [Auto On]- tai [Hand On] -näppäintä (käyttötilasta riippuen).   |
|                                     | Käynnistyssignaali puuttuu (valmiustila)  | Tarkista liittimen 18 oikea asetus kohdasta <i>parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo</i> (käytä oletusasetusta).  | Käynnistä moottori käyttämällä oikeaa käynnistyssignaalia.   |
|                                     | Moottorin rullaussignaali aktiivinen (rullaus)  | Tarkista liittimen 27 oikea asetus kohdasta <i>parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> (käytä oletusasetusta).   | Käytä liittimessä 27 jännitettä 24 V tai ohjelmoi liittimen asetukseksi [0] <i>Ei toimintoa</i> .  |
|                                     | Väärä ohjearvoviestin lähde   | Tarkista seuraavat: <ul style="list-style-type: none"> <li>Onko ohjearvoviesti paikallinen, etäviesti vai väylän ohjearvo?</li> <li>Onko esivalittu ohjearvo käytössä?</li> <li>Onko liittimen kytkentä oikea?</li> <li>Onko liittimen skaalaus oikea?</li> <li>Onko ohjearvoviesti käytettävissä?</li> </ul> | Ohjelmoi oikeat asetukset. Aseta esivalittu ohjearvo aktiiviseksi <i>parametriyhmässä 3-1* Ohjearvot</i> . Tarkista oikea kytkentä. Tarkista liittimien skaalaus. Tarkista ohjearvoviesti. |
| Moottori pyörii väärään suuntaan    | Moottorin pyörimisraja  | Varmista, että <i>parametri 4-10 Moot. pyörimissuunnan lukitus</i> on ohjelmoitu oikein.  | Ohjelmoi oikeat asetukset.   |
|                                     | Aktiivinen suunnanvaihtosignaali  | Tarkista, onko liittimelle ohjelmoitu suunnanvaihtokomento <i>parametriyhmässä 5-1* Digit. tulot</i> .  | Poista suunnanvaihtosignaali käytöstä.   |
|                                     | Väärä moottorin vaiheen kytkentä  | Muuta kohtaa <i>parametri 1-06 Clockwise Direction</i> .  |  |
| Moottori ei saavuta maksiminopeutta | Taajuusrajat määritetty väärin  | Tarkista lähdön rajat kohdista <i>parametri 4-14 Moott. nopeuden yläraja [Hz]</i> ja <i>parametri 4-19 Enimmäislähtötaajuus</i> .   | Ohjelmoi oikeat rajat.   |
|                                     | Ohjetulosignaalia ei ole skaalattu oikein   | Tarkista ohjearvon tulosignaalin skaalaus <i>parametriyhmässä 6-** Analog. tulo/lähtö</i> ja <i>parametriyhmässä 3-1* Ohjearvot</i> .   | Ohjelmoi oikeat asetukset.   |
| Moottorin nopeus epätasainen        | Mahdollisesti virheellisiä parametrien asetuksia  | Tarkista kaikkien moottorin parametrien asetukset, mukaan lukien kaikki moottorin kompensointiasetukset. Tarkista PID-asetukset suljetun piirin käyttöä varten.   | Tarkista asetukset <i>parametriyhmästä 6-** Analog. tulo/lähtö</i> .   |
| Moottori käy epätasaisesti          | Mahdollinen ylimagnetointi  | Tarkista kaikki moottorin parametrit virheellisten moottorin asetusten varalta.   | Tarkista moottorin asetukset <i>parametriyhmästä 1-2* Moottoridata, 1-3* Laaj.moottoritied. ja 1-5* Kuorm.riippum. as.</i>   |
| Moottori ei jarruta                 | Jarrun parametreissa ehkä virheellisiä asetuksia. Mahdollisesti liian lyhyitä rampin laskuaikoja. | Tarkista jarrujen parametrit. Tarkista ramppiaika-asetukset.  | Tarkista <i>parametriyhmät 2-0* DC-jarru ja 3-0* Ohjearvon rajat</i> .   |

| Oire  | Mahdollinen syy   | Testi   | Ratkaisu   |
|---|---|---|--|
| Sulakkeita auki tai johdonsuojakatkaisimen 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 määritysten mukainen. Jos moottorin virta ylittää tyyppikilven täyden kuormitusvirran, moottori saattaa käydä pienennetyllä kuormalla. Katso sovelluksen tekniset tiedot. |
|   | Löysiä kytkentöjä   | Tee käynnistystä edeltävä tarkistus löysien kytkentöjen varalta.  | Kiristä löysät kytkennät.  |
| Verkkovirran epätasapaino yli 3 %   | Verkkovirtaongelma (katso kuvaus kohdasta <i>Häilytys 4 Ei syöttöv.</i> ) | Vaihda taajuusmuuttajan 1 syöttöjohtimien paikkoja seuraavasti: A B:hen, B C:hen, C A:han                             | Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, kyse on teho-ongelmasta. Tarkista verkkojännite.  |
|   | Ongelma taajuusmuuttajassa  | Vaihda taajuusmuuttajan 1 syöttöjohtimien paikkoja seuraavasti: A B:hen, B C:hen, C A:han                             | Jos epätasapainossa oleva osuus säilyy samassa lähtöliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.  |
| Moottorin virran epätasapaino suurempi kuin 3 %   | Moottorin tai moottorin kytkentöihin liittyvä ongelma                     | Vaihda moottorin lähtöjohtimien 1 paikkoja seuraavasti: U V:hen, V W:hen, W U:hun                                     | Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa moottorin johdinta, ongelma on moottorissa tai moottorin kytkennöissä. Tarkista moottori ja moottorin kytkentä.   |
|   | Ongelma taajuusmuuttajassa  | Vaihda moottorin lähtöjohtimien 1 paikkoja seuraavasti: U V:hen, V W:hen, W U:hun                                     | Jos epätasapainossa oleva osuus säilyy samassa lähtöliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.  |
| Akustinen melu tai tärinä (esimerkiksi puhaltimen siipi aiheuttaa kohinaa tai tärinää tietyillä taajuuksilla) | Resonanssia esimerkiksi moottorissa/puhallinjärjestelmässä                | Ohita kriittiset taajuudet käyttämällä <i>parametrieriymän 4-6* Ohitusnopeus</i> parametreja.                         | Tarkista, onko melu ja/tai tärinä vähentynyt hyväksyttävälle tasolle.  |
|   |   | Poista ylimodulointi käytöstä kohdassa <i>parametri 14-03 Overmodulation</i> .  |  |
|   |   | Lisää resonanssin vaimennusta kohdassa <i>parametri 1-64 Resonance Dampening</i> .                                    |  |

Taulukko 8.3 Vianmääritys

## 9 Tekniset tiedot

### 9.1 Sähkö tiedot

| Taajuusmuuttaja   | PK37          | PK55           | PK75          | P1K1         | P1K5         | P2K2         | P3K0         |
|---|---------------|----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Typillinen akseliteho [kW (hv)]   | 0.37<br>(0.5) | 0.55<br>(0.75) | 0.75<br>(1.0) | 1.1<br>(1.5) | 1.5<br>(2.0) | 2.2<br>(3.0) | 3.0<br>(4.0) |
| Kotelointiluokka IP20 (optiona IP21 / Type 1)   | K1            | K1             | K1            | K1           | K1           | K1           | K2           |
| <b>Lähtövirta</b>   |               |                |               |              |              |              |              |
| Akseliteho [kW]   | 0.37          | 0.55           | 0.75          | 1.1          | 1.5          | 2.2          | 3            |
| Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]   | 1.2           | 1.7            | 2.2           | 3            | 3.7          | 5.3          | 7.2          |
| Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]   | 1.1           | 1.6            | 2.1           | 2.8          | 3.4          | 4.8          | 6.3          |
| Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) [A]   | 1.9           | 2.7            | 3.5           | 4.8          | 5.9          | 8.5          | 11.5         |
| Jatkuva kVA (400 V AC) [kVA]  | 0.9           | 1.2            | 1.5           | 2.1          | 2.6          | 3.7          | 5.0          |
| Jatkuva kVA (480 V AC) [kVA]  | 0.9           | 1.3            | 1.7           | 2.5          | 2.8          | 4.0          | 5.2          |
| <b>Suurin tulovirta</b>   |               |                |               |              |              |              |              |
| Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]   | 1.2           | 1.6            | 2.1           | 2.6          | 3.5          | 4.7          | 6.3          |
| Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]   | 1.0           | 1.2            | 1.8           | 2.0          | 2.9          | 3.9          | 4.3          |
| Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) [A]   | 1.9           | 2.6            | 3.4           | 4.2          | 5.6          | 7.5          | 10.1         |
| <b>Lisää teknisiä tietoja</b>   |               |                |               |              |              |              |              |
| Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkko, moottori, jarru ja kuormanjako) [mm <sup>2</sup> (AWG)] | 4 (12)        |                |               |              |              |              |              |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>1)</sup>                         | 20.9          | 25.2           | 30            | 40           | 52.9         | 74           | 94.8         |
| Paino, kotelointiluokka IP20 [kg (lb)]  | 2.3 (5.1)     | 2.3 (5.1)      | 2.3 (5.1)     | 2.3 (5.1)    | 2.3 (5.1)    | 2.5 (5.5)    | 3.6 (7.9)    |
| Paino, kotelointiluokka IP21 [kg (lb)]  | 4.0 (8.8)     | 4.0 (8.8)      | 4.0 (8.8)     | 4.0 (8.8)    | 4.0 (8.8)    | 4.0 (8.8)    | 5.5 (12.1)   |
| Hyötysuhde [%] <sup>2)</sup>  | 96.0          | 96.6           | 96.8          | 97.2         | 97.0         | 97.5         | 98.0         |

Taulukko 9.1 Verkojännite 3 x 380–480 V AC

| Taajuusmuuttaja   | P4K0       | P5K5         | P7K5        | P11K        | P15K        | P18K         | P22K        |
|---|------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Typillinen akseliteho [kW (hv)]   | 4<br>(5.5) | 5.5<br>(7.5) | 7.5<br>(10) | 11<br>(15)  | 15<br>(20)  | 18.5<br>(25) | 22<br>(30)  |
| Kotelointiluokka IP20 (optiona IP21 / Type 1)   | K2         | K2           | K3          | K4          | K4          | K5           | K5          |
| <b>Lähtövirta</b>   |            |              |             |             |             |              |             |
| Akseliteho  | 4          | 5.5          | 7.5         | 11          | 15          | 18.5         | 22          |
| Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]   | 9          | 12           | 15.5        | 23          | 31          | 37           | 42.5        |
| Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]   | 8.2        | 11           | 14          | 21          | 27          | 34           | 40          |
| Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) [A]   | 14.4       | 19.2         | 24.8        | 34.5        | 46.5        | 55.5         | 63.8        |
| Jatkuva kVA (400 V AC) [kVA]  | 6.2        | 8.3          | 10.7        | 15.9        | 21.5        | 25.6         | 29.5        |
| Jatkuva kVA (480 V AC) [kVA]  | 6.8        | 9.1          | 11.6        | 17.5        | 22.4        | 28.3         | 33.3        |
| <b>Suurin tulovirta</b>   |            |              |             |             |             |              |             |
| Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]   | 8.3        | 11.2         | 15.1        | 22.1        | 29.9        | 35.2         | 41.5        |
| Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]   | 6.8        | 9.4          | 12.6        | 18.4        | 24.7        | 29.3         | 34.6        |
| Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) [A]   | 13.3       | 17.9         | 24.2        | 33.2        | 44.9        | 52.8         | 62.3        |
| <b>Lisää teknisiä tietoja</b>   |            |              |             |             |             |              |             |
| Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkko, moottori, jarru ja kuormanjako) [mm <sup>2</sup> (AWG)] | 4 (12)     |              |             | 16 (6)      |             |              |             |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>1)</sup>                         | 115.5      | 157.5        | 192.8       | 289.5       | 393.4       | 402.8        | 467.5       |
| Paino, kotelointiluokka IP20 [kg (lb)]  | 3.6 (7.9)  | 3.6 (7.9)    | 4.1 (9.0)   | 9.4 (20.7)  | 9.5 (20.9)  | 12.3 (27.1)  | 12.5 (27.6) |
| Paino, kotelointiluokka IP21 [kg (lb)]  | 5.5 (12.1) | 5.5 (12.1)   | 6.5 (14.3)  | 10.5 (23.1) | 10.5 (23.1) | 14.0 (30.9)  | 14.0 (30.9) |
| Hyötysuhde [%] <sup>2)</sup>  | 98.0       | 97.8         | 97.7        | 98.0        | 98.1        | 98.0         | 98.0        |

Taulukko 9.2 Verkojännite 3 x 380–480 V AC

| Taajuusmuuttaja<br>Tyypillinen akseliteho [kW (hv)]   | PK37<br>0.37<br>(0.5) | PK55<br>0.55<br>(0.75) | PK75<br>0.75<br>(1.0) | P1K1<br>1.1<br>(1.5) | P1K5<br>1.5<br>(2.0) | P2K2<br>2.2<br>(3.0) | P3K7<br>3.7<br>(5.0) |
|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Kotelointiluokka IP20 (optiona IP21 / Type 1)   | K1                    | K1                     | K1                    | K1                   | K1                   | K2                   | K3                   |
| <b>Lähtövirta</b>   |                       |                        |                       |                      |                      |                      |                      |
| Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]   | 2.2                   | 3.2                    | 4.2                   | 6                    | 6.8                  | 9.6                  | 15.2                 |
| Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) [A]   | 3.5                   | 5.1                    | 6.7                   | 9.6                  | 10.9                 | 15.4                 | 24.3                 |
| Jatkuva kVA (230 V vaihtovirta) [kVA]   | 0.9                   | 1.3                    | 1.7                   | 2.4                  | 2.7                  | 3.8                  | 6.1                  |
| <b>Suurin tulovirta</b>   |                       |                        |                       |                      |                      |                      |                      |
| Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]   | 1.8                   | 2.7                    | 3.4                   | 4.7                  | 6.3                  | 8.8                  | 14.3                 |
| Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) [A]   | 2.9                   | 4.3                    | 5.4                   | 7.5                  | 10.1                 | 14.1                 | 22.9                 |
| <b>Lisää teknisiä tietoja</b>   |                       |                        |                       |                      |                      |                      |                      |
| Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkko, moottori, jarru ja kuormanjako) [mm <sup>2</sup> (AWG)] | 4 (12)                |                        |                       |                      |                      |                      |                      |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>1)</sup>                         | 29.4                  | 38.5                   | 51.1                  | 60.7                 | 76.1                 | 96.1                 | 147.5                |
| Paino, kotelointiluokka IP20 [kg (lb)]  | 2.3 (5.1)             | 2.3 (5.1)              | 2.3 (5.1)             | 2.3 (5.1)            | 2.3 (5.1)            | 2.5 (5.5)            | 3.6 (7.9)            |
| Paino, kotelointiluokka IP21 [kg (lb)]  | 4.0 (8.8)             | 4.0 (8.8)              | 4.0 (8.8)             | 4.0 (8.8)            | 4.0 (8.8)            | 5.5 (12.1)           | 6.5 (14.3)           |
| Hyötysuhde [%] <sup>2)</sup>  | 96.4                  | 96.6                   | 96.3                  | 96.6                 | 96.5                 | 96.7                 | 96.7                 |

Taulukko 9.3 Verkojännite 3 x 200–240 V vaihtovirta

| Taajuusmuuttaja<br>Tyypillinen akseliteho [kW (hv)]                              | PK37<br>0.37<br>(0.5) | PK55<br>0.55<br>(0.75) | PK75<br>0.75<br>(1.0) | P1K1<br>1.1<br>(1.5) | P1K5<br>1.5<br>(2.0) | P2K2<br>2.2<br>(3.0) |
|--|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Kotelointiluokka IP20 (optiona IP21 / Type 1)                                    | K1                    | K1                     | K1                    | K1                   | K1                   | K2                   |
| <b>Lähtövirta</b>  |                       |                        |                       |                      |                      |                      |
| Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]  | 2.2                   | 3.2                    | 4.2                   | 6                    | 6.8                  | 9.6                  |
| Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) [A]  | 3.5                   | 5.1                    | 6.7                   | 9.6                  | 10.9                 | 15.4                 |
| Jatkuva kVA (230 V vaihtovirta) [kVA]  | 0.9                   | 1.3                    | 1.7                   | 2.4                  | 2.7                  | 3.8                  |
| <b>Suurin tulovirta</b>  |                       |                        |                       |                      |                      |                      |
| Jatkuva (1 x 200–240 V) [A]  | 2.9                   | 4.4                    | 5.5                   | 7.7                  | 10.4                 | 14.4                 |
| Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) [A]  | 4.6                   | 7.0                    | 8.8                   | 12.3                 | 16.6                 | 23.0                 |
| <b>Lisää teknisiä tietoja</b>  |                       |                        |                       |                      |                      |                      |
| Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm <sup>2</sup> (AWG)] | 4 (12)                |                        |                       |                      |                      |                      |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>1)</sup>          | 37.7                  | 46.2                   | 56.2                  | 76.8                 | 97.5                 | 121.6                |
| Paino, kotelointiluokka IP20 [kg (lb)]   | 2.3 (5.1)             | 2.3 (5.1)              | 2.3 (5.1)             | 2.3 (5.1)            | 2.3 (5.1)            | 2.5 (5.5)            |
| Paino, kotelointiluokka IP21 [kg (lb)]   | 4.0 (8.8)             | 4.0 (8.8)              | 4.0 (8.8)             | 4.0 (8.8)            | 4.0 (8.8)            | 5.5 (12.1)           |
| Hyötysuhde [%] <sup>2)</sup>   | 94.4                  | 95.1                   | 95.1                  | 95.3                 | 95.0                 | 95.4                 |

Taulukko 9.4 Verkojännite 1 x 200–240 V:n vaihtovirta

1) Tyypillinen tehohäviö on mitattu nimelliskuormitusoloissa, ja sen odotetaan olevan  $\pm 15$  prosentin rajoissa (toleranssi vaihtelee jännitteen ja kaapelin olosuhteiden mukaan).

Arvot perustuvat tyypilliseen moottorin hyötysuhteeseen (IE2/IE3-rajalla). Hyötysuhteeltaan heikommat moottorit kasvattavat taajuusmuuttajan tehohäviötä ja hyötysuhteeltaan paremmat moottorit pienentävät tehohäviötä.

Koskee taajuusmuuttajan jäähdytyksen mitoistusta. Jos kytkentätaajuus kasvaa oletusasetusta suuremmaksi, tehohäviöt joskus kasvavat. Tähän sisältyvät LCP ja tyypilliset ohjauskortin tehonkulutukset. Lisäoptiot ja asiakkaan kuormitukset voivat kasvattaa häviötä jopa 30 W (vaikka tyypillinen tehohäviön suurentuminen on vain 4 W täysin kuormatulle ohjauskortille tai kenttäväylälle).

Katso standardin EN 50598-2 mukaiset tehohäviötiedot osoitteesta [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

2) Mitattu käytettäessä 50 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 9.4 Ympäristön olosuhteet. Katso osakuormahäviöt osoitteesta [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

## 9.2 Verkköjännite

Verkköjännite (L1/N, L2/L, L3)

|                 |  |
|-----------------|--|
| Syöttöliittimet | (L1/N, L2/L, L3)                                 |
| Syöttöjännite   | 380–480 V: -15 % (-25 %) <sup>1)</sup> ... +10 % |
| Syöttöjännite   | 200–240 V: -15 % (-25 %) <sup>1)</sup> ... +10 % |

1) Taajuusmuuttaja voi käydä -25 % syöttöjännitteellä, kun tehoa alennetaan. Taajuusmuuttajan suurin lähtöteho on 75 %, jos syöttöjännite on -25 %, ja 85 %, jos syöttöjännite on -15 %.

Täyttä momenttia ei voida odottaa, jos verkköjännite on pienempi kuin 10 % alle taajuusmuuttajan alimman nimellisyöttöjännitteen.

|  |   |
|--|---|
| Syöttöverkon taajuus   | 50/60 Hz ±5 %                             |
| Verkkovirran vaiheiden välinen tilapäinen suurin sallittu epätasapaino       | 3,0 % nimellisverkköjännitteestä          |
| Todellinen tehokerroin ( $\lambda$ )   | ≥ 0.9 nimellisestä nimelliskuormituksella |
| Perusaallon tehokerroin (cos $\phi$ )  | Lähes pätöteho (>0,98)                    |
| Kytkeäntä tulosyötöllä (L1/N, L2/L, L3) (käynnistyksiä) ≤7,5 kW (10 hv)      | Enintään 2 kertaa/minuutti                |
| Kytkeäntä tulosyötöllä (L1/N, L2/L, L3) (käynnistyksiä) ≤11–22 kW (15–30 hv) | Enintään 1 kerta/minuutti                 |

## 9.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot

Moottorilähtö (U, V, W)

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Lähtöjännite                           | 0–100 % verkköjännitteestä |
| Lähtötaajuus                           | 0–500 Hz                   |
| Lähtötaajuus VVC <sup>+</sup> -tilassa | 0–200 Hz                   |
| Lähdön kytkentä                        | Rajoittamaton              |
| Ramppaika                              | 0.01–3600 s                |

Momentin ominaiskäyrä

|  |  |
|--|--|
| Käynnistysmomentti (jatkuva momentti)                        | Maksimi 160 % 60 sek. ajan <sup>1)</sup> |
| Ylimomentti (jatkuva momentti)                               | Maksimi 160 % 60 sek. ajan <sup>1)</sup> |
| Käynnistysvirta  | Maksimi 200 % 1 sek. ajan                |
| Momentin nousuaika VVC <sup>+</sup> , ( $f_{sw}$ ei vaikuta) | Enintään 50 ms                           |

1) Prosenttimäärä riippuu nimellismomentista. Se on 150 % 11–22 kW:n (15–30 hv) taajuusmuuttajille.

## 9.4 Ympäristön olosuhteet

Ympäristön olosuhteet

|   |  |
|---|--|
| Kotelointiluokka, taajuusmuuttaja                           | IP20 (optiona IP21 / Type 1)   |
| Kotelointiluokka, muuntosarja                               | IP21 / Type 1  |
| Tärinätesti, kaikki kokoluokat                              | 1,14 g   |
| Suhteellinen kosteus  | 5–95 % (IEC 721-3-3; Luokka 3K3 kondensoitumaton käytön aikana)  |
| Ympäristön lämpötila (DPWM-kytkentätilassa)                 |  |
| - redusoinnilla   | Enintään 55 °C (131 °F) <sup>1)2)3)</sup>  |
| - täydellä jatkuvalla lähtövirralla                         | Enintään 45 °C (113 °F) <sup>4)</sup>  |
| Pienin ympäristön lämpötila täyden toiminnan aikana         | 0 °C (32 °F)   |
| Pienin ympäristön lämpötila, rajoitettu teho                | -10 °C (14 °F)   |
| Lämpötila varastoinnin/kuljetuksen aikana                   | -25 ... +65/70 °C (-13 .. +149/158 °F)   |
| Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella ilman redusointia    | 1 000 m (3 280 jalkaa)   |
| Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella redusoinnin jälkeen. | 3000 m (9243 ft)   |
| EMC-standardit, emissio                                     | EN 61800-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11,<br>EN 61000-3-12, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3   |
| EMC-standardit, sieto                                       | EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3<br>EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61326-3-1 |
| Energiatehokkuusluokka <sup>5)</sup>                        | IE2  |

1) Katso Suunnitteluoppaan kohdasta Erikoisolosuhteet seuraavat ohjeet:

- Redusointi ympäristön korkean lämpötilan johdosta.
- Redusointi suuren korkeuden vuoksi.

2) Jotta VLT® Midi Drive FC 280:n PROFIBUS-, PROFINET- ja EtherNet/IP- ja POWERLINK-versioissa voidaan estää ohjauskortin ylikuumeneminen, vältä täyttää digitaalista/analogista I/O-kuormaa ympäristön lämpötilan ollessa yli 45 °C (113 °F).

3) Ympäristön lämpötila K1S2:lle redusoinnilla on enintään 50 °C (122 °F).

4) Ympäristön lämpötila K1S2:lle täydellä jatkuvalla lähtövirralla on enintään 40 °C (104 °F).

5) Määritely standardin EN 50598-2 mukaisesti

- Nimelliskuormitus.
- 90 %:n nimellistaajuus.
- Kytkeäntaajuuden tehdasasetus.
- Kytkeäntätavan tehdasasetus.
- Avoin tyyppi: Ympäristön lämpötila 45 °C (113 °F).
- Tyyppi 1 (NEMA-sarja): Ympäristön lämpötila 45 °C (113 °F).

## 9.5 Kaapelien tekniset tiedot

Kaapelien pituudet ja poikkipinta-alat<sup>1)</sup>

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu                     | 50 m (164 ft)                |
| Moottorikaapelin enimmäispituus, suojaamaton                  | 75 m (246 ft)                |
| Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa/jäykkä johdin | 2,5 mm <sup>2</sup> /14 AWG  |
| Ohjausliitinten maksimipoikkipinta-ala                        | 0,55 mm <sup>2</sup> /30 AWG |
| STO-tulokaapelin maksimipituus, suojaamaton                   | 20 m (66 ft)                 |

1) Syöttökaapelien poikkipinta-alat, ks. Taulukko 9.1, Taulukko 9.2, Taulukko 9.3 ja Taulukko 9.4.

Standardien EN 55011 1A ja EN 55011 1B vaatimuksia noudatettaessa moottorikaapelia on tietyissä tilanteissa lyhennettävä.

Katso lisätietoja VLT® Midi Drive FC 280 -suunnitteluoppaan luvusta 2.6.2 EMC-emissio.

## 9.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot

Digitaalitulot

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| Liitinnumero                           | 18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29, 32, 33 |
| Logiikka                               | PNP tai NPN                           |
| Jännitetaso                            | 0–24 V DC                             |
| Jännitetaso, looginen 0 PNP            | <5 V DC                               |
| Jännitetaso, looginen 1 PNP            | >10 V DC                              |
| Jännitetaso, looginen 0 NPN            | >19 V DC                              |
| Jännitetaso, looginen 1 NPN            | <14 V DC                              |
| Tulon maksimijännite                   | 28 V DC                               |
| Pulssin taajuusalue                    | 4–32 kHz                              |
| (Kuormitussuhde) pienin pulssin leveys | 4,5 ms                                |
| Tuloresistanssi, R <sub>i</sub>        | Noin 4 kΩ                             |

1) Liitintä 27 voi käyttää myös lähtönä.

STO-tulot<sup>1)</sup>

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| Liitinnumero                   | 37, 38    |
| Jännitetaso                    | 0–30 V DC |
| Jännitetaso, matala            | <1,8 V DC |
| Jännitetaso, korkea            | >20 V DC  |
| Tulon maksimijännite           | 30 V DC   |
| Pienin tulovirta (kukin nasta) | 6 mA      |

1) Katso lisätietoja STO-tuloista kohdasta kappale 6 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto.

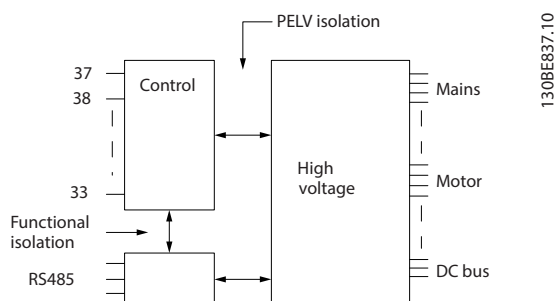


**Analogiatulot**

|                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| Analogiatulojen määrä      | 2                                |
| Liitinnumero               | 53 <sup>1)</sup> , 54            |
| Tilat                      | Jännite tai virta                |
| Tilan valinta              | Ohjelmisto                       |
| Jännitetaso                | 0–10 V                           |
| Tuloresistanssi, $R_i$     | Noin 10 k $\Omega$               |
| Maksimijännite             | -15 V ... +20 V                  |
| Virta-alue                 | 0/4–20 mA (skaalautuva)          |
| Tuloresistanssi, $R_i$     | Noin 200 $\Omega$                |
| Maksimivirta               | 30 mA                            |
| Analogiatulojen resoluutio | 11 bittiä                        |
| Analogiatulojen tarkkuus   | Suurin virhe 0,5 % koko alueesta |
| Kaistanleveys              | 100 Hz                           |

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

1) Liitin 53 tukee ainoastaan jännitetilaa ja sitä voi käyttää myös digitaalitulona.



Kuva 9.1 Galvaaninen erotus

## HUOMAUTUS!

### SUURI KORKEUS

Jos asennuspaikka on yli 2 000 metrin (6 562 jalkaa) korkeudessa, pyydä Danfoss-yhtiöltä lisätietoja PELV-vaatimuksista.

**Pulssitulot**

|                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| Ohjelmoitavat pulssitulot         | 2                                  |
| Liittimet                         | 29, 33                             |
| Suurin taajuus liittimissä 29, 33 | 32 kHz (push-pull-käyttöinen)      |
| Suurin taajuus liittimissä 29, 33 | 5 kHz (avoin kollektori)           |
| Pienin taajuus liittimissä 29, 33 | 4 Hz                               |
| Jännitetaso                       | Katso digitaalituloja koskeva luku |
| Tulon maksimijännite              | 28 V DC                            |
| Tuloresistanssi, $R_i$            | noin 4 k $\Omega$                  |
| Pulssin tulotarkkuus              | Suurin virhe: 0,1 % koko alueesta  |

**Digitaalilähdöt**

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| Ohjelmoitavat digitaalilähdöt                    | 2                                 |
| Liitinnumero                                     | 27 <sup>1)</sup>                  |
| Digitaalilähdön jännitetaso                      | 0–24 V                            |
| Suurin lähtövirta (nielu/sink tai lähde/source)  | 40 mA                             |
| Maksimikuormitus taajuuslähdessä                 | 1 k $\Omega$                      |
| Suurin kapasitiivinen kuormitus taajuuslähdessä  | 10 nF                             |
| Pienin lähtötaajuus taajuuslähdessä              | 4 Hz                              |
| Suurin lähtötaajuus taajuuslähdessä              | 32 kHz                            |
| Taajuuslähdon tarkkuus                           | Suurin virhe: 0,1 % koko alueesta |
| Taajuuslähdon resoluutio                         | 10 bittiä                         |
| Liittimen numero (katso analogialähtöjen tiedot) | 42 <sup>2)</sup>                  |

Digitaalilähtöjen jännitetaso 0–17 V

- 1) Liittimen 27 voi ohjelmoida myös tuloksi.
- 2) Liittimen 42 voi ohjelmoida myös analogialähdöksi.

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

#### Analogialähdöt

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Ohjelmoitavien analogialähtöjen määrä                       | 1                                 |
| Liitinnumero  | 42 <sup>1)</sup>                  |
| Analogialähdön virta-alue                                   | 0/4–20 mA                         |
| Maks. resistiivinen kuorma analogialähdön ja rungon välillä | 500 Ω                             |
| Suurin jännite analogialähdössä                             | 17 V                              |
| Analogialähdön tarkkuus                                     | Suurin virhe: 0,8 % koko alueesta |
| Analogialähdön resoluutio                                   | 10 bittiä                         |

- 1) Liittimen 42 voi ohjelmoida myös digitaalilähdöksi.

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

#### Ohjaukortti, 24 V:n tasavirta-ohjain

|                  |        |
|------------------|--------|
| Liitinnumero     | 12, 13 |
| Maksimikuormitus | 100 mA |

24 V:n tasavirtalähtö on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV). Sillä on kuitenkin sama potentiaali kuin analogia- ja digitaalituloilla ja -lähdöillä.

#### Ohjaukortti, +10 V:n tasavirtalähde

|                  |               |
|------------------|---------------|
| Liitinnumero     | 50            |
| Lähtöjännite     | 10,5 V ±0,5 V |
| Maksimikuormitus | 15 mA         |

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

#### Ohjaukortti, RS485-sarjaliikenne

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

RS 485 -sarjaliikennepiiri on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV).

#### 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 suojaadoituksesta. Käytä ainoastaan eristettyä kannettavaa tietokonetta PC-yhteytenä taajuusmuuttajan USB-liitäntään.

#### Relelähdöt

|  |                              |
|--|------------------------------|
| Ohjelmoitavat relelähdöt   | 1                            |
| Rele 01  | 01–03 (NC), 01–02 (NO)       |
| Suurin liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 01–02 (NO) (vastuskuorma)                     | 250 V AC, 3 A                |
| Suurin liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> liittimissä 01–02 (NO) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4) | 250 V AC, 0,2 A              |
| Suurin liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 01–02 (NO) (vastuskuorma)                     | 30 V DC, 2 A                 |
| Suurin liitinkuorma (DC-13) <sup>1)</sup> liittimissä 01–02 (NO) (induktiivinen kuorma)            | 24 V DC, 0,1 A               |
| Suurin liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 01–03 (NC) (vastuskuorma)                     | 250 V AC, 3 A                |
| Suurin liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> liittimissä 01–03 (NC) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4) | 250 V AC, 0,2 A              |
| Suurin liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 01–03 (NC) (vastuskuorma)                     | 30 V DC, 2 A                 |
| Pienin liitinkuorma liittimissä 01–03 (NC), 01–02 (NO)   | 24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA |

- 1) IEC 60947 osat 4 ja 5.

Releliitännät on erotettu galvaanisesti muusta piiristä vahvistetulla eristyksellä.

**Ohjauskortin toiminta**

Skannausväli 1 ms

**Ohjausominaisuudet**

 Lähtötaajuuden tarkkuus alueella 0–500 Hz  $\pm 0,003$  Hz

 Järjestelmän vasteaika (liittimet 18, 19, 27, 29, 32 ja 33)  $\leq 2$  ms

Nopeudenohjausalue (avoin piiri) 1:100 synkroninopeudesta

 Nopeuden tarkkuus (avoin piiri)  $\pm 0,5$  % nimellinopeudesta

 Nopeuden tarkkuus (suljettu piiri)  $\pm 0,1$  % nimellinopeudesta

Kaikki ohjausominaisuudet perustuvat 4-napaiseen epätahtimoottoriin.

## 9.7 Liitäntöjen kiristysmomentit

Varmista, että käytät oikeita vääntömomenteja, kun kiristät kaikki sähkökytkennät. Liian pieni tai suuri momentti aiheuttaa joskus ongelmia sähkökytkentään. Varmista oikea kiristysmomentti käyttämällä momenttiavainta. Suosittelemme avainta SZS 0,6 x 3,5 mm.

| Kotelointi-<br>tyyppi | Teho<br>[kW (hv)]     | Momentti [Nm (in-lb)] |            |                      |            |            |           |           |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|----------------------|------------|------------|-----------|-----------|
|                       |                       | Verkkovirta           | Moottori   | Tasavirta-<br>yhteys | Jarru      | Maadoitus  | Ohjaus    | Rele      |
| K1                    | 0.37–2.2<br>(0.5–3.0) | 0.8 (7.1)             | 0.8 (7.1)  | 0.8 (7.1)            | 0.8 (7.1)  | 1.6 (14.2) | 0.4 (3.5) | 0.5 (4.4) |
| K2                    | 3.0–5.5<br>(4.0–7.5)  | 0.8 (7.1)             | 0.8 (7.1)  | 0.8 (7.1)            | 0.8 (7.1)  | 1.6 (14.2) | 0.4 (3.5) | 0.5 (4.4) |
| K3                    | 7.5 (10)              | 0.8 (7.1)             | 0.8 (7.1)  | 0.8 (7.1)            | 0.8 (7.1)  | 1.6 (14.2) | 0.4 (3.5) | 0.5 (4.4) |
| K4                    | 11–15<br>(15–20)      | 1.2 (10.6)            | 1.2 (10.6) | 1.2 (10.6)           | 1.2 (10.6) | 1.6 (14.2) | 0.4 (3.5) | 0.5 (4.4) |
| K5                    | 18.5–22<br>(25–30)    | 1.2 (10.6)            | 1.2 (10.6) | 1.2 (10.6)           | 1.2 (10.6) | 1.6 (14.2) | 0.4 (3.5) | 0.5 (4.4) |

Taulukko 9.5 Kiristysmomentit

## 9.8 Sulakkeet ja katkaisimet

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

**Johdonsuojakatkaisija**

Kaikki asennuksen ryhmäjohtodot (mukaan lukien kytkinlaitteet ja koneet) on suojattava oikosululta ja ylivirralla kansallisten/kansainvälisten määräysten mukaisesti.

**HUOMAUTUS!**

Oikosulku- ja ylivirtasuojauksia varten on syötössä oltava sulakkeet. Järjestä ylivirtasuojaus aina paikallisten ja kansallisten määräysten mukaisesti.

Kohdassa *Taulukko 9.6* luetellaan testatut sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet.

**!HUOMIO**
**LOUKKAANTUMISEN JA LAITTEIDEN VAHINGOITTUMISEN RISKI**

Toimintahäiriö tai suosituksen noudattamatta jättäminen saattaa aiheuttaa riskejä henkilökunnalle ja vahingoittaa taajuusmuuttajaa ja muita laitteita tarpeettomasti.

- Valitse sulakkeet suositusten mukaisesti. Mahdolliset vauriot voidaan rajoittaa taajuusmuuttajan sisäpuolelle.

**HUOMAUTUS!**
**LAITTEEN VAHINGOITTUMINEN**

Sulakkeiden ja/tai johdonsuojakatkaisinten käyttäminen on pakollista standardin IEC 60364 CE-vaatimusten täyttämiseksi. Suojaussuosituksen noudattamatta jättäminen saattaa vahingoittaa taajuusmuuttajaa.

Danfoss suosittelee käyttämään sulakkeita ja johdonsuojakatkaisimia *Taulukko 9.6:ssa* ja *Taulukko 9.7:ssa* UL 508C- tai IEC 61800-5-1-standardin vaatimusten täyttämiseksi. Muissa kuin UL-sovelluksissa on johdonsuojakatkaisimen pystyttävä suojaamaan piiri, jonka virta on enintään 50000 A<sub>rms</sub> (symmetrinen), enintään 240 V/400 V. Taajuusmuuttajan oikosulkuvirran nimellisarvo sopii käytettäväksi piirissä, joka tuottaa enintään 100 000 A<sub>rms</sub>, 240 V/480 V suojattuna T-luokan sulakkeilla.

| Kokoluokka              |                 | Teho [kW (hv)]       | Ei UL-sulake | Johdonsuojakatkaisin, ei-UL (Eaton) |
|-------------------------|-----------------|----------------------|--------------|-------------------------------------|
| 3-vaiheinen 380–480 V   | K1              | 0.37 (0.5)           | gG-10        | PKZM0-16                            |
|                         |                 | 0.55–0.75 (0.75–1.0) |              |                                     |
|                         |                 | 1.1–1.5 (1.5–2.0)    | gG-20        |                                     |
|                         |                 | 2.2 (3.0)            |              |                                     |
|                         | K2              | 3.0–5.5 (4.0–7.5)    | gG-25        | PKZM0-20                            |
|                         | K3              | 7.5 (10)             |              | PKZM0-25                            |
|                         | K4              | 11–15 (15–20)        | gG-50        | –                                   |
| K5                      | 18.5–22 (25–30) | gG-80                | –            |                                     |
| 3-vaiheinen 200–240 V   | K1              | 0.37 (0.5)           | gG-10        | PKZM0-16                            |
|                         |                 | 0.55 (0.75)          | gG-20        |                                     |
|                         |                 | 0.75 (1.0)           |              |                                     |
|                         |                 | 1.1 (1.5)            |              |                                     |
|                         |                 | 1.5 (2.0)            |              |                                     |
|                         | K2              | 2.2 (3.0)            | gG-25        | PKZM0-20                            |
| K3                      | 3.7 (5.0)       | PKZM0-25             |              |                                     |
| Yksivaiheinen 200–240 V | K1              | 0.37 (0.5)           | gG-10        | PKZM0-16                            |
|                         |                 | 0.55 (0.75)          | gG-20        |                                     |
|                         |                 | 0.75 (1.0)           |              |                                     |
|                         |                 | 1.1 (1.5)            |              |                                     |
|                         |                 | 1.5 (2.0)            |              |                                     |
|                         | K2              | 2.2 (3.0)            | gG-25        | PKZM0-20                            |

Taulukko 9.6 Muu kuin UL-sulake ja johdonsuojakatkaisin

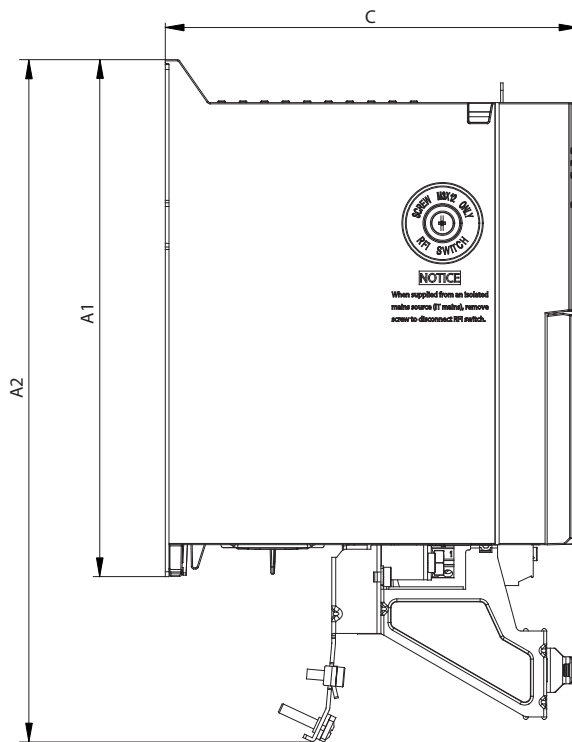
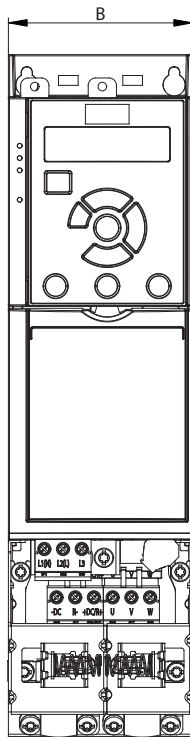
| Kokoluokka              |       | Teho<br>[kW (hv)]      | Bussmann E4273 |          |             |              |              |              | Littelfuse<br>E81895 | MERSEN<br>E163267/<br>E2137 | MERSEN<br>E163267/<br>E2138 |
|-------------------------|-------|------------------------|----------------|----------|-------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                         |       |                        | Luokka<br>RK1  | Luokka J | Luokka<br>T | Luokka<br>CC | Luokka<br>CC | Luokka<br>CC |                      |                             |                             |
| 3-vaihe<br>380–480 V    | K1    | 0.37–0.75<br>(0.5–1.0) | KTS-R-6        | JKS-6    | JJS-6       | FNQ-R-6      | KTK-R-6      | LP-CC-6      | KLSR-6               | ATM-R6                      | A6K-6R                      |
|                         |       | 1.1–1.5<br>(1.5–2.0)   | KTS-R-10       | JKS-10   | JJS-10      | FNQ-R-10     | KTK-R-10     | LP-CC-10     | KLSR-10              | ATM-R10                     | A6K-10R                     |
|                         |       | 2.2 (3.0)              | KTS-R-15       | JKS-15   | JJS-15      | FNQ-R-15     | KTK-R-15     | LP-CC-15     | KLSR-15              | ATM-R15                     | A6K-15R                     |
|                         | K2–K3 | 3.0–7.5<br>(4.0–10)    | KTS-R-25       | JKS-25   | JJS-25      | FNQ-R-25     | KTK-R-25     | LP-CC-25     | KLSR-25              | ATM-R25                     | A6K-25R                     |
|                         | K4    | 11–15<br>(15–20)       | KTS-R-50       | JKS-50   | JJS-50      | –            | –            | –            | KLSR-50              | –                           | A6K-50R                     |
|                         | K5    | 18.5–22<br>(25–30)     | –              | JKS-80   | JJS-80      | –            | –            | –            | –                    | –                           | –                           |
| 3-vaihe<br>200–240 V    | K1    | 0.37 (0.5)             | KTN-R-6        | JKS-6    | JJN-6       | FNQ-R-6      | KTK-R-6      | LP-CC-6      | KLNR-6               | ATM-R6                      | A2K-6R                      |
|                         |       | 0.55 (0.75)            | KTN-R-10       | JKS-10   | JJN-10      | FNQ-R-10     | KTK-R-10     | LP-CC-10     | KLNR-10              | ATM-R10                     | A2K-10R                     |
|                         |       | 0.75 (1.0)             | KTN-R-15       | JKS-15   | JJN-15      | FNQ-R-15     | KTK-R-15     | LP-CC-15     | KLNR-15              | ATM-R15                     | A2K-15R                     |
|                         |       | 1.1–1.5<br>(1.5–2.0)   | KTN-R-20       | JKS-20   | JJN-20      | FNQ-R-20     | KTK-R-20     | LP-CC-20     | KLNR-20              | ATM-R20                     | A2K-20R                     |
|                         | K2–K3 | 2.2–3.7<br>(3.0–5.0)   | KTN-R-25       | JKS-25   | JJN-25      | –            | –            | –            | KLNR-25              | ATM-R25                     | A2K-25R                     |
| Yksivaiheinen 200–240 V | K1    | 0.37 (0.5)             | KTN-R-6        | JKS-6    | JJN-6       | FNQ-R-6      | KTK-R-6      | LP-CC-6      | KLNR-6               | ATM-R6                      | A2K-6R                      |
|                         |       | 0.55 (0.75)            | KTN-R-10       | JKS-10   | JJN-10      | FNQ-R-10     | KTK-R-10     | LP-CC-10     | KLNR-10              | ATM-R10                     | A2K-10R                     |
|                         |       | 0.75 (1.0)             | KTN-R-15       | JKS-15   | JJN-15      | FNQ-R-15     | KTK-R-15     | LP-CC-15     | KLNR-15              | ATM-R15                     | A2K-15R                     |
|                         |       | 1.1–1.5<br>(1.5–2.0)   | KTN-R-20       | JKS-20   | JJN-20      | FNQ-R-20     | KTK-R-20     | LP-CC-20     | KLNR-20              | ATM-R20                     | A2K-20R                     |
|                         | K2    | 2.2 (3.0)              | KTN-R-25       | JKS-25   | JJN-25      | –            | –            | –            | KLNR-25              | ATM-R25                     | A2K-25R                     |

Taulukko 9.7 UL-sulake

## 9.9 Kotelointikoot, tehoalueet ja mitat

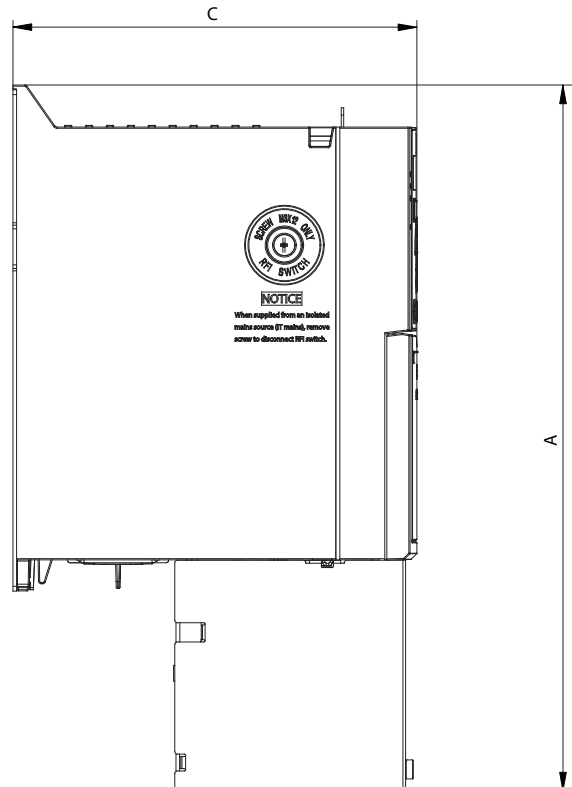
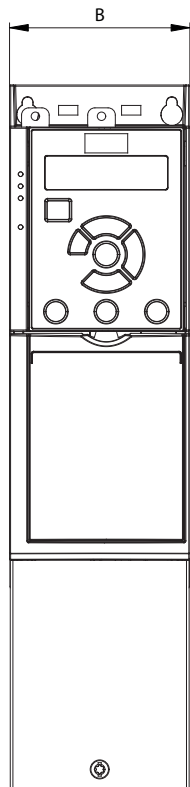
|                                  | Kokoluokka   | K1            |                |               |              |              |              | K2              |            |              | K3              | K4              |             | K5           |            |  |
|----------------------------------|--|---------------|----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|------------|--------------|-----------------|-----------------|-------------|--------------|------------|--|
| Teho [kW (hv)]                   | Yksi vaihe<br>200–240 V  | 0.37<br>(0.5) | 0.55<br>(0.75) | 0.75<br>(1.0) | 1.1<br>(1.5) | 1.5<br>(2.0) |              | 2.2<br>(3.0)    |            |              | -               | -               | -           |              |            |  |
|                                  | 3-vaihe<br>200–240 V   | 0.37<br>(0.5) | 0.55<br>(0.75) | 0.75<br>(1.0) | 1.1<br>(1.5) | 1.5<br>(2.0) |              | 2.2<br>(3.0)    |            |              | 3.7<br>(5.0)    | -               | -           |              |            |  |
|                                  | 3-vaihe<br>380–480 V   | 0.37<br>(0.5) | 0.55<br>(0.75) | 0.75<br>(1.0) | 1.1<br>(1.5) | 1.5<br>(2.0) | 2.2<br>(3.0) | 3<br>(4.0)<br>) | 4<br>(5.5) | 5.5<br>(7.5) | 7.5<br>(10)     | 11<br>(15)      | 15<br>(20)  | 18.5<br>(25) | 22<br>(30) |  |
| Mitat [mm<br>(in)]               | <b>FC 280 IP20</b>   |               |                |               |              |              |              |                 |            |              |                 |                 |             |              |            |  |
|                                  | Korkeus A1   | 210 (8.3)     |                |               |              |              |              | 272.5 (10.7)    |            |              | 272.5<br>(10.7) | 317.5<br>(12.5) | 410 (16.1)  |              |            |  |
|                                  | Korkeus A2   | 278 (10.9)    |                |               |              |              |              | 340 (13.4)      |            |              | 341.5<br>(13.4) | 379.5<br>(14.9) | 474 (18.7)  |              |            |  |
|                                  | Leveys B   | 75 (3.0)      |                |               |              |              |              | 90 (3.5)        |            |              | 115 (4.5)       | 133 (5.2)       | 150 (5.9)   |              |            |  |
|                                  | Syvyys C   | 168 (6.6)     |                |               |              |              |              | 168 (6.6)       |            |              | 168 (6.6)       | 245 (9.6)       | 245 (9.6)   |              |            |  |
|                                  | <b>FC 280 sis. IP21/UL/Type 1 -sarjan</b>                            |               |                |               |              |              |              |                 |            |              |                 |                 |             |              |            |  |
|                                  | Korkeus A  | 338.5 (13.3)  |                |               |              |              |              | 395 (15.6)      |            |              | 395<br>(15.6)   | 425 (16.7)      | 520 (20.5)  |              |            |  |
|                                  | Leveys B   | 100 (3.9)     |                |               |              |              |              | 115 (4.5)       |            |              | 130 (5.1)       | 153 (6.0)       | 170 (6.7)   |              |            |  |
|                                  | Syvyys C   | 183 (7.2)     |                |               |              |              |              | 183 (7.2)       |            |              | 183 (7.2)       | 260 (10.2)      | 260 (10.2)  |              |            |  |
|                                  | <b>FC 280 sis. kaapelin läpiviennin pohjalevyn (ilman yläsuojaa)</b> |               |                |               |              |              |              |                 |            |              |                 |                 |             |              |            |  |
|                                  | Korkeus A  | 294 (11.6)    |                |               |              |              |              | 356 (14)        |            |              | 357<br>(14.1)   | 391 (15.4)      | 486 (19.1)  |              |            |  |
|                                  | Leveys B   | 75 (3.0)      |                |               |              |              |              | 90 (3.5)        |            |              | 115 (4.5)       | 133 (5.2)       | 150 (5.9)   |              |            |  |
| Syvyys C                         | 168 (6.6)  |               |                |               |              |              | 168 (6.6)    |                 |            | 168 (6.6)    | 245 (9.6)       | 245 (9.6)       |             |              |            |  |
| Paino<br>[kg (lb)]               | IP20   | 2.5 (5.5)     |                |               |              |              |              | 3.6 (7.9)       |            |              | 4.6<br>(10.1)   | 8.2 (18.1)      | 11.5 (25.4) |              |            |  |
|                                  | IP21   | 4.0 (8.8)     |                |               |              |              |              | 5.5 (12.1)      |            |              | 6.5<br>(14.3)   | 10.5 (23.1)     | 14.0 (30.9) |              |            |  |
| Asennusreiät<br>[mm<br>(tuumaa)] | a  | 198 (7.8)     |                |               |              |              |              | 260 (10.2)      |            |              | 260<br>(10.2)   | 297.5<br>(11.7) | 390 (15.4)  |              |            |  |
|                                  | b  | 60 (2.4)      |                |               |              |              |              | 70 (2.8)        |            |              | 90 (3.5)        | 105 (4.1)       | 120 (4.7)   |              |            |  |
|                                  | c  | 5 (0.2)       |                |               |              |              |              | 6.4 (0.25)      |            |              | 6.5<br>(0.26)   | 8 (0.32)        | 7.8 (0.31)  |              |            |  |
|                                  | d  | 9 (0.35)      |                |               |              |              |              | 11 (0.43)       |            |              | 11 (0.43)       | 12.4 (0.49)     | 12.6 (0.5)  |              |            |  |
|                                  | e  | 4.5 (0.18)    |                |               |              |              |              | 5.5 (0.22)      |            |              | 5.5<br>(0.22)   | 6.8 (0.27)      | 7 (0.28)    |              |            |  |
|                                  | f  | 7.3 (0.29)    |                |               |              |              |              | 8.1 (0.32)      |            |              | 9.2<br>(0.36)   | 11 (0.43)       | 11.2 (0.44) |              |            |  |

Taulukko 9.8 Kokoluokat, tehoalueet ja mitat



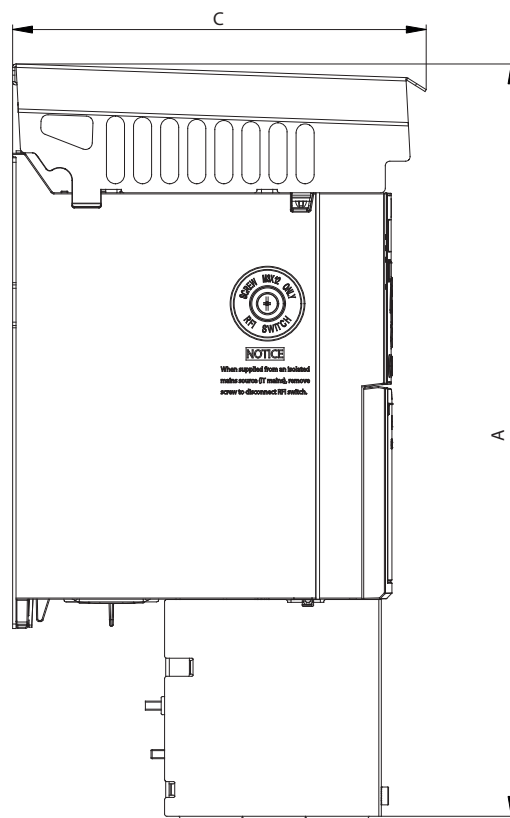
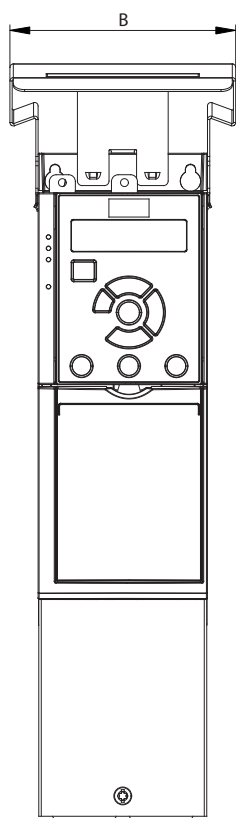
130BE84.11

Kuva 9.2 Vakiona kytkentälevyllä



130BE846.10

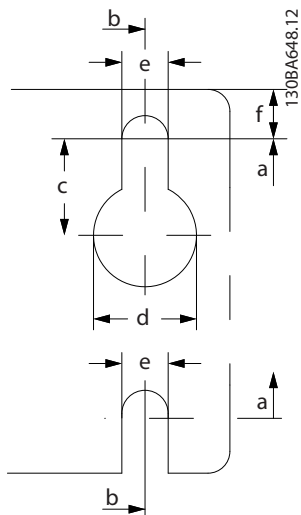
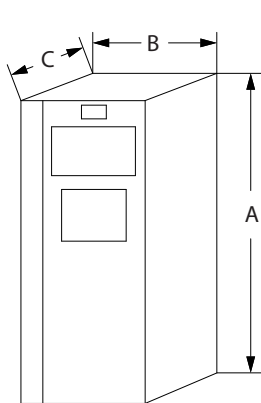
Kuva 9.3 Vakiona kaapelin läpiviennin pohjalevyllä (ilman yläsuojaa)



1308E845.10

9

Kuva 9.4 Vakiona IP21/UL/Type 1 -sarjalla



1308A648.12

Kuva 9.5 Ylä- ja alaosan asennusreiät



## 10 Liite

### 10.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat

|               |  |
|---------------|--|
| °C            | Celsius-astetta  |
| °F            | Fahrenheit-astetta   |
| Vaihtovirta   | Vaihtovirta  |
| AEO           | Automaattinen energian optimointi                          |
| AWG           | American Wire Gauge  |
| AMA           | Automaattinen moottorin sovitus                            |
| DC            | Tasavirta  |
| EMC           | Sähkömagneettinen yhteensopivuus                           |
| ETR           | Elektroninen lämpörele                                     |
| $f_{M,N}$     | Moottorin nimellistaajuus                                  |
| FC            | Taajuusmuuttaja  |
| $I_{INV}$     | Vaihtosuuntaajan nimellinen lähtövirta                     |
| $I_{LIM}$     | Virtaraja  |
| $I_{M,N}$     | Moottorin nimellinen virta                                 |
| $I_{VLT,MAX}$ | Maksimilähtövirta  |
| $I_{VLT,N}$   | Taajuusmuuttajan syöttämä nimellislähtövirta               |
| IP            | Kotelointiluokka   |
| LCP           | Paikallisohjauspaneeli                                     |
| MCT           | Liikkeenvälventätyökalu                                    |
| MM            | Muistimoduuli  |
| MMP           | Muistimoduulin ohjelmoija                                  |
| $n_s$         | Synkroninen moottorin nopeus                               |
| $P_{M,N}$     | Moottorin nimellisteho                                     |
| PELV          | Protective Extra Low Voltage, erityisen pieni suojajännite |
| PCB           | Painettu piirilevy   |
| PM-moottori   | Kestomagneettimoottori                                     |
| PUD           | Power unit data, teholaitetiedot                           |
| PWM           | Pulse width modulation (pulssileveysmodulaatio)            |
| RPM           | Kierrosta minuutissa                                       |
| SIVP          | Eryiset alustusarvot ja suojaus                            |
| STO           | Safe Torque Off  |
| $T_{LIM}$     | Momenttiraja   |
| $U_{M,N}$     | Moottorin nimellisjännite                                  |

Taulukko 10.1 Symbolit ja lyhenteet

#### Merkintätavat

- Kaikki kuvien mitat ovat millimetrejä [mm] ja tuumia (in).
- Tähti (\*) ilmaisee parametrin oletusasetuksen.
- Numeroidut luettelot tarkoittavat toimenpiteitä.
- Luettelomerkkiluettelot tarkoittavat muita tietoja.
- Kursiiviteksti tarkoittaa jotain seuraavista:
  - Ristiviite
  - Linkki
  - Parametrin nimi

### 10.2 Parametrivalikon rakenne

| 0-0*  | Toiminta/Näyttö                                   | 0-14    | Lukema: Muokkaa asetuksia/kanavaa                       | 0-24  | Näytön rivi 3 suuri                                  | 0-40  | LCP [Hand on] -näppäin           |
|-------|---|---------|---|-------|--|-------|----------------------------------|
| 0-0*  | Perusasetukset                                    | 0-16    | -2147483647 - 2147483647 *0                             | 0-30  | Samat valinnat parametrimassa 0-20                   | 0-40  | Pois käytöstä                    |
| 0-01  | Kieli   | *[0]    | Sovelluksen valinta                                     | 0-30  | LCP:n oma lukema                                     | [0]   | Käytössä                         |
| [1]   | saksa   | [1]     | Ei mitään   | [0]   | Oma lukemayksikkö                                    | [1]   | LCP [Auto on] -näppäin           |
| [2]   | ranska  | [1]     | Yksinkertaisen prosessin suljettu silmukka              | [1]   | Ei mitään  | [0]   | Pois käytöstä                    |
| [3]   | tanska  | [2]     | Palkallisohjauksen/kauko-ohjauksen nopeuden avoin piiri | [5]   | %  | [1]   | Käytössä                         |
| [4]   | espanja   | [3]     | Yksinkertaisen nopeuden suljettu silmukka               | [10]  | PPM  | [0]   | LCP:n [Off/Reset]-näppäin        |
| [5]   | italia  | [4]     | Yksinkertaisen nopeuden suljettu silmukka               | [11]  | RPM  | [1]   | Pois käytöstä                    |
| [28]  | bras.portugali                                    | [5]     | Mininopeus  | [12]  | Pulssi/s   | [7]   | Käytössä                         |
| 0-02  | Moottorin nopeus/ks.                              | [6]     | OGD LA10  | [20]  | l/s  | 0-5*  | Ota käyttöön vain nollaus        |
| [0]   | RPM   | [7]     | OGD V210  | [21]  | l/min  | 0-50  | Kopioi/talenna                   |
| *[1]  | Hz  | [8]     | Nosto   | [22]  | l/h  | *[0]  | LCP-kopiointi                    |
| 0-03  | Paikalliset asetukset                             | 0-2*    | LCP-näyttö  | [23]  | m <sup>3</sup> /s                                    | [1]   | Ei kopiota                       |
| [0]   | Kansainvälinen                                    | 0-20    | Näytön rivi 1.1 pieni                                   | [24]  | m <sup>3</sup> /min                                  | [2]   | Kaikki LCP:tä                    |
| [1]   | US  | [1686]  | Fc-portti REF 1   | [30]  | m <sup>3</sup> /h                                    | [3]   | Teh. riippum. LCP                |
| 0-04  | Toimintatilan virran kytkentähetkellä             | [0]     | Ei mitään   | [31]  | kg/s   | 0-51  | Asetusten kopio                  |
| [0]   | Palauta   | [37]    | Näytön teksti 1   | [32]  | kg/min   | *[0]  | Ei kopiota                       |
| *[1]  | Pakkopysäytys, ohj=vanha                          | [38]    | Näytön teksti 2   | [33]  | kg/h   | [1]   | Kopioi asetuksista 1             |
| [2]   | Pakkopysäytys, ohj=0                              | [39]    | Näytön teksti 3   | [34]  | t/min  | [2]   | Kopioi asetuksista 2             |
| 0-06  | GridType  | [748]   | PCD syöttö eteenpäin                                    | [40]  | t/h  | [3]   | Kopioi asetuksista 3             |
| [0]   | 200-240V/50Hz/IT-verkko                           | [953]   | Profibus-varoitussana                                   | [41]  | m/s  | [4]   | Kopioi asetuksista 4             |
| [1]   | 200-240V/50Hz/Delta                               | [1005]  | Lähtevävirhelaskurin lukema                             | [45]  | m/min  | [9]   | Copy from Factory setup          |
| [2]   | 200-240V/50Hz                                     | [1006]  | Vastaanotinvirhelaskurin lukema                         | [60]  | m  | 0-6*  | Salasana                         |
| [10]  | 380-440V/50Hz/IT-sähköverkko                      | [1230]  | Varoitussana 3  | [70]  | °C   | 0-60  | Päävalikon salasana              |
| [11]  | 380-440V/50Hz/Delta                               | [1501]  | Käynnistimet  | [71]  | bar  | 0-999 | *0                               |
| [12]  | 380-440V/50Hz                                     | [1502]  | Kilowattituntilaskuri                                   | [72]  | Pa   | 1-0*  | Kuorma ja moottori               |
| [20]  | 440-480V/50Hz/IT-sähköverkko                      | [1600]  | Ohjauksena  | [73]  | Pa   | 1-0*  | Yleiset asetukset                |
| [21]  | 440-480V/50Hz/Delta                               | [1601]  | Ohjearvo [kVs]  | [74]  | kPa  | 1-00  | Yleiset asetukset                |
| [22]  | 440-480V/50Hz                                     | *[1602] | Virta [%]   | [80]  | m WG   | *[0]  | Av. piirin nopeus                |
| [100] | 200-240V/60Hz/IT-verkko                           | [1603]  | Tiliasana   | [120] | kW   | [1]   | Sulj. piirin nopeus              |
| [101] | 200-240V/60Hz/Delta                               | [1605]  | Pääarvo, todellinen [%]                                 | [121] | GPM  | [2]   | Momentti, avoin piiri            |
| [102] | 200-240V/60Hz                                     | [1609]  | Oma lukema  | [122] | gal/s  | [3]   | Prosessi, suljettu piiri         |
| [110] | 380-440V/60Hz/IT-sähköverkko                      | [1610]  | Teho [kW]   | [123] | gal/min  | [4]   | Momentti, avoin piiri            |
| [111] | 380-440V/60Hz/Delta                               | [1611]  | Teho [hv]   | [124] | gal/h  | [7]   | Laaj. PID nopeus OL              |
| [112] | 380-440V/60Hz                                     | [1612]  | Moottorin jännite                                       | [140] | CFM  | 1-01  | Moottorin ohjauksiperiaate       |
| [120] | 440-480V/60Hz/IT-sähköverkko                      | [1613]  | Taajuus   | [141] | ft <sup>3</sup> /h                                   | [0]   | U/f                              |
| [121] | 440-480V/60Hz/Delta                               | [1614]  | Moottorin virta   | [142] | ft <sup>3</sup> /s                                   | *[1]  | VVC+                             |
| [122] | 440-480V/60Hz                                     | [1615]  | Taajuus [%]   | [143] | ft/min   | 1-03  | Momentin ominaiskäyrä            |
| 0-07  | Auto DC Braking (Automaattinen tasavirtajarrutus) | [1616]  | Momentti [Nm]   | [160] | psi  | *[0]  | Vakiomomentti                    |
| [0]   | Off   | [1618]  | Moottorin terminen                                      | [170] | lb/in2   | [1]   | Muuttuva momentti                |
| *[1]  | Palaa   | [1620]  | Moott. kulma  | [171] | in WG  | [2]   | Autom.energia optim.             |
| 0-1*  | Asetusainnnot                                     | [1622]  | Momentti [%]  | [173] | ft WG  | *[0]  | Suunta myötätäivään              |
| 0-10  | Aktiviset asetukset                               | [1630]  | DC-välipiirin jännite                                   | [180] | hv   | [1]   | Käanteinen                       |
| *[1]  | Asetukset 1                                       | [1633]  | Jarruenergia /2 min                                     | 0-31  | Käytt. määrittämän lukeman minimiarvo                | 1-08  | Moottorin ohjauksen kytkentäalue |
| [2]   | Asetukset 2                                       | [1634]  | Jäähdytysvirran lämpöt.                                 | 0-32  | Käyttäjän määritt. lukeman maksimi CustomReadoutUnit | [0]   | Korkea                           |
| [3]   | Asetukset 3                                       | [1635]  | Vaihtosuuntaajan terminen                               | 0-37  | Näytön teksti 1                                      | [1]   | Keskiasa                         |
| [4]   | Asetukset 4                                       | [1636]  | Taaj.muut. nimell. virta                                | 0-38  | Näytön teksti 2                                      | [2]   | Matala                           |
| [9]   | Moniasetukset                                     | [1637]  | Taaj.muut. maks.virta                                   | 0-39  | Näytön teksti 3                                      | [3]   | Sopeutuva 1                      |
| 0-11  | Ohjelmointiasetukset                              | [1638]  | SL-ohjaimen tila  | 0-4*  | Samat valinnat parametrimassa 0-20                   | [4]   | Sopeutuva 2                      |
| [1]   | Asetukset 1                                       | [1639]  | Ohj.kortin lämpöt.                                      | 0-21  | Näytön rivi 1.2 pieni                                | 1-1*  | Moottorin valinta                |
| [2]   | Asetukset 2                                       | [1650]  | Ulkoisen ohjearvo                                       | 0-22  | Samat valinnat parametrimassa 0-20                   | 1-10  | Moott. rakenne                   |
| [3]   | Asetukset 3                                       | [1652]  | Tak.kytk. [yks]   | 0-23  | Näytön rivi 1.3 pieni                                | *[0]  | Asynkron.                        |
| [4]   | Asetukset 4                                       | [1653]  | Dig. potent.metrin ohjearvo                             | 0-22  | Näytön rivi 1.3 pieni                                | [1]   | PM, ei avonapa SPM               |
| *[9]  | Aktiviset asetukset                               | [1657]  | Takaisinkytkentä [RPM]                                  | 0-23  | Samat valinnat parametrimassa 0-20                   | [3]   | PM, avonapa IPM                  |
| 0-12  | Nämä asetukset yhteydessä                         | [1660]  | Digitaalinen tulo                                       | 0-23  | Näytön rivi 2 suuri                                  | 1-14  | Vaimennuksen vahvistus           |
| [0]   | Ei linkitetty                                     | [1661]  | Liitin 53 kytkentäasetus                                | 0-23  | Samat valinnat parametrimassa 0-20                   | 0-0   | 0 - 250 % *120 %                 |
| *[20] | Linkitetty  | [1662]  | Analoginen tulo 53                                      | 0-4*  | LCP-näppäimistö                                      | 1-15  | Suodatinaikavakio, hidas nopeus  |

|      |   |      |   |      |  |       |  |                                    |                                     |
|------|---|------|---|------|--|-------|--|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1-16 | 0,01–20 s *Rippuu koosta<br>Suodatinaikavakio, suuri nopeus           | 1-42 | Moottorikaapelin pituus<br>0–100 m *50 m                    | 1-76 | Käynnistysvirta<br>0–1000 A *Rippuu koosta         | [1]   | Vastusjarru  | [72]                               | Pa                                  |
| 1-17 | 0,01–20 s *Rippuu koosta<br>Jännitteen suodatinaikavakio              | 1-43 | Moottorikaapelin pituus jalkoina<br>0–328 ft *164 ft        | 1-78 | Kompressorin maks.käynn.nop [Hz]<br>0–500 Hz *0 Hz | [2]   | Vaihtovirtajarru<br>Jarruvastus (ohm)                      | [73]                               | kPa                                 |
| 1-2* | <b>Moottoridata</b>   | 1-44 | d-axis Inductance Sat. (LdSat)<br>0–65535 mH *Rippuu koosta | 1-79 | Maks.aika kompr. käynn.laukaisuun<br>0–10 s *5 s   | 2-11  | 0–6200 Ohm *Rippuu koosta<br>Jarrutehon raja (kW)          | [80]                               | kW                                  |
| 1-20 | Moottorin teho<br>0,12 kW - 0,16 hv                                   | 1-45 | q-axis Inductance Sat. (LqSat)<br>0–65535 mH *Rippuu koosta | 1-8* | <b>Pysäytysääädöt</b>                              | 2-12  | 0,001–2000 kW *Rippuu koosta<br>Jarrutusjännitteen alennus | [121]                              | GPM                                 |
| [2]  | 0,18 kW - 0,25 hv   | 1-46 | Asemontunnistuksen vahvistus<br>20 - 200 % *100 %           | 1-80 | Toiminto pysäytet.                                 | 2-14  | 0–500 V *0 V   | [122]                              | gal/min                             |
| [3]  | 0,25 kW - 0,33 hv   | 1-48 | Current at Min Inductance for d-axis<br>20 - 200 % *100 %   | [0]  | Rullaus  | 2-16  | AC-jarrun maks. virta                                      | [124]                              | CFM                                 |
| [4]  | 0,37 kW - 0,5 hv  | 1-49 | Current at Min Inductance for q-axis<br>20 - 200 % *100 %   | [1]  | Tasavirtapito                                      | 2-17  | 0 - 160 % *100 %   | [125]                              | ft <sup>3</sup> /s                  |
| [5]  | 0,55 kW - 0,75 hv   | 1-5* | <b>Kuom. rippuu. as.</b>                                    | [3]  | Esimagnetointi                                     | [0]   | Ylijännitevalvonta   | [126]                              | ft <sup>3</sup> /min                |
| [6]  | 0,75 kW - 1 hv  | 1-50 | Moott. magnetointi, kun nopeus 0<br>0 - 300 % *100 %        | 1-82 | Min. nopeus toiminnoille pysäytet. [Hz]            | [1]   | Pois käytöstä  | [127]                              | ft <sup>3</sup> /h                  |
| [7]  | 1,1 kW - 1,5 hv   | 1-52 | Min. nopeus norm. magnetointi [Hz]<br>0,1–10,0 Hz *1 Hz     | 1-83 | Täsmällinen pysäytysstoiminto                      | [2]   | Käytössä (ei pysäyt.)                                      | [130]                              | lb/s                                |
| [8]  | 1,5 kW - 2 hv   | 1-55 | U/f-ominaiskäyrä - U<br>0–1000 V *Rippuu koosta             | [0]  | Tarkka ramppipys.                                  | 2-19  | Over-voltage Gain  | [132]                              | lb/h                                |
| [9]  | 2,2 kW - 3 hv   | 1-56 | U/f-ominaiskäyrä - F<br>0–500,0 Hz *Rippuu koosta           | [2]  | Lask.pys., ei noll.                                | [2]   | 0 - 200 % *100 %   | [140]                              | ft/s                                |
| [10] | 3 kW - 4 hv   | 1-60 | <b>Kuom. rippuu. as.</b>                                    | [3]  | Nop. komp. pys.                                    | 2-2*  | <b>Mekaaninen jarru</b>                                    | [141]                              | ft/min                              |
| [11] | 3 kW - 4 hv   | 1-61 | Kuormit. kompens. pienellä nopeudella<br>0 - 300 % *100 %   | [4]  | Komp. lask.pys. +noll.                             | 2-20  | Jarrun vapautusvirta                                       | [145]                              | ft                                  |
| [12] | 3,7 kW - 5 hv   | 1-62 | Jättämäkompensointi<br>-400 ... 400,0 % *Rippuu koosta      | [5]  | Komp. lask.p., ei noll.                            | 2-22  | 0–100 A *0 A   | [150]                              | lb ft                               |
| [13] | 4 kW - 5,4 hv   | 1-63 | Jättämäkompensoinnin aikavakio<br>0,05–5 s *0,1 s           | [1]  | 0 - 99999999 *100000                               | 2-23  | Aktivoi jarrutusnopeus [Hz]                                | [160]                              | °F                                  |
| [14] | 5,5 kW - 7,5 hv   | 1-64 | Resonanssivaimennus<br>0 - 500 % *100 %                     | 1-84 | Täsm. pysäytyslaskurin arvo                        | 2-23  | 0–400 Hz *0 Hz   | [170]                              | psi                                 |
| [15] | 7,5 kW - 10 hv  | 1-65 | Resonanssivaimennuksen aikavakio<br>0,001–0,05 s *0,005 s   | 1-85 | Täsm. p.nop. komp.viive                            | 2-3*  | Aktivoi jarrutusviive                                      | [171]                              | lb/in2                              |
| [16] | 11 kW - 15 hv   | 1-66 | Min.virta pienellä nopeudella<br>0 - 120 % *50 %            | 1-88 | Vaihtovirtajarrun vahvistus<br>1,0 - 2,0 *1,4      | 2-39  | Mech. Brake w/ dir. Change                                 | [172]                              | in WG                               |
| [17] | 15 kW - 20 hv   | 1-7* | <b>Käynnistyssäädöt</b>                                     | 1-9* | <b>Moottorin lämpötila</b>                         | [0]   | OFF  | [173]                              | ft WG                               |
| [18] | 18,5 kW - 25 hv   | 1-70 | Käynnistyksillä   | 1-90 | Moottorin lämpösuojaus                             | [1]   | ON   | [180]                              | hv                                  |
| [19] | 22 kW - 30 hv   | [0]  | Roottorin tunnistus   | [0]  | Ei suojausta                                       | [2]   | ON with start delay  | 3-02                               | Minimiohjeavo                       |
| [20] | 30 kW - 40 hv   | [1]  | Palkoitus   | [1]  | Moottorin lämpösuojaus                             | [3]   | ON   | -4999,0–4999 ReferenceFeedbackUnit | % ReferenceFeedbackUnit             |
| 1-22 | Moottorin jännite<br>50–1 000 V *Rippuu koosta                        | 1-71 | Käynnistysviive<br>0–10 s *0 s                              | 1-9* | <b>Moottorin lämpötila</b>                         | [2]   | ON   | -4999,0–4999 ReferenceFeedbackUnit | % ReferenceFeedbackUnit             |
| 1-23 | Moottorin taajuus<br>20–500 Hz *Rippuu koosta                         | 2-0* | <b>Jarrut</b>   | 1-90 | Moottorin lämpösuojaus                             | [3-0* | <b>Ohjeavo/kampit</b>                                      | 3-03                               | Maksimiohjeavo                      |
| 1-24 | Moottorin virta<br>0,01–1000,00 A *Rippuu koosta                      | 2-00 | DC-jarru  | [0]  | Ei suojausta                                       | 3-00  | Ohjeavon alue  | -4999,0–4999 ReferenceFeedbackUnit | % ReferenceFeedbackUnit             |
| 1-25 | Moottorin nimellisuopeus<br>50–60 000 RPM *Rippuu koosta              | 2-00 | DC-pitovirta<br>0 - 160 % *50 %                             | [1]  | Termistorin varoitus                               | 3-00  | Ohjeavon alue  | *Rippuu koosta                     |                                     |
| 1-26 | Moott. jak. nimellimomentti<br>0,0–9999,00 Ohm *Rippuu koosta         | 2-01 | Tasavirtajarru/viive<br>0 - 150 % *50 %                     | [2]  | Termistorin laukaisu                               | [0]   | Min - Max  | Ohjeavotoiminto                    |                                     |
| 1-29 | Automaattinen moottorin sovitus (AMA)<br>Off                          | 2-02 | Käynn.nop. myötöp.  | [3]  | ETR-varoitus 1                                     | [1]   | -Max - +Max  | Summa                              |                                     |
| [0]  | Täyd. AMA käyttö.   | 2-04 | Vaakatasokäyttö   | [4]  | ETR-laukaisu 1                                     | [1]   | Ohjeavo/fak.kytk.yks.                                      | [1]                                | Ulkoisen/esivalittu                 |
| [1]  | Rajoit. AMA käyttöön  | 2-06 | VVC+ myötötapavaän  | [2]  | Termistorilähde                                    | [0]   | Ei mitään  | 3-1*                               | <b>Ohjeavot</b>                     |
| 1-3* | <b>Laaj. moottoritied.</b>  | [0]  | Pois käytöstä   | [3]  | Ei mitään  | [1]   | %  | 3-10                               | Esivalittu ohjeavo                  |
| 1-30 | Staattoirin resistanssi (Rs)<br>0,0–9999,000 Ohm *Rippuu koosta       | 1-71 | Käynnistysviive<br>0–10 s *0 s                              | [2]  | Analoginen tulo 53                                 | [2]   | RPM  | 3-11                               | Ryömintänopeus [Hz]                 |
| 1-31 | Roottorin resistanssi (Rr)<br>0–9999,000 Ohm *Rippuu koosta           | 1-72 | Käynnistystoiminto  | [3]  | Analoginen tulo 54                                 | [3]   | Hz   | 3-12                               | 0–500,0 Hz *5 Hz                    |
| 1-33 | Staattoirin tuodon reaktanssi (X1)<br>0,0–9999,000 Ohm *Rippuu koosta | [0]  | Tasavirtapito/viive   | [4]  | Digit.tulo 18                                      | [4]   | Nm   | 3-14                               | Kiinnialjo ylös/alas arvo           |
| 1-35 | Pääreaktanssi (Xh)<br>0,0–9999,000 Ohm *Rippuu koosta                 | [1]  | Rullaus-/viiveaika  | [5]  | Digit.tulo 19                                      | [5]   | PPM  | 3-15                               | Esiaset. suhteellinen ohjeavo       |
| 1-37 | d-akselin induktanssi (Ld)<br>0–65535 mH *Rippuu koosta               | [2]  | Käynn.nop. myötöp.  | [6]  | Digit.tulo 32                                      | [10]  | 1/min  | 3-15                               | -100 - 100 % *0 %                   |
| 1-38 | q-axsis Inductance (Lq)<br>0,000–65535 mH *Rippuu koosta              | [3]  | VVC+ myötötapavaän  | [1]  | Digit.tulo 33                                      | [20]  | Puussi/s   | [0]                                | Ohjeavoresurssi 1                   |
| 1-39 | Moottorin napaluku<br>2–100 *Rippuu koosta                            | [4]  | Enabled Ref. Dir.   | 2-0* | <b>Jarrut</b>                                      | [21]  | l/min  | [0]                                | Ei toimintoa                        |
| 1-4* | <b>Laaj. moottoritied. II</b>   | [1]  | Käytössä aina   | 2-00 | DC-jarru   | [22]  | l/h  | *[1]                               | Analoginen tulo 53                  |
| 1-40 | Paluu EMF nop. 1000 kierr./min<br>1–9000 V *Rippuu koosta             | [2]  | Käytössä aina   | 2-00 | DC-pitovirta                                       | [23]  | m <sup>3</sup> /min  | [2]                                | Analoginen tulo 54                  |
|      |   | [3]  | Enabled Ref. Dir.   | 2-01 | DC-jarrun virta                                    | [24]  | m <sup>3</sup> /min  | [7]                                | Taajuustulo 29                      |
|      |   | [4]  | Enab. Always Ref. Dir.                                      | 2-02 | DC-jarrutusaikea                                   | [25]  | m <sup>3</sup> /h  | [8]                                | Taajuustulo 33                      |
|      |   | 1-75 | Käynnistysopeus [Hz]<br>0–500,0 Hz *Rippuu koosta           | 2-04 | DC-jarrun kytkeytymispnop.<br>0–500 Hz *0 Hz       | [30]  | kg/s   | [11]                               | Paik. väylän ohjeavo                |
|      |   |      |   | 2-06 | Palkoitusvirta                                     | [31]  | kg/min   | [20]                               | Digit. pot.metri                    |
|      |   |      |   | 2-07 | Palkoitusaikea                                     | [32]  | kg/h   | [32]                               | Väylän PCD                          |
|      |   |      |   | 2-1* | <b>Jarrunen toiminnot</b>                          | [40]  | m/s  | 3-16                               | Ohjeavoresurssi 2                   |
|      |   |      |   | 2-10 | Jarrun toiminto                                    | [41]  | m/min  | 3-17                               | Samat valinnat parametrissa 3-15    |
|      |   |      |   | [0]  | Off  | [45]  | m  | 3-18                               | Samat valinnat parametrissa 3-15    |
|      |   |      |   |      |  | [60]  | °C   | 3-18                               | Suhteellisen skaal. ohjeavoresurssi |
|      |   |      |   |      |  | [70]  | mbar   | *[0]                               | Ei toimintoa                        |
|      |   |      |   |      |  | [71]  | bar  | [1]                                | Analoginen tulo 53                  |



|       |                                |      |                                     |       |                                    |       |                                    |
|-------|--------------------------------|------|-------------------------------------|-------|------------------------------------|-------|------------------------------------|
| [2]   | Analoginen tulo 54             | 4-16 | Moottorin vaihto toimintoon puuttuu | [63]  | Laskuri B (ylös)                   | [65]  | Nollaa laskuri B                   |
| [7]   | Taajuustulo 29                 | [0]  | Off                                 | [64]  | Laskuri B (alas)                   | [72]  | PID-virhe käänt.                   |
| [8]   | Taajuustulo 33                 | [1]  | Palaa                               | [65]  | Nollaa laskuri B                   | [73]  | PID-nollaus I osa                  |
| [11]  | Paik. väylän ohjearvo          | 4-6* | <b>Ohitusnopeus</b>                 | [72]  | PID-virhe käänt.                   | [74]  | PID käytössä                       |
| [3-3] | <b>Yleiset ramppiaset.</b>     | 4-61 | Ohitusnopeus taajuudesta [Hz]       | [73]  | PID-nollaus I osa                  | [150] | Siirty Kotiin                      |
| 3-31  | Hidastus ja suunnan vaihto     | 4-63 | Ohitusnopeus taajuuteen [Hz]        | [74]  | PID käytössä                       | [151] | Koti-viite katkaisin               |
| [10]  | Off                            | 5-*  | <b>Digit. tulo/lähtö</b>            | [150] | Siirty Kotiin                      | [155] | Koti-viite katkaisin               |
| [1]   | Ramppi 1 rampin seisonta-alka  | 4-20 | Momenttirajatekijän lähde           | [155] | HW-rajain positiivinen käänteinen  | [156] | HW-rajain negatiivinen käänteinen  |
| [2]   | Ramppi 2 rampin seisonta-alka  | [0]  | Ei toimintoa                        | [156] | Sij. pikapysäytys, käänteinen      | [160] | Sij. pid-bit                       |
| [3]   | Ramppi 3 rampin seisonta-alka  | [2]  | Analogitulo 53                      | [160] | Siirty kohdekohtaan                | [163] | Sij. idx bit1                      |
| [4]   | Ramppi 4 rampin seisonta-alka  | [6]  | Analogitulo 54 käänt                | [162] | Sij. idx bit2                      | [164] | Sij. idx bit2                      |
| [9]   | Pikapysäytyksen ramppiaika     | [8]  | Analogitulo 54 käänt                | [163] | Sij. idx Bit                       | [171] | Rajakytkin myötäpäivään käänteinen |
| 3-4*  | <b>Ramppi 1</b>                | 4-21 | Nopeusrajatekijän lähde             | [164] | Sij. idx Bit2                      | [172] | Rajakytkin vastapäivään käänteinen |
| 3-40  | Ramppi 1 tyyppi                | [0]  | Ei toimintoa                        | [171] | Rajakytkin myötäpäivään käänteinen | 5-13  | Liitin 29, digitaalitulo           |
| [10]  | Lineaarinen                    | [2]  | Analogitulo 53                      | [172] | Rajakytkin vastapäivään käänteinen | [30]  | Laskurin tulo                      |
| [1]   | Sine2-ramppi                   | [4]  | Analogitulo 53 käänt                | 5-11  | Liitin 19, digitaalitulo           | [32]  | Pulsitulo                          |
| [2]   | Sine2-ramppi                   | [6]  | Analogitulo 54 käänt                | 5-12  | Samat valinnat parametrissa 5-10   | [83]  | Pulsianturintulo Z                 |
| 3-41  | Ramppi 1:n nousuaika           | [8]  | Analogitulo 54 käänt                | [0]   | Ei toimintoa                       | 5-14  | Liitin 32, digitaalitulo           |
| 3-42  | Ramppi 1 rampin seisonta-alka  | [1]  | Palaa                               | [1]   | Nollaus                            | [82]  | Samat valinnat parametrissa 5-12   |
| 3-43  | Ramppi 2 rampin seisonta-alka  | 4-3* | <b>Moott. nop. tarkk.</b>           | [2]   | Rullaus, käänt.                    | 5-15  | Liitin 33, digitaalitulo           |
| 3-44  | Ramppi 3 rampin seisonta-alka  | 4-30 | Moottorin tak.kytk. menetystoiminto | [3]   | Rull. ja noll., käänt.             | [30]  | Laskurin tulo                      |
| 3-45  | Ramppi 4 rampin seisonta-alka  | [0]  | Pois käytöstä                       | [4]   | Pikapysäytys, käänt.               | [32]  | Pulsitulo                          |
| 3-5*  | <b>Ramppi 2</b>                | [1]  | Palaa                               | [5]   | Tasavajaru, käänt.                 | [81]  | Pulsianturintulo A                 |
| 3-6*  | <b>Ramppi 3</b>                | [2]  | Analogitulo 53                      | [6]   | Pysäytys, käänteinen               | 5-19  | Liitin 37/38 turvapäysäytys        |
| 3-7*  | <b>Ramppi 4</b>                | [3]  | Analogitulo 54                      | [7]   | Käynnistys                         | [1]   | Turvaps. hälytys                   |
| 3-8*  | <b>Muut ramppi</b>             | [4]  | Analogitulo 54 käänt                | [8]   | Pulsikäynnistys                    | [3]   | Turvaps. varoitus                  |
| 3-80  | Ryöm. ramppiaika               | [1]  | Palaa                               | [9]   | Pulsikäynnistys                    | 5-30  | Liitin 27, digitaalinen lähtö      |
| 3-81  | Pikapysäytyksen ramppiaika     | [2]  | Laukaus                             | [10]  | Suunnanvaihto                      | [10]  | Ei toimintoa                       |
| 3-9*  | <b>Digit. pot.metri</b>        | [3]  | Ryömintä                            | [11]  | Käynn. ja suun.vaihto              | [1]   | Ohjauksen valmis                   |
| 3-90  | Askelkoko                      | [4]  | Lähdön lukitus                      | [12]  | Käynn. eteen käyttöön              | [2]   | Taaj.muut. valm.                   |
| 3-92  | Tehon palautus                 | [5]  | Maks.nopeus                         | [13]  | Käynn. eteen käyttöön              | [3]   | Taaj.m valm/etäohj                 |
| [1]   | Off                            | [6]  | Vaihda av. piiriin                  | [14]  | Käynn. käänt. käyt.                | [4]   | Käytössä / ei var.                 |
| 3-93  | Maksimiraja                    | 4-31 | Moottorin tak.kytk. nopeusvirhe     | [15]  | Esiv. ohjearvo käyt.               | [5]   | Käy                                |
| 3-94  | Minimiraja                     | 4-32 | Moott. tak.kytk. menet. aikak.      | [16]  | Esival. ohj. bitti 0               | [6]   | Käy / ei varoitusta                |
| 3-95  | Ramppiäive                     | 4-4* | <b>Sääd. varoitukset 2</b>          | [17]  | Esival. ohj. bitti 1               | [7]   | Käy ohjeal. / ei var.              |
| 3-96  | Rajakytkimen maksimiohjearvo   | 4-40 | Varoitusta alhaisesta virrasta      | [18]  | Esival. ohj. bitti 2               | [8]   | Käy ohjearv./ei var.               |
| 4-1*  | <b>Rajat/varoitukset</b>       | 4-41 | Varoitusta suuresta virrasta        | [19]  | Ohjearvon lukitus                  | [9]   | Häilytys                           |
| 4-10  | Moott. pyör. nop. suunta       | 4-42 | Säädettävä lämpötilavaroitus        | [20]  | Lähdön lukitus                     | [10]  | Häilytys tai varoitus              |
| [10]  | Myötäpäivään                   | 4-5* | <b>Sääd. varoitukset</b>            | [21]  | Nopeus ylös                        | [11]  | Momenttirajalla                    |
| [2]   | Molemmat suunnat               | 4-50 | Varoitusta alhaisesta virrasta      | [22]  | Nopeus alas                        | [12]  | Poissa virta-alueelta              |
| 4-11  | Moott. nopeuden alaraja [RPM]  | 4-51 | Varoitusta suuresta virrasta        | [23]  | Aset. valinta, bitti 0             | [13]  | Virta alle, alhainen               |
| 4-12  | Moott. nopeuden yläaraja [RPM] | 4-54 | Varoitusta suuri ohjearvo           | [24]  | Aset. valinta, bitti 1             | [14]  | Virta yllä, korkea                 |
| 4-13  | Moott. nopeuden yläaraja [RPM] | 4-55 | Varoitusta suuri ohjearvo           | [25]  | Tarkka käynn., pys.                | [15]  | Ei nopeusalueella                  |
| 4-14  | Moott. nopeuden yläaraja [Hz]  | 4-56 | Varoitusta pieni tak.kytk           | [26]  | Kiinniajo                          | [16]  | Nopeus alle, alhainen              |
|       |                                | 4-57 | Varoitusta korkea tak.kytk.         | [27]  | Hidastaa                           | [17]  | Nopeus yli, korkea                 |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [28]  | Ramppibitti 0                      | [18]  | Ei tak.kytk. alueella              |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [29]  | Ramppibitti 1                      | [19]  | Alle tak.kytk. alar.               |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [30]  | Tarkka lukitus                     | [20]  | Yli tak.kytk. yläar.               |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [31]  | Nopeus ylös                        | [21]  | Lämpövaroitus                      |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [32]  | Nopeus alas                        | [22]  | Valmis, ei lämpövar.               |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [33]  | Aset. valinta, bitti 0             | [23]  | Etäohj. valm. ei var               |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [34]  | Aset. valinta, bitti 1             | [24]  | Valmis, jännite OK                 |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [35]  | Kiinniajo                          | [25]  | Suunnanvaihto                      |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [36]  | Hidastaa                           |       |                                    |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [37]  | Ramppibitti 0                      |       |                                    |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [38]  | Ramppibitti 1                      |       |                                    |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [39]  | Tarkka lukitus                     |       |                                    |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [40]  | Pulsikäynnistys käänteinen         |       |                                    |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [41]  | Ulkoisen lukitus                   |       |                                    |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [42]  | Suur. dig.pot.metri                |       |                                    |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [43]  | Väh. digit. pot.metri              |       |                                    |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [44]  | Tyhj. digit. pot.metri             |       |                                    |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [45]  | DigiPot-nosto                      |       |                                    |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [46]  | Laskuri A (ylös)                   |       |                                    |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [47]  | Laskuri A (alas)                   |       |                                    |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [48]  | Laskuri B (ylös)                   |       |                                    |
|       |                                |      | ProcessCtrlUnit                     | [49]  | Laskuri B (alas)                   |       |                                    |

|       |   |       |   |                             |   |  |  |       |  |
|-------|---|-------|---|-----------------------------|---|--|--|-------|--|
| [26]  | Väylä OK                                  | [2]   | Taajmuut. valim.                          | [165]                       | Paik. ohjearvo käyt.                      | 5-90                                   | Digitaalisen & relevaation valvonta      | [57]  | Tyhj. digit. pot.metri                   |
| [27]  | Mom.raja & STOP                           | [3]   | Taajm valim/etäohj                        | [166]                       | Etäohjearvo käytössä                      | 5-93                                   | 0 - 0xFFFFFF *0                          | [58]  | DigiPot-nosto                            |
| [28]  | Jarru, ei jarruvar.                       | [4]   | Käytössä / ei var.                        | [167]                       | Käynn.komento aktiivinen                  | 5-93                                   | Pulsilähtö 27 väylän valvonta            | [72]  | PID-virhe käänt.                         |
| [29]  | Jarru valmis, OK                          | [5]   | Käy                                       | [168]                       | Taajmuut. käsiohj.                        | 5-94                                   | 0 - 100 % *0 %                           | [73]  | PID-nollaus I osa                        |
| [30]  | Jarruvika (IGBT)                          | [6]   | Käy / ei varoitusta                       | [169]                       | Taajmuut. autom.tila                      | 5-94                                   | Pulsilähtö 27 alkakatkaisus esiasetus    | [74]  | PID käytössä                             |
| [31]  | Rele 123                                  | [7]   | Käy ohjeal. / ei var.                     | [170]                       | Kotitutus valmis                          |  | 0 - 100 % *0 %                           | [150] | Siirty Kotiin                            |
| [32]  | Mek. jarrun ohjaus                        | [8]   | Käy ohjearvo/ei var.                      | [171]                       | Määrätty sijainti saavutettu              |  |  | [151] | Koti-viite Katkaisin                     |
| [36]  | Ohjaussana, bitti 11                      | [9]   | Hälytys                                   | [172]                       | Asennon ohjauksen vika                    |  |  | [155] | HW-rajien positiivinen käänteinen        |
| [37]  | Ohjaussana, bitti 12                      | [10]  | Hälytys tai varoitus                      | [173]                       | Asennon mekaaninen jarru                  | 6-00                                   | "Elävä nolla" aikakatkaika               | [156] | HW-rajien negatiivinen käänteinen        |
| [40]  | Alle ohjearvoalueella                     | [11]  | Momenttirajalla                           | [190]                       | STO-toiminto aktiivinen                   | 6-01                                   | "Elävä nolla" aikakatkaika               | [157] | Sij. pikapysäytys, käänteinen            |
| [41]  | Alle ohjearvon, mat.                      | [12]  | Poissa virta-alueelta                     | [193]                       | Lepotila                                  | *[0]                                   | Off                                      | [162] | Sij. Idx Bit0                            |
| [42]  | Yli ohjearvon, korkea                     | [13]  | Virta alle, alhainen                      | [194]                       | Hihnakatkostointo                         | [2]                                    | Lähdön lukitus                           | [163] | Sij. Idx Bit1                            |
| [43]  | Laaj. PID raja                            | [14]  | Virta yli, korkea                         | [239]                       | STO-toiminnon vika                        | [1]                                    | Pysäytys                                 | [164] | Sij. Idx Bit2                            |
| [45]  | Väylän valv.                              | [15]  | Ei nopeusalueella                         | 5-41                        | Rele, vetoiviive                          | [2]                                    | Ryömintä                                 | [171] | Rajakytkin myötäpäivään käänteinen       |
| [46]  | Väylän valvonta, aikakatkaistu: Palaa     | [16]  | Nopeus alle, alhainen                     | 5-42                        | Rele, päästöviive                         | [3]                                    | Ryömintä                                 | [172] | Rajakytkin vastapäivään käänteinen       |
| [47]  | Väylän valvonta, aikakatkaistu: Off       | [17]  | Nopeus yli, korkea                        | 5-42                        | Rele, päästöviive                         | [4]                                    | Maks.nopeus                              | 6-19  | Liittimen 53 tila                        |
| [55]  | Pulsilähtö                                | [18]  | Ei tak.kytk. alueella                     | 5-5*                        | Pulsitulo                                 | 6-1*                                   | Analoginen tulo 53                       | *[1]  | Jännitetila                              |
| [56]  | Jäähdytysriivan puhdistusvaroitus, korkea | [19]  | Alle tak.kytk. alar.                      | 5-50                        | Litiin 29, alhainen taajuus               | 6-10                                   | Litiin 53 alljännite                     | [6]   | Digitaalitulo                            |
| [60]  | Vertain 0                                 | [20]  | Yli tak.kytk. ylar.                       | 0-31999 Hz *4 Hz            | 5-51                                      | Litiin 29, suuri taajuus               | 0-10 V *0,07 V                           | 6-2*  | Analoginen tulo 54                       |
| [61]  | Vertain 1                                 | [21]  | Lämpövaroitus                             | 1-32000 Hz *32000 Hz        | 6-11                                      | Litiin 29, suuri taajuus               | Litiin 53 ylijännite                     | 6-20  | Litiin 54 alljännite                     |
| [62]  | Vertain 2                                 | [22]  | Valmis, ei lämpövar.                      | 5-52                        | Litiin 29, pieni ohje-/takaisinkytk. Arvo | 6-14                                   | Litiin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo | 6-21  | Litiin 54 ylijännite                     |
| [63]  | Vertain 3                                 | [23]  | Etäohj. valim. ei var                     | 5-53                        | Litiin 29, suuri ohje-/takaisink. Arvo    | 6-15                                   | Litiin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo     | 6-22  | Litiin 54 alvirta                        |
| [64]  | Vertain 4                                 | [24]  | Valmis, jännite OK                        | 5-55                        | Litiin 33, alhainen taajuus               | 6-16                                   | 0-20 mA *4 mA                            | 6-23  | Litiin 54 ylivirta                       |
| [66]  | Vertain 5                                 | [25]  | Suunnanvaihto                             | 5-56                        | Litiin 33, suuri taajuus                  | 6-18                                   | Litiin 53 suodatinaikavakio              | 6-24  | Litiin 54 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo |
| [70]  | Logiikkasääntö 0                          | [26]  | Väylä OK                                  | 5-57                        | 1-32000 Hz *32000 Hz                      | *[0]                                   | Ei toimintoa                             | 6-25  | Litiin 54 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo     |
| [71]  | Logiikkasääntö 1                          | [27]  | Mom.raja & STOP                           | Arvo                        | Arvo                                      | [1]                                    | Nollaus                                  | 6-26  | Litiin 54 suodatinaikavakio              |
| [72]  | Logiikkasääntö 2                          | [28]  | Jarru, ei jarruvar.                       | -4999 - 4999 *Rippuu koosta | 5-58                                      | Litiin 33, suuri ohje-/takaisink. Arvo | Rullaus, käänt.                          | 6-29  | Liittimen 54 tila                        |
| [73]  | Logiikkasääntö 3                          | [29]  | Jarru valmis, OK                          | 5-59                        | Litiin 33, suuri taajuus                  | 6-18                                   | Litiin 53, digitaalitulo                 | [0]   | Virtatila                                |
| [74]  | Logiikkasääntö 4                          | [30]  | Jarruvika (IGBT)                          | 5-6*                        | Pulsilähtö                                | 6]                                     | Pysäytys. käänteinen                     | *[1]  | Jännitetila                              |
| [75]  | Logiikkasääntö 5                          | [31]  | Rele 123                                  | 5-60                        | Litiin 27, pulsilähtömuuttuja             | [8]                                    | Käynnistys                               | 6-9*  | Analogia/digitaalilähtö 42               |
| [80]  | SL digit. lähtö A                         | [32]  | Mek. jarrun ohjaus                        | *[0]                        | Ei toimintoa                              | [10]                                   | Suunnanvaihto                            | 6-90  | Liittimen 42 tila                        |
| [81]  | SL digit. lähtö B                         | [36]  | Ohjaussana, bitti 11                      | [45]                        | Väylän valv.                              | [11]                                   | Käynn. ja suun.vaihto                    | *[0]  | 0 - 20 mA                                |
| [82]  | SL digit. lähtö C                         | [37]  | Ohjaussana, bitti 12                      | [48]                        | Väylän valv., aikak.                      | [12]                                   | Käynn. eteen käyttöön                    | [1]   | 4 - 20 mA                                |
| [83]  | SL digit. lähtö D                         | [40]  | Ei ohjearvoalueella                       | [100]                       | Lähtötaajuus                              | [13]                                   | Käynn. käänt. käyttö.                    | [2]   | Digitaalinen lähtö                       |
| [91]  | Pulsianturin emulointilähtö A             | [41]  | Alle ohjearvon, mat.                      | [101]                       | Ohjearvo                                  | [14]                                   | Ryömintä                                 | 6-91  | Liitin 42 analogilähtö                   |
| [160] | Ei hälytystä                              | [42]  | Yli ohjearvon, korkea                     | [102]                       | Prosessin takaisinkytkentä                | [15]                                   | Esiv. ohjearvo käyt.                     | *[0]  | Ei toimintoa                             |
| [161] | Käy. käänteinen                           | [45]  | Väylän valv.                              | [103]                       | Moottorin virta                           | [16]                                   | Esival. ohj. bitti 0                     | [100] | Lähtötaajuus                             |
| [165] | Paik. ohjearvo käyt.                      | [46]  | Väylän valvonta, aikakatkaistu: Palaa     | [104]                       | Momentti suht. nim.                       | [17]                                   | Esival. ohj. bitti 1                     | [101] | Ohjearvo                                 |
| [166] | Etäohjearvo käytössä                      | [47]  | Jäähdytysriivan puhdistusvaroitus, korkea | [105]                       | Momentti suht. nim.                       | [18]                                   | Esival. ohj. bitti 2                     | [102] | Prosessin takaisinkytkentä               |
| [167] | Käynn.komento aktiivinen                  | [48]  | Korkea                                    | [106]                       | Teho                                      | [19]                                   | Ohjearvon lukitus                        | [103] | Moottorin virta                          |
| [168] | Taajmuut. käsiohj.                        | [60]  | Vertain 0                                 | [107]                       | Ohjearvo                                  | [20]                                   | Lähdön lukitus                           | [104] | Momentti suht. nim.                      |
| [169] | Kotitutus valmis                          | [61]  | Vertain 1                                 | [109]                       | Maksilähtötaaj.                           | [21]                                   | Nopeus ylös                              | [105] | Momentti suht. nim.                      |
| [170] | Ohjearvo                                  | [62]  | Vertain 2                                 | [113]                       | PID ping. lähtö                           | [22]                                   | Nopeus alas                              | [106] | Teho                                     |
| [171] | Määrätty sijainti saavutettu              | [63]  | Vertain 3                                 | 5-62                        | Pulsilähdön maks.taaj. 27                 | [23]                                   | Aset. valinta, bitti 0                   | [107] | Nopeus                                   |
| [172] | Asennon ohjauksen vika                    | [64]  | Vertain 4                                 | 5-7*                        | 24V pulsiant. tulo                        | [24]                                   | Aset. valinta, bitti 1                   | [111] | Nopeuden takaisinkytkentä                |
| [173] | Asennon mekaaninen jarru                  | [65]  | Vertain 5                                 | 5-70                        | Litiin 32/33 pulsia per kierros           | [28]                                   | Kiinniajo                                | [113] | PID ping. lähtö                          |
| [190] | STO-toiminto aktiivinen                   | [70]  | Logiikkasääntö 0                          | 1 - 4096 *1024              | Litiin 32/33 pulsianturin suunta          | [29]                                   | Hidastaa                                 | [139] | Väylän valvonta                          |
| [193] | Lepotila                                  | [71]  | Logiikkasääntö 1                          | *[0]                        | Myötäpäivään                              | [30]                                   | Rampibitti 0                             | [143] | Ulk. CL 1                                |
| [194] | Hihnakatkostointo                         | [72]  | Logiikkasääntö 2                          | [10]                        | Vastapäivään                              | [35]                                   | Rampibitti 1                             | [254] | DC-välipiirin jännite                    |
| [239] | STO-toiminnon vika                        | [73]  | Logiikkasääntö 3                          | [101]                       | Väylän valv.                              | [51]                                   | Ulkoinen lukitus                         | 6-92  | Liitin 42 Digitaalilähtö                 |
| 5-34  | Viive päällä, digitaalilähtö              | [74]  | Logiikkasääntö 4                          | 5-9*                        | Väylä valvotto                            | [56]                                   | Suur. dig.pot.metri                      | *[0]  | Ei toimintoa                             |
| 5-35  | Viive pois, digitaalilähtö                | [75]  | Logiikkasääntö 5                          |                             |   |  | Väh. digit. pot.metri                    |       |  |
| 5-40  | Releet                                    | [80]  | SL digit. lähtö A                         |                             |   |  |  |       |  |
| [0]   | Ei toimintoa                              | [81]  | SL digit. lähtö B                         |                             |   |  |  |       |  |
| *[1]  | Ohjaus valmis                             | [82]  | SL digit. lähtö C                         |                             |   |  |  |       |  |
|       |   | [83]  | SL digit. lähtö D                         |                             |   |  |  |       |  |
|       |   | [160] | Ei hälytystä                              |                             |   |  |  |       |  |
|       |   | [161] | Käy, käänteinen                           |                             |   |  |  |       |  |

|      |   |             |                                       |             |   |             |                                     |
|------|---|-------------|---------------------------------------|-------------|---|-------------|-------------------------------------|
| [1]  | Ohjau valmis                              | [161]       | Käy, käänteinen                       | [4]         | Taajuustulo 33                          | [63]        | Vertain 3                           |
| [2]  | Taajmuut. valm.                           | [165]       | Paik. ohjearvo käyt.                  | <b>7-3*</b> | <b>Prosessi PID-säätö</b>               | [64]        | Vertain 4                           |
| [3]  | Taaj m valm/etäohj                        | [166]       | Etäohjearvo käytössä                  | 7-30        | Prosessi PID normaali/käänteinen        | [65]        | Vertain 5                           |
| [4]  | Käytössä / ei var.                        | [167]       | Käynn.komento aktiivinen              | [0]         | Normaali                                | [70]        | Logiikkasäätö 0                     |
| [5]  | Käytössä / ei var.                        | [168]       | Taajmuut. käsiohj.                    | [1]         | Käänteinen                              | [71]        | Logiikkasäätö 1                     |
| [6]  | Käy / ei varoitusta                       | [169]       | Taajmuut. autom.tila                  | 7-31        | Prosessin PID antiwindup                | [72]        | Logiikkasäätö 2                     |
| [7]  | Käy ohjearv. / ei var.                    | [170]       | Kotiutus valmis                       | [0]         | Off                                     | [73]        | Logiikkasäätö 3                     |
| [8]  | Käy ohjearv./ei var.                      | [171]       | Määrätty sijainti saavutettu          | [1]         | Palaa                                   | [74]        | Logiikkasäätö 4                     |
| [9]  | Häilyrys                                  | [172]       | Asemnon ohjauksen vika                | 7-32        | Pros. PID käynn.nopeus                  | [75]        | Logiikkasäätö 5                     |
| [10] | Häilyrys tai varoitus                     | [173]       | Lepotila                              | 7-33        | Prosessi RPM *0 RPM                     | [80]        | SL digit. lähtö A                   |
| [11] | Momenttirajalla                           | [193]       | Asennon mekaaninen jarru              | 7-34        | Prosessi PID:n suhteellinen vahvistus   | [81]        | SL digit. lähtö B                   |
| [12] | Poissa virta-alueelta                     | [194]       | Hihnakatkoistoiminto                  | 7-35        | Prosessi PID:n integrointiaika          | [82]        | SL digit. lähtö C                   |
| [13] | Virta alle, alhainen                      | [198]       | Taajuusmuuttajan ohitus               | 7-36        | 0,10-9999 s *9999 s                     | [93]        | SL digit. lähtö D                   |
| [14] | Virta yli, korkea                         | 6-93        | Liitin 42 lähdön min. skaalaus        | 7-37        | Prosessin PID derivaatio                | [83]        | Häilyrys68 tai Häilyrys188          |
| [15] | Ei nopeusalueella                         | 6-94        | Liitin 42 lähdön maks. skaalaus       | 7-38        | Prosessin PID eteensäytötekijä          | 8-14        | Konfiguroitava ohjauksena CTW       |
| [16] | Nopeus alle, alhainen                     | 6-96        | Liitin 42 lähtö, väylän valvonta      | 7-39        | Ohjearvon kaistanleveydellä             | [0]         | Ei mitään                           |
| [17] | Nopeus yli, korkea                        | [7-0*       | <b>Säätimet</b>                       | 7-40        | Prosessin PID I osan noll.              | [1]         | Profiilin oletus                    |
| [18] | Ei tak. kytk. alueella                    | 7-00        | Nopeus PID-säätö                      | [0]         | Ei                                      | [2]         | CTW voim., akt. pieni               |
| [19] | Alle tak.kytk. alar.                      | [1]         | 24 V pulsianturi                      | 7-41        | Kyllä                                   | [4]         | PID-virhe käant.                    |
| [20] | Yli tak.kytk. ylar.                       | [6]         | Analoginen tulo 53                    | 7-42        | Prosessin PID lähtö neg. puristin       | [5]         | PID-nollaus I osa                   |
| [21] | Lämpövaroitus                             | [7]         | Analoginen tulo 54                    | 7-43        | Prosessin PID lähtö neg. puristin       | [6]         | PID käytössä                        |
| [22] | Vaimis, ei lämpövar.                      | [8]         | Taajuustulo 29                        | 7-44        | Prosessin PID eteensäytöresurssi        | [8-19       | Product Code                        |
| [23] | Etäohj. valm. ei var                      | [9]         | Taajuustulo 33                        | 7-45        | Ei toimintoa                            | <b>8-3*</b> | <b>FC-portin aset.</b>              |
| [24] | Vaimis, jännite OK                        | [20]        | Ei mitään                             | [1]         | Analoginen tulo 53                      | 8-30        | 0-2147483647 *Riippuu koosta        |
| [25] | Suunnanvaihto                             | 7-02        | PID - nopeuden suhteellinen vahvistus | [2]         | Analoginen tulo 54                      | 8-31        | FC                                  |
| [26] | Väylä OK                                  | 7-03        | 2-20000 ms *8 ms                      | [3]         | Prosessin PID vahvskaalaus min. ohj.    | [2]         | Modbus RTU                          |
| [27] | Mom.raja & STOP                           | 7-04        | PID - nopeuden derivaatio             | [4]         | 0 - 100 % *100 %                        | [8-31       | Osoite                              |
| [28] | Jarru, ei jarruvar.                       | 7-05        | Nopea PID deriv. Vahvist. raja-arvo   | [5]         | Prosessin PID vahvskaalaus maks. ohj.   | 8-32        | FC-portin baudinopeus               |
| [29] | Jarru, ei jarruvar.                       | 7-06        | 1 - 20 *5                             | [6]         | Prosessin PID eteensäytöresurssi        | [0]         | 2400 baudia                         |
| [30] | Jarruvika (IGBT)                          | 7-07        | PID - alipäästösuodatusaika           | [7]         | Ei toimintoa                            | [1]         | 4800 baudia                         |
| [31] | Rele 123                                  | 7-08        | Nopeus PID tak.kytk. välityssuhde     | [8]         | Taajuustulo 33                          | [2]         | 9600 baudia                         |
| [32] | Mek. jarrun ohjau                         | 7-09        | 0,0001 - 32 *1                        | [9]         | Paik. väylän ohjearvo                   | [3]         | 19200 baudia                        |
| [36] | Ohjauksena, bitti 11                      | 7-10        | Nopea PID, eteensäytötekijä           | [10]        | Väylän PCD                              | [4]         | 38400 baudia                        |
| [37] | Ohjauksena, bitti 12                      | 7-11        | 0 - 500 % *0 %                        | [11]        | Normaali                                | [5]         | 57600 baudia                        |
| [40] | Ei ohjearvoalueella                       | 7-12        | Momentti PI ohjau                     | [12]        | Käänteinen                              | [6]         | 76800 baudia                        |
| [41] | Alle ohjearvon, mat.                      | 7-13        | Momentti PI suhteellinen vahvistus    | [13]        | Prosessin PID eteens. norm./käänt. ohj. | [7]         | 115200 baudia                       |
| [42] | Yli ohjearvon, korkea                     | 7-14        | 0 - 500 % *100 %                      | [14]        | Normaali                                | [8-33       | Pariteetti / pysäytysbittit         |
| [45] | Väylän valv.                              | 7-15        | Momentti PI suhteellinen vahvistus    | [15]        | Käänteinen                              | [0]         | Par. par., 1 pys.b.                 |
| [46] | Väylän valvonta, alkakatkaistu: Palaa     | 7-16        | 0 - 500 % *100 %                      | [16]        | Prosessin PID Laajennettu PID           | [1]         | Par. parit., 1 pys.bitti            |
| [47] | Väylän valvonta, alkakatkaistu: Off       | 7-17        | Momentti PI suhteellinen vahvistus    | [17]        | Pois käytöstä                           | [2]         | Ei par., 1 pys.bitti                |
| [56] | Jäähdytysriivan puhdistusvaroitus, korkea | 7-18        | 0,002-2 s *0,020 s                    | [18]        | Käytössä                                | [3]         | Ei par., 2 pys.bittiä               |
| [60] | Vertain 0                                 | <b>7-2*</b> | <b>Pros. ohj. takkytk</b>             | 7-49        | Prosessin PID lähtö norm./käänt. ohj.   | 8-35        | Vasteen minimiväie                  |
| [61] | Vertain 1                                 | 7-19        | 0 - 500 % *100 %                      | [0]         | Normaali                                | 8-36        | Vasteen maksimiväie                 |
| [62] | Vertain 2                                 | 7-20        | 0 - 500 % *100 %                      | [1]         | Käänteinen                              | <b>8-4*</b> | <b>FC MC protok. aset.</b>          |
| [63] | Vertain 3                                 | 7-21        | Momentti PI suhteellinen vahvistus    | [2]         | Prosessin PID lähtö norm./käänt. ohj.   | 8-42        | PCD:n kirjoituskonfiguraatio        |
| [64] | Vertain 4                                 | [0]         | Ei toimintoa                          | [3]         | Normaali                                | [0]         | Ei mitään                           |
| [65] | Vertain 5                                 | [1]         | Analoginen tulo 53                    | [4]         | Prosessin PID Laajennettu PID           | [1]         | [302] Minimiohjearvo                |
| [70] | Logiikkasäätö 0                           | [2]         | Analoginen tulo 54                    | [5]         | Pois käytöstä                           | [2]         | [303] Maksimiohjearvo               |
| [71] | Logiikkasäätö 1                           | [3]         | Taajuustulo 29                        | [6]         | Käytössä                                | [3]         | [341] Ramppi 1:n nousuaika          |
| [72] | Logiikkasäätö 2                           | [4]         | Taajuustulo 33                        | [7]         | Prosessin PID eteens. vahvistus         | [4]         | [342] Ramppi 1 rampin seisonta-aika |
| [73] | Logiikkasäätö 3                           | 7-22        | Prosessi SP tak.kytk. 2 resurssi      | [8]         | Ei toimintoa                            | [5]         | [351] Ramppi 2:n nousuaika          |
| [74] | Logiikkasäätö 4                           | [0]         | Ei toimintoa                          | [9]         | Analoginen tulo 53                      | [6]         | [352] Ramppi 2 rampin seisonta-aika |
| [75] | Logiikkasäätö 5                           | [1]         | Analoginen tulo 54                    | [1]         | Analoginen tulo 53                      | [7]         | [380] Ryöm. ramppi/alka             |
| [80] | SL digit. lähtö A                         | [2]         | Analoginen tulo 54                    | [2]         | 0,01-100 s *0,01 s                      | [8]         | [381] Pikapysäytysaika              |
| [81] | SL digit. lähtö B                         | [3]         | Taajuustulo 29                        | 7-53        | Prosessin PID eteens. rampin lasku      | [9]         | [412] Moott. nopeuden alaraja [Hz]  |

|        |  |             |                                   |        |  |                                    |                                     |                                    |             |                       |
|--------|--|-------------|-----------------------------------|--------|--|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------|-----------------------|
| [10]   | [1414] Moott. nopeuden yläraja [Hz]      | 8-53        | Aloita valinta                    | 9-15   | PCD:n kirjoituskonfiguraatio           | [1630] DC-välipiirin jännite       | [106]                               | PPO 6                              | 9-16        | Parametrimuokkaus     |
| [11]   | [590] Digitaalisen & relevyälän valvonta | [0]         | Digitaalitulo                     | [0]    | Ei mitään                              | [1633] Jarruenergia /2 min         | [107]                               | PPO 7                              | [0]         | Pois käytöstä         |
| [12]   | [676] Liitin 42 lähtö, väylän valvonta   | [1]         | Väylä                             | [302]  | Minimoihjearvo                         | [1634] Jäähdytysriivan lämpöt.     | [108]                               | PPO 8                              | *[11]       | Käytössä              |
| [13]   | [696] Liitin 42 lähtö, väylän valvonta   | [2]         | Logiikka JA                       | [303]  | Maksimioihjearvo                       | [1635] Vaihotosuuntaajan terminen  | [200]                               | Mukautettu sähkö 1                 | [0]         | Ei käytössä           |
| [15]   | FC-portti CTW                            | *[3]        | Logiikka TAI                      | [312]  | Kinnoajo ylös/alas arvo                | [1638] SL-ohjaimen tila            | 9-23                                | Parametrit signaalille             | *[11]       | Jaks. isäntä käytt.   |
| [16]   | FC-portti REF                            | 8-54        | Käänteinen valinta                | [341]  | Ramppi 1:n nousuaika                   | [1639] Ohj.kortin lämpöt.          | 9-23                                | Samat valinnat parametrissa 9-15 & | 9-44        | Vikaviestilaskuri     |
| [8-43] | PCD:n lukukonfiguraatio                  | [0]         | Digitaalitulo                     | [342]  | Ramppi 1 rampin seisonta-aika          | [1650] Ulkoinen ohjearvo           |                                     |                                    | 9-45        | Vikakoodi             |
| [10]   | Ei mitään                                | [1]         | Väylä                             | [351]  | Ramppi 2:n nousuaika                   | [1652] Takkytk. [yks]              |                                     |                                    | 0 - 0 *     | 0 - 0 *               |
| [11]   | [1500] Käyttötunnit                      | [2]         | Logiikka JA                       | [352]  | Ramppi 2 rampin seisonta-aika          | [1653] Dig. potent.metrin ohjearvo | 9-27                                |                                    | 9-47        | Vikanumero            |
| [12]   | [1501] Käyttötunnit                      | *[3]        | Logiikka TAI                      | [380]  | Ramppi 2 rampin seisonta-aika          | [1657] Takaisinkytkentä [RPM]      |                                     |                                    | 9-52        | Vikatilannelaskuri    |
| [3]    | [1502] Kilowattitunttilaskuri            | 8-55        | Asetusten valinta                 | [381]  | Pikapysäytyksen ramppi aika            | [1660] Digitaalinen tulo           |                                     |                                    | 0 - 1000 *  | Profibus-varoitussana |
| [4]    | [1600] Ohjaussana                        | [0]         | Digitaalitulo                     | [412]  | Moott. nopeuden alaraja [Hz]           | [1661] Liitin 53 kytkentäasetus    |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [5]    | [1601] Ohjearvo [yks]                    | [1]         | Väylä                             | [414]  | Moott. nopeuden yläraja [Hz]           | [1662] Analoginen tulo 53          |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [6]    | [1602] Ohjearvo %                        | [2]         | Logiikka JA                       | [416]  | Moottoritilan momenttiraja             | [1663] Liitin 54 kytkentäasetus    |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [7]    | [1603] Tilasana                          | *[3]        | Logiikka TAI                      | [417]  | Generatiivinen momenttiraja            | [1664] Analoginen tulo 54          |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [8]    | [1605] Pääarvo, todellinen [%]           | 8-56        | Esiasset. ohjearvon valinta       | [553]  | Liitin 29, suuri ohje-/takaisink. Arvo | [1665] Analoginen lähtö 42 [mA]    |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [9]    | [1609] Oma lukema                        | [0]         | Digitaalitulo                     | [558]  | Liitin 33, suuri ohje-/takaisink. Arvo | [1666] Digitaalinen lähtö          |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [10]   | [1610] Teho [kW]                         | [1]         | Väylä                             | [590]  | Digitaalisen & relevyälän valvonta     | [1667] Pulsitulo 29 [Hz]           |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [11]   | [1611] Teho [hv]                         | [2]         | Logiikka JA                       | [593]  | Pulsilähtö 27 väylän valvonta          | [1668] Pulsitulo 33 [Hz]           |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [12]   | [1612] Moottorin jännite                 | *[3]        | Logiikka TAI                      | [615]  | Liitin 53 suuri ohjearvo/takk. Arvo    | [1669] Pulsilähtö 27 [Hz]          |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [13]   | [1613] Taajuus                           | 8-57        | Profidrive OFF2 Select            | [625]  | Liitin 54 suuri ohjearvo/takk. Arvo    | [1671] Relelähtö                   |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [14]   | [1614] Moottorin virta                   | [0]         | Digitaalitulo                     | [696]  | Liitin 42 lähtö, väylän valvonta       | [1672] Laskuri A                   |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| [15]   | [1615] Taajuus [%]                       | [1]         | Väylä                             | [748]  | PCD syöttö eteenpäin                   | [1673] Laskuri B                   |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| [16]   | [1616] Momentti [Nm]                     | [2]         | Logiikka JA                       | [890]  | Väyl. ryöm. 1 nopeus                   | [1674] Täsm. pysäytyslaskuri       |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [17]   | [1618] Moottorin terminen                | *[3]        | Logiikka TAI                      | [891]  | Väyl. ryöm. 2 nopeus                   | [1684] Tiedons. option tilasana    |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [18]   | [1630] DC-välipiirin jännite             | 8-58        | Profidrive OFF3 Select            | [1680] | Kenttäväylä CTW 1                      | [1685] FC-portti CTW 1             |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [19]   | [1634] Jäähdytysriivan lämpöt.           | [0]         | Digitaalitulo                     | [1682] | Kenttäväylä REF 1                      | [1690] Hälytyssana                 |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [20]   | [1635] Vaihotosuuntaajan terminen        | [1]         | Väylä                             | [3401] | PCD 1 kirjoitus sovellukselle          | [1691] Hälytyssana 2               |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [21]   | [1638] SL-ohjaimen tila                  | [2]         | Logiikka JA                       | [3402] | PCD 2 kirjoitus sovellukselle          | [1692] Varoitussana 2              |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [22]   | [1650] Ulkoinen ohjearvo                 | *[3]        | Logiikka TAI                      | [3403] | PCD 3 kirjoitus sovellukselle          | [1693] Varoitussana 2              |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [23]   | [1652] Tak.kytk. [yks]                   | 8-7*        | Protokollan ohjeilmaversio        | [3404] | PCD 4 kirjoitus sovellukselle          | [1694] Ulk. Tilasana               |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [24]   | [1660] Digit. tulo 18,19,27,33           | 8-79        | Protokollan laiteohjelmistoversio | [3405] | PCD 5 kirjoitus sovellukselle          | [1695] Ulk. Tilasana 2             |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [25]   | [1661] Liitin 53 kytkentäasetus          | 8-8*        | Väylän viestimäärä                | [3406] | PCD 6 kirjoitus sovellukselle          | [1697] Vikakoodi 3                 |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [26]   | [1662] Analoginen tulo 53                | 8-80        | FC-portin diagnostiikka           | [3407] | PCD 7 kirjoitus sovellukselle          | [1698] Varoitussana 3              |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [27]   | [1663] Liitin 54 kytkentäasetus          | 8-80        | Väylän viestimäärä *              | [3408] | PCD 8 kirjoitus sovellukselle          | [3421] PCD 1 luku sovellukselle    |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [28]   | [1664] Analoginen tulo 54                | 8-81        | Väylän viestimäärä *              | [3409] | PCD 9 kirjoitus sovellukselle          | [3422] PCD 2 luku sovellukselle    |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [29]   | [1665] Analoginen lähtö 42 [mA]          | 8-81        | Väylän viestimäärä *              | [3410] | PCD 10 kirjoitus sovellukselle         | [3423] PCD 3 luku sovellukselle    |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [30]   | [1671] Relelähtö                         | 8-82        | Orjan saap. viestit               | 9-16   | PCD:n lukukonfiguraatio                | [3424] PCD 4 luku sovellukselle    |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [31]   | [1672] Laskuri A                         | 8-82        | Orjan saap. viestit               | [0]    | Ei mitään                              | [3425] PCD 5 luku sovellukselle    |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [32]   | [1673] Laskuri B                         | 8-83        | Orjan virhemäärä *                | [1500] | Käyttötunnit                           | [3426] PCD 6 luku sovellukselle    |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [33]   | [1690] Hälytyssana                       | 8-83        | Orjan virhemäärä *                | [1501] | Käyttötunnit                           | [3427] PCD 7 luku sovellukselle    |                                     |                                    | 0 - 0 *     | Todell. siirtonopeus  |
| [34]   | [1692] Varoitussana                      | 8-84        | Slave Messages Sent               | [1502] | Kilowattitunttilaskuri                 | [3428] PCD 8 luku sovellukselle    |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| [35]   | Digit./väylä                             | 8-84        | Slave Messages Sent               | [1600] | Ohjaussana                             | [3429] PCD 9 luku sovellukselle    |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| 8-5*   | Digit./väylä                             | 8-85        | Slave Timeout Errors              | [1601] | Ohjearvo [yks]                         | [3430] PCD 10 luku sovellukselle   |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| 8-50   | Digitaalitulo                            | 8-85        | Slave Timeout Errors              | [1602] | Vite [%]                               | [3450] Todellinen sijainti         |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| [1]    | Väylä                                    | 8-88        | Nollaa FC-portin diagn.           | [1603] | Tilasana                               | [3456] Seurantavirhe               |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| [2]    | Logiikka JA                              | *[0]        | Älä nollaa                        | [1605] | Pääarvo, todellinen [%]                | 9-18                               | Solmun osoite                       |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| *[3]   | Logiikka TAI                             | [1]         | Nollaa las.kuri                   | [1609] | Oma lukema                             | 1 - 126 *126                       |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| 8-51   | Pikapysäytyksen valinta                  | 8-9*        | Bus Feedback                      | [1610] | Teho [kW]                              | 9-19                               | Taajuusmuuttajayksikön järjestelmä- |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| [0]    | Digitaalitulo                            | 8-90        | Väyl. ryöm. 1 nopeus              | [1611] | Teho [hv]                              | numero                             |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| [1]    | Väylä                                    | 8-90        | 0-1500 RPM *100 RPM               | [1612] | Moottorin jännite                      | 0 - 65535 *1037                    |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| [2]    | Logiikka JA                              | 8-91        | Väyl. ryöm. 2 nopeus              | [1613] | Taajuus                                | Sähkeen valinta                    |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| *[3]   | Logiikka TAI                             | 8-91        | 0-1500 RPM *200 RPM               | [1614] | Moottorin virta                        | [1] Standardisähke 1               |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| 8-52   | DC-jarrun valinta                        | 9-0*        | PROFIdrive                        | [1615] | Taajuus [%]                            | *[100] Ei mitään                   |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| [0]    | Digitaalitulo                            | 9-00        | Asetuspiste                       | [1616] | Momentti [Nm]                          | PPO 1                              |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| [1]    | Väylä                                    | 9-07        | 0 - 65535 *                       | [1617] | Nopeus [RPM]                           | PPO 2                              |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| [2]    | Logiikka JA                              | 9-07        | Hetkellisarvo                     | [1618] | Moottorin terminen                     | PPO 3                              |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
| *[3]   | Logiikka TAI                             | 0 - 65535 * | 0 - 65535 *                       | [1620] | Moott. kulma                           | PPO 4                              |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |
|        |  |             |                                   | [1622] | Momentti [%]                           | PPO 5                              |                                     |                                    | 0 - 65535 * | Profibus-varoitussana |

|              |                                 |  |                      |                              |                                |
|--------------|---------------------------------|--|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 0 - 65535 *0 | 0 - 4294967295 *0               | [615] Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo | 12-62                | SDO Timeout                  | 0 - 200000000 ms *30000 ms     |
| 9-80         | Määritellyt parametrit (1)      | [625] Liitin 54 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo | 12-63                | Basic Ethernet Timeout       | 0 - 2000000000 ms *5000,000 ms |
| 9-81         | Määritellyt parametrit (2)      | [696] Liitin 42 lähtö, väylän valvonta     | 12-66                | Threshold                    | 0 - 2000000000 *15             |
| 9-82         | Määritellyt parametrit (3)      | [748] PCD syöttö eteenpäin                 | 12-67                | Threshold Counters           | 0 - 4294967295 *0              |
| 9-83         | Määritellyt parametrit (4)      | [891] Väyl. ryöm. 1 nopeus                 | 12-68                | Cumulative Counters          | 0 - 2147483647 *0              |
| 9-84         | Määritellyt parametrit (5)      | [1680] Kenttäväylä CTW 1                   | 12-69                | Ethernet PowerLink Status    | 0 - 4294967295 *0              |
| 9-85         | Defined Parameters (6)          | [1682] Kenttäväylä REF 1                   | <b>12-8*</b>         | <b>Muut Ethernet-paly</b>    |                                |
| 9-90         | Muutetut parametrit (1)         | [3401] PCD 1 kirjoitus sovellukselle       | 12-80                | FTP-palvelin                 |                                |
| 9-91         | Muutetut parametrit (2)         | [3402] PCD 2 kirjoitus sovellukselle       | [0]                  | Pois käytöstä                |                                |
| 9-92         | Muutetut parametrit (3)         | [3403] PCD 3 kirjoitus sovellukselle       | [1]                  | Käytössä                     |                                |
| 9-93         | Muutetut parametrit (4)         | [3404] PCD 4 kirjoitus sovellukselle       | 12-81                | HTTP-palvelin                |                                |
| 9-94         | Muutetut parametrit (5)         | [3405] PCD 5 kirjoitus sovellukselle       | [0]                  | Pois käytöstä                |                                |
| 9-99         | Profibus muokkauslaskuri        | [3406] PCD 6 kirjoitus sovellukselle       | [1]                  | Käytössä                     |                                |
| <b>10-0*</b> | <b>CAN-kenttäväylä</b>          | [3407] PCD 7 kirjoitus sovellukselle       | 12-82                | SMTP-huolto                  |                                |
| <b>10-0*</b> | <b>Yhteiset asetukset</b>       | [3408] PCD 8 kirjoitus sovellukselle       | [0]                  | Pois käytöstä                |                                |
| 10-01        | Siirtonop. valinta              | [3409] PCD 9 kirjoitus sovellukselle       | [1]                  | Käytössä                     |                                |
| [16]         | 10 Kbps                         | [3410] PCD 10 kirjoitus sovellukselle      | 12-83                | SNMP Agent                   |                                |
| [17]         | 20 Kbps                         | [0] Ei mitään                              | [0]                  | Pois käytöstä                |                                |
| [18]         | 50 Kbps                         | [1500] Käyttötunnit                        | 12-84                | Address Conflict Detection   |                                |
| [20]         | 125 Kbps                        | [1501] Käyntitunnit                        | [1]                  | Pois käytöstä                |                                |
| [21]         | 250 Kbps                        | [1502] Kilowattituntilaskuri               | [1]                  | Käytössä                     |                                |
| [22]         | 500 Kbps                        | [1600] Ohjaussana                          | 12-89                | Läpin, pistokekanavan portti |                                |
| [23]         | 800 Kbps                        | [1601] Ohjearvo [yks]                      | [0]                  | Pois käytöstä                |                                |
| [24]         | 1000 Kbps                       | [1602] Viite [%]                           | [1]                  | Käytössä                     |                                |
| 10-02        | Solmun tunnus                   | [1603] Tilasana                            | 12-90                | Ethernet-lisäpalvelut        |                                |
| 10-05        | Lähetysvirhelaskurin lukema     | [1605] Pääarvo, todellinen [%]             | 12-90                | Kaapelidiagnostiikka         |                                |
| 10-06        | Vastaanottovirhelaskurin lukema | [1609] Oma lukema                          | [0]                  | Pois käytöstä                |                                |
| <b>10-3*</b> | <b>Param. käyttöoik.</b>        | [1610] Teho [kW]                           | [1]                  | Käytössä                     |                                |
| 10-31        | Tallenna data-arvot             | [1611] Teho [hv]                           | 12-91                | Automaattinen Cross Over     |                                |
| [0]          | Off                             | [1612] Moottorin jännite                   | [0]                  | Pois käytöstä                |                                |
| [2]          | Tallenna kaikki aset.           | [1613] Tajuus                              | 12-93                | Kaapelivirhe, pituus         |                                |
| [3]          | Tall. muok. aset.               | [1614] Moottorin virta                     | 0 - 65535 *0         |                              |                                |
| 10-33        | Tallenna aina                   | [1615] Tajuus [%]                          | 1 - 20 % *-1 %       |                              |                                |
| [0]          | Off                             | [1616] Momentti [Nm]                       | Inactivity timeout   |                              |                                |
| [1]          | Palaa                           | [1617] Nopeus [RPM]                        | 0 - 3600 *120        |                              |                                |
| <b>12-0*</b> | <b>Ethernet IP-aset.</b>        | [1618] Moottorin terminen                  | Portin konfiguraatio |                              |                                |
| 12-00        | IP-osoitteen antaminen          | [1620] Moott. kulma                        | Normaali             |                              |                                |
| [0]          | MANUAL                          | [1622] Momentti [%]                        | [1]                  | Poissa käytöstä              |                                |
| [1]          | DHCP                            | [1630] DC-välipiirin jännite               | [2]                  | Poissa käytöstä              |                                |
| [2]          | BOOTP                           | [1633] Jarruenergia /2 min                 | [10]                 | Port 1 disabled              |                                |
| [*][10]      | DCP                             | [1634] Jäähdytysvirran lämpöt.             | [11]                 | Port 2 disabled              |                                |
| 12-01        | IP-osoitte                      | [1635] Vaihtosuuntaajan terminen           | [254]                | Poissa käytöstä              |                                |
|              |                                 | [1639] Ohj.kortin lämpöt.                  | [255]                | Poissa käytöstä              |                                |
|              |                                 | [1650] Ulkoinen ohjearvo                   | 12-97                | QoS Priority                 |                                |
|              |                                 | [1652] Takkytk. [yks]                      | 0-63 *Rippuu koosta  |                              |                                |
|              |                                 | [1653] Dig. potentimetrin ohjearvo         | Liittännän laskurit  |                              |                                |
|              |                                 | [1657] Takaisinkytkentä [RPM]              | 0 - 4294967295 *4000 |                              |                                |
|              |                                 | [1660] Digitaalinen tulo                   | Media-laskurit       |                              |                                |
|              |                                 | [1661] Liitin 53 kytkentäasetus            |                      |                              |                                |
|              |                                 | [1662] Analoginen tulo 53                  |                      |                              |                                |
|              |                                 | [1664] Analoginen tulo 54                  |                      |                              |                                |
|              |                                 | [1665] Analoginen lähtö 42 [mA]            |                      |                              |                                |
|              |                                 | [1666] Digitaalinen lähtö                  |                      |                              |                                |
|              |                                 | [1667] Pulssitulo 29 [Hz]                  |                      |                              |                                |
|              |                                 | [1668] Pulssitulo 33 [Hz]                  |                      |                              |                                |



| 0 - 4294967295 *0                          | 0 - 4294967295 *0                          | 0 - 4294967295 *0                          | 0 - 4294967295 *0                          | 0 - 4294967295 *0     | 0 - 4294967295 *0 |
|--|--|--|--|-----------------------|-------------------|
| <b>13-0*</b> SL-C-asetukset                | Vertain 3                                  | Ohjearvossa                                | Alueella                                   | Pikapysäytys          |                   |
| 13-00 SL-C-ohjaimen tila                   | Logiikkasääntö 0                           | Poissa virta-alueelta                      | Poissa virta-alueelta                      | DC-jarru              |                   |
| *[0] Off                                   | Logiikkasääntö 1                           | Virta alle alarajan                        | Virta alle alarajan                        | Rullaus               |                   |
| [1] Palaa                                  | Logiikkasääntö 2                           | Virta yli ylärajan                         | Virta yli ylärajan                         | Lähdön lukitus        |                   |
| [3-01] Aloita tapahtuma                    | Logiikkasääntö 3                           | Lämpövaroitin                              | Lämpövaroitin                              | Käyn. ajastin 0       |                   |
| 10 Väärin                                  | SL-alkakatkaisu 0                          | Syöttöj. ei alueella                       | Syöttöj. ei alueella                       | Käyn. ajastin 1       |                   |
| [1] Torta                                  | SL-alkakatkaisu 1                          | Suunnanvaihto                              | Suunnanvaihto                              | Käyn. ajastin 2       |                   |
| [2] Käy                                    | SL-alkakatkaisu 2                          | Varoitin                                   | Varoitin                                   | As. Aille matala arvo |                   |
| [3] Alueella                               | Digit.tulo D118                            | Häilytys (laukaisu)                        | Häilytys (laukaisu)                        | As. Bille matala arvo |                   |
| [4] Ohjearvossa                            | Digit.tulo D119                            | Häilytys (lauk. luk.)                      | Häilytys (lauk. luk.)                      | As. Cille matala arvo |                   |
| [7] Poissa virta-alueelta                  | Digit.tulo D127                            | Vertain 0                                  | Vertain 0                                  | As. Dille matala arvo |                   |
| [8] Virta alle alarajan                    | Digit.tulo D129                            | Vertain 1                                  | Vertain 1                                  | As. Bille korkea arvo |                   |
| [9] Virta yli ylärajan                     | Käynnistyskomento                          | Vertain 2                                  | Vertain 2                                  | As. Cille korkea arvo |                   |
| [16] Lämpövaroitin                         | *[40] Taajmuut. pysäytetty                 | Vertain 3                                  | Vertain 3                                  | As. Dille korkea arvo |                   |
| [17] Syöttöj. ei alueella                  | Autom. nollauslauk.                        | Vertain 4                                  | Vertain 4                                  | Nollaa laskuri A      |                   |
| [18] Suunnanvaihto                         | Vertain 4                                  | Logiikkasääntö 0                           | Logiikkasääntö 0                           | Nollaa laskuri B      |                   |
| [19] Varoitin                              | Vertain 5                                  | Logiikkasääntö 1                           | Logiikkasääntö 1                           | Käyn. ajastin 3       |                   |
| [20] Häilytys (laukaisu)                   | Logiikkasääntö 2                           | Logiikkasääntö 2                           | Logiikkasääntö 2                           | Käyn. ajastin 4       |                   |
| [21] Häilytys (lauk. luk.)                 | Logiikkasääntö 3                           | Logiikkasääntö 3                           | Logiikkasääntö 3                           | Käyn. ajastin 5       |                   |
| [22] Vertain 0                             | SL-alkakatkaisu 0                          | SL-alkakatkaisu 0                          | SL-alkakatkaisu 0                          | Käyn. ajastin 6       |                   |
| [23] Vertain 1                             | SL-alkakatkaisu 1                          | SL-alkakatkaisu 1                          | SL-alkakatkaisu 1                          | Käyn. ajastin 7       |                   |
| [24] Vertain 2                             | SL-alkakatkaisu 2                          | SL-alkakatkaisu 2                          | SL-alkakatkaisu 2                          |                       |                   |
| [25] Vertain 3                             | SL-alkakatkaisu 3                          | SL-alkakatkaisu 3                          | SL-alkakatkaisu 3                          |                       |                   |
| [26] Logiikkasääntö 0                      | SL-alkakatkaisu 4                          | SL-alkakatkaisu 4                          | SL-alkakatkaisu 4                          |                       |                   |
| [27] Logiikkasääntö 1                      | SL-alkakatkaisu 5                          | SL-alkakatkaisu 5                          | SL-alkakatkaisu 5                          |                       |                   |
| [28] Logiikkasääntö 2                      | SL-alkakatkaisu 6                          | SL-alkakatkaisu 6                          | SL-alkakatkaisu 6                          |                       |                   |
| [29] Logiikkasääntö 3                      | SL-alkakatkaisu 7                          | SL-alkakatkaisu 7                          | SL-alkakatkaisu 7                          |                       |                   |
| [30] Käynnistyskomento                     | Hihnakatkos                                | Hihnakatkos                                | Hihnakatkos                                |                       |                   |
| [31] Käynnistyskomento                     | 13-03 Nollaa SL-C                          | 13-03 Nollaa SL-C                          | 13-03 Nollaa SL-C                          |                       |                   |
| [32] Käynnistyskomento                     | *[0] Älä nollaa SL-C:tä                    | *[0] Älä nollaa SL-C:tä                    | *[0] Älä nollaa SL-C:tä                    |                       |                   |
| [33] Käynnistyskomento                     | [1] Nollaa SL-C                            | [1] Nollaa SL-C                            | [1] Nollaa SL-C                            |                       |                   |
| [34] Käynnistyskomento                     | [13-1*] Vertaimet                          | [13-1*] Vertaimet                          | [13-1*] Vertaimet                          |                       |                   |
| [35] Käynnistyskomento                     | 13-10 Vertaimen kohde                      | 13-10 Vertaimen kohde                      | 13-10 Vertaimen kohde                      |                       |                   |
| [36] Käynnistyskomento                     | *[0] Pois käytöstä                         | *[0] Pois käytöstä                         | *[0] Pois käytöstä                         |                       |                   |
| [37] Käynnistyskomento                     | [1] Ohjearvo %                             | [1] Ohjearvo %                             | [1] Ohjearvo %                             |                       |                   |
| [38] Käynnistyskomento                     | [2] Takaisinkytk.                          | [2] Takaisinkytk.                          | [2] Takaisinkytk.                          |                       |                   |
| [39] Käynnistyskomento                     | [3] Moottorin nopeus                       | [3] Moottorin nopeus                       | [3] Moottorin nopeus                       |                       |                   |
| [40] Taajmuut. pysäytetty                  | [4] Moottorin virta                        | [4] Moottorin virta                        | [4] Moottorin virta                        |                       |                   |
| [41] Autom. nollauslauk.                   | [6] Moottorin reho                         | [6] Moottorin reho                         | [6] Moottorin reho                         |                       |                   |
| [42] Autom. nollauslauk.                   | [7] Moottorin jännite                      | [7] Moottorin jännite                      | [7] Moottorin jännite                      |                       |                   |
| [50] Vertain 4                             | [12] Analoginen tulo A153                  | [12] Analoginen tulo A153                  | [12] Analoginen tulo A153                  |                       |                   |
| [51] Vertain 5                             | [13] Pulsstitulo F129                      | [13] Pulsstitulo F129                      | [13] Pulsstitulo F129                      |                       |                   |
| [60] Logiikkasääntö 4                      | [18] Pulsstitulo F133                      | [18] Pulsstitulo F133                      | [18] Pulsstitulo F133                      |                       |                   |
| [61] Logiikkasääntö 5                      | [20] Häilytyksen numero                    | [20] Häilytyksen numero                    | [20] Häilytyksen numero                    |                       |                   |
| [62] Logiikkasääntö 6                      | [30] Laskuri A                             | [30] Laskuri A                             | [30] Laskuri A                             |                       |                   |
| [63] Logiikkasääntö 7                      | [31] Laskuri B                             | [31] Laskuri B                             | [31] Laskuri B                             |                       |                   |
| [83] Hihnakatkos                           | [13-11] Vert. funkt.merkki (vert. laskut.) | [13-11] Vert. funkt.merkki (vert. laskut.) | [13-11] Vert. funkt.merkki (vert. laskut.) |                       |                   |
| [83] Hihnakatkos                           | [0] Alle (<)                               | [0] Alle (<)                               | [0] Alle (<)                               |                       |                   |
| [13-02] Lopeta tapahtuma                   | [1] Likimain yhtä suuri (-)                | [1] Likimain yhtä suuri (-)                | [1] Likimain yhtä suuri (-)                |                       |                   |
| [0] Väärin                                 | [2] Suurempi kuin (>)                      | [2] Suurempi kuin (>)                      | [2] Suurempi kuin (>)                      |                       |                   |
| [1] Torta                                  | 13-12 Vertaimen arvo                       | 13-12 Vertaimen arvo                       | 13-12 Vertaimen arvo                       |                       |                   |
| [2] Käy                                    | <b>13-2* Ajustimet</b>                     | <b>13-2* Ajustimet</b>                     | <b>13-2* Ajustimet</b>                     |                       |                   |
| [3] Alueella                               | 13-20 SL-ohjaimen ajastin                  | 13-20 SL-ohjaimen ajastin                  | 13-20 SL-ohjaimen ajastin                  |                       |                   |
| [4] Ohjearvossa                            | 0-3600 s *0 s                              | 0-3600 s *0 s                              | 0-3600 s *0 s                              |                       |                   |
| [7] Poissa virta-alueelta                  | <b>13-4* Log.säännöt</b>                   | <b>13-4* Log.säännöt</b>                   | <b>13-4* Log.säännöt</b>                   |                       |                   |
| [8] Virta alle alarajan                    | 13-40 Logiikkasääntö Boolean 1             | 13-40 Logiikkasääntö Boolean 1             | 13-40 Logiikkasääntö Boolean 1             |                       |                   |
| [9] Virta yli ylärajan                     | *[0] Väärin                                | *[0] Väärin                                | *[0] Väärin                                |                       |                   |
| [16] Lämpövaroitin                         | [1] Torta                                  | [1] Torta                                  | [1] Torta                                  |                       |                   |
| [17] Syöttöj. ei alueella                  | [2] Käy                                    | [2] Käy                                    | [2] Käy                                    |                       |                   |
| [18] Suunnanvaihto                         | [3] Alueella                               | [3] Alueella                               | [3] Alueella                               |                       |                   |
| [19] Varoitin                              |  |  |  |                       |                   |
| [20] Häilytys (laukaisu)                   |  |  |  |                       |                   |
| [21] Häilytys (lauk. luk.)                 |  |  |  |                       |                   |
| [22] Vertain 0                             |  |  |  |                       |                   |
| [23] Vertain 1                             |  |  |  |                       |                   |
| [24] Vertain 2                             |  |  |  |                       |                   |
| [25] Vertain 3                             |  |  |  |                       |                   |
| [26] Logiikkasääntö 0                      |  |  |  |                       |                   |
| [27] Logiikkasääntö 1                      |  |  |  |                       |                   |
| [28] Logiikkasääntö 2                      |  |  |  |                       |                   |
| [29] Logiikkasääntö 3                      |  |  |  |                       |                   |
| [30] Käynnistyskomento                     |  |  |  |                       |                   |
| [31] Käynnistyskomento                     |  |  |  |                       |                   |
| [32] Käynnistyskomento                     |  |  |  |                       |                   |
| [33] Käynnistyskomento                     |  |  |  |                       |                   |
| [34] Käynnistyskomento                     |  |  |  |                       |                   |
| [35] Käynnistyskomento                     |  |  |  |                       |                   |
| [36] Käynnistyskomento                     |  |  |  |                       |                   |
| [37] Käynnistyskomento                     |  |  |  |                       |                   |
| [38] Käynnistyskomento                     |  |  |  |                       |                   |
| [39] Käynnistyskomento                     |  |  |  |                       |                   |
| [40] Taajmuut. pysäytetty                  |  |  |  |                       |                   |
| [41] Autom. nollauslauk.                   |  |  |  |                       |                   |
| [42] Autom. nollauslauk.                   |  |  |  |                       |                   |
| [50] Vertain 4                             |  |  |  |                       |                   |
| [51] Vertain 5                             |  |  |  |                       |                   |
| [60] Logiikkasääntö 4                      |  |  |  |                       |                   |
| [61] Logiikkasääntö 5                      |  |  |  |                       |                   |
| [62] Logiikkasääntö 6                      |  |  |  |                       |                   |
| [63] Logiikkasääntö 7                      |  |  |  |                       |                   |
| [83] Hihnakatkos                           |  |  |  |                       |                   |
| [83] Hihnakatkos                           |  |  |  |                       |                   |
| [14-07] Dead Time Compensation Level       |  |  |  |                       |                   |
| *[1] Palaa                                 |  |  |  |                       |                   |
| 14-07 Dead Time Compensation Level         |  |  |  |                       |                   |
| 0-100 *Rippuu koosta                       |  |  |  |                       |                   |
| Damping Gain Factor                        |  |  |  |                       |                   |
| 0-100 % *Rippuu koosta                     |  |  |  |                       |                   |
| Dead Time Bias Current Level               |  |  |  |                       |                   |
| 0-100 % *Rippuu koosta                     |  |  |  |                       |                   |
| <b>14-1* Verkkovirta on/ei</b>             |  |  |  |                       |                   |
| 14-10 Verkkovirta                          |  |  |  |                       |                   |
| 14-10 Verkkovirta                          |  |  |  |                       |                   |
| *[0] Ei toimintoa                          |  |  |  |                       |                   |
| [1] Ohjattu hidastus                       |  |  |  |                       |                   |
| [2] Ohj. hidastus, lauk.                   |  |  |  |                       |                   |
| [3] Vapaa rullaus                          |  |  |  |                       |                   |
| [4] Kineett. varmistus                     |  |  |  |                       |                   |
| [5] Kin. varm., lauk.                      |  |  |  |                       |                   |
| [6] Häilytys                               |  |  |  |                       |                   |
| [7] Kin. varm., lauk. palautuksella        |  |  |  |                       |                   |
| 14-11 Verkköjännite verkkovirran sattuessa |  |  |  |                       |                   |
| 100-800 V *Rippuu koosta                   |  |  |  |                       |                   |
| 14-12 Toiminto kun verkko epätasap.        |  |  |  |                       |                   |
| *[0] Laukaisu                              |  |  |  |                       |                   |

|   |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
|---|-------------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------|---------------------------------------|
| [1] Varoitus                              | 16-5* Ohj. & takaisink.             | 0 - 56 *0                       |  | 15-99 Parametri metadata        | 0 - 9999 *0                           |
| [2] Pois käytöstä                         | 16-50 Ulkoinen ohjearvo             | -200 - 200 % *0 %               |  | 16-0* Datalukemat               |                                       |
| 14-15 Kin. Back-up Trip Recovery Level    | 16-52 Tak.kytk. lyksj               | -4999 - 4999 ProcessCtrlUnit *0 |  | 16-00 Ohjaussana                | 0 - 65535 *0                          |
| 0 - 6000.000 ReferenceFeedbackUnit        | 16-53 Dlg. potent.metrin ohjearvo   | -200 - 200 *0                   |  | 16-01 Ohjearvo [yks]            | -4999 - 4999 ReferenceFeedbackUnit *0 |
| *Size related                             | 16-57 Takaisinkytkentä [RPM]        | -30000 - 30000 RPM *0 RPM       |  | 16-02 Viite [%]                 | -200 - 200 % *0 %                     |
| <b>14-2* Nollaa toiminnot</b>             | <b>16-6* Tulot &amp; lähdöt</b>     |                                 |  | 16-03 Tilasana                  | 0 - 65535 *0                          |
| 14-20 Nollaus                             | 16-60 Digitaalinen tulo             | 0 - 4095 *0                     |  | 16-05 Pääarvo, todellinen [%]   | -200 - 200 % *0 %                     |
| *[0] Manuaal. kuittaus                    | 16-61 Liitin 53 kytkentäasetus      |                                 |  | 16-09 Oma lukema                | 0 - 9999 CustomReadoutUnit *0         |
| [1] Autom. kuittaus x 1                   | [1] Jännitetila                     |                                 |  | <b>16-1* Moottorin tila</b>     |                                       |
| [2] Autom. kuittaus x 2                   | [6] Digitaalitulo                   |                                 |  | 16-10 Teho [kW]                 | 0-1000 kW *0 kW                       |
| [3] Autom. kuittaus x 3                   | [6] Analoginen tulo 53              | 0 - 20 *1                       |  | 16-11 Teho [hv]                 | 0-1000 hv *0 hv                       |
| [4] Autom. kuittaus x 4                   | 0 - 20 *1                           |                                 |  | 16-12 Moottorin jännite         | 0-65535 V *0 V                        |
| [5] Autom. kuittaus x 5                   | 16-63 Liitin 54 kytkentäasetus      |                                 |  | 16-13 Taajuus                   | 0 - 653,5 Hz *0 Hz                    |
| [6] Autom. kuittaus x 6                   | [0] Virtatila                       |                                 |  | 16-14 Moottorin virta           | 0 - 130000 *0                         |
| [7] Autom. kuittaus x 7                   | [1] Jännitetila                     |                                 |  | 16-15 Taajuus [%]               | 0 - 6553,5 % *0 %                     |
| [8] Autom. kuittaus x 8                   | 16-64 Analoginen tulo 54            | 0 - 20 *1                       |  | 16-16 Momentti [Nm]             | -30000 - 30000 Nm *0 Nm               |
| [9] Autom. kuittaus x 9                   | 16-65 Analoginen lähtö 42 [mA]      |                                 |  | 16-17 Nopeus [RPM]              | -30000 - 30000 RPM *0 RPM             |
| [10] Autom. kuittaus x 10                 | 16-66 Digitaalinen lähtö            | 0 - 63 *0                       |  | 16-18 Moottorin terminen        | 0 - 100 % *0 %                        |
| [11] Autom. kuittaus x 15                 | 16-67 Pulsitulo 29 [Hz]             | 0 - 653,5 Hz *0 Hz              |  | 16-20 Moott. kulma              | 0 - 65535 *0                          |
| [12] Autom. kuittaus x 20                 | 0 - 20 mA *0 mA                     |                                 |  | 16-22 Momentti [%]              | -200 - 200 % *0 %                     |
| [13] Jatk. autom. kuit.                   | 16-68 Pulsitulo 33 [Hz]             | 0 - 130000 *0                   |  | <b>16-3* Taaj.muut. tila</b>    |                                       |
| [14] Kuit. verkkoj. kytk.                 | 16-69 Pulsilähtö 27 [Hz]            | 0 - 40000 *0                    |  | 16-30 DC-välipiirin jännite     | 0-65535 V *0 V                        |
| 14-21 Autom. uud. käynn.aika              | 16-71 Relelähtö                     | 0 - 31 *0                       |  | 16-33 Jarruenergia /2 min       | 0-10000 kW *0 kW                      |
| 0-600 s *10 s                             | 16-72 Laskuri A                     | -32768 - 32767 *0               |  | 16-34 Jäähdytysrivan lämpöt.    | -128 ... 127 °C *0 °C                 |
| 14-22 Normaalitila                        | 16-73 Laskuri B                     | -32768 - 32767 *0               |  | 16-35 Vaihtosuuntaajan terminen | 0 - 255 % *0 %                        |
| *[0] Normaalitila                         | 16-74 Täsm. pysäytyslaskuri         | 0 - 2147483647 *0               |  | 16-36 Taaj.muut. nimell. Virta  | 0-655,35 A *0 A                       |
| [2] Alustus                               | <b>16-8* Kenttäv. &amp; FC-port</b> |                                 |  | 16-37 Taaj.muut. maks.virta     | 0-655,35 A *0 A                       |
| 14-24 Laukaisun viive virtarajalla        | 16-80 Kenttäväyää CTW 1             | 0 - 65535 *0                    |  | 16-38 SL-ohjaimen tila          | 0 - 20 *0                             |
| 0-60 s *60 s                              | 16-82 Kenttäväyää REF 1             | -32768 - 32767 *0               |  | 16-39 Ohj.kortin lämpöt.        | 0 - 65535 °C *0 °C                    |
| 14-25 Laukaisun viive momenttirajalla     | 16-84 Tiedons. option tilasana      | 0 - 65535 *0                    |  |                                 |                                       |
| 0-60 s *60 s                              | 16-85 FC-portti CTW 1               | 0 - 65535 *1084                 |  |                                 |                                       |
| 14-27 Toiminta valtos. vian esiintyessä   | 16-86 FC-portti REF 1               | -32768 - 32767 *0               |  |                                 |                                       |
| [0] Laukaisu                              | <b>16-9* Diagnostiikkalukemat</b>   |                                 |  |                                 |                                       |
| *[1] Varoitus                             | 16-90 Hälytyssana                   | 0 - 0xFFFFFFFUL *0              |  |                                 |                                       |
| 14-28 Tuotantoasetukset                   | 16-91 Hälytyssana 2                 | 0 - 0xFFFFFFFUL *0              |  |                                 |                                       |
| *[0] Ei toimint.                          | 16-92 Varoitussana                  | 0 - 0xFFFFFFFUL *0              |  |                                 |                                       |
| [1] Huoltonollaus                         |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| [3] Ohjelmiston kuittaus                  |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| 14-29 Huoltokoodi                         |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| 0 - 0xFFFFFFF *0                          |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| <b>14-3* Virtarajasäädin</b>              |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| 14-30 Virtarajan valv. suhteellinen vahv. |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| 0 - 500 % *100 %                          |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| 14-31 Virtaraj. valv., integ.raika        |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| 0,002-2 s *0,020 s                        |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| 14-32 Virtaraj. valv., suodatusaika       |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| 1-100 ms *5 ms                            |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| <b>14-4* Energian optimointi</b>          |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| 14-40 VT-taso                             |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| 40 - 90 % *66 %                           |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| 14-41 AEO:n minimimagnetointi             |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| 40 - 75 % *66 %                           |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| 14-44 d-akselin virran optimointi iPMille |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| 0 - 200 % *100 %                          |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| <b>14-5* Ympäristö</b>                    |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| 14-51 DC-välipiirin kompensointi          |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| [0] Off                                   |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| *[1] Palaa                                |                                     |                                 |  |                                 |                                       |
| 14-52 Puhalt. ohj.                        |                                     |                                 |  |                                 |                                       |

|       |                |                |       |                         |                  |       |                    |              |       |             |       |            |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |        |             |
|-------|----------------|----------------|-------|-------------------------|------------------|-------|--------------------|--------------|-------|-------------|-------|------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|--------|-------------|
| 16-93 | Varoitussana 2 | 0 - 100 % *0 % | 31-40 | Muistimoduulin toiminto | *[0] Ei käytössä | 37-02 | 24 Vn pulssianturi | [1] Käytössä | 37-03 | Sij. Tyypit | 37-04 | Sij. Kohde | 37-05 | Sij. Tyypit | 37-06 | Sij. Tyypit | 37-07 | Sij. Tyypit | 37-08 | Sij. Tyypit | 37-09 | Sij. Tyypit | 37-10 | Sij. Tyypit | 37-11 | Sij. Tyypit | 37-12 | Sij. Tyypit | 37-13 | Sij. Tyypit | 37-14 | Sij. Tyypit | 37-15 | Sij. Tyypit | 37-16 | Sij. Tyypit | 37-17 | Sij. Tyypit | 37-18 | Sij. Tyypit | 37-19 | Sij. Tyypit | 37-20 | Sij. Tyypit | 37-21 | Sij. Tyypit | 37-22 | Sij. Tyypit | 37-23 | Sij. Tyypit | 37-24 | Sij. Tyypit | 37-25 | Sij. Tyypit | 37-26 | Sij. Tyypit | 37-27 | Sij. Tyypit | 37-28 | Sij. Tyypit | 37-29 | Sij. Tyypit | 37-30 | Sij. Tyypit | 37-31 | Sij. Tyypit | 37-32 | Sij. Tyypit | 37-33 | Sij. Tyypit | 37-34 | Sij. Tyypit | 37-35 | Sij. Tyypit | 37-36 | Sij. Tyypit | 37-37 | Sij. Tyypit | 37-38 | Sij. Tyypit | 37-39 | Sij. Tyypit | 37-40 | Sij. Tyypit | 37-41 | Sij. Tyypit | 37-42 | Sij. Tyypit | 37-43 | Sij. Tyypit | 37-44 | Sij. Tyypit | 37-45 | Sij. Tyypit | 37-46 | Sij. Tyypit | 37-47 | Sij. Tyypit | 37-48 | Sij. Tyypit | 37-49 | Sij. Tyypit | 37-50 | Sij. Tyypit | 37-51 | Sij. Tyypit | 37-52 | Sij. Tyypit | 37-53 | Sij. Tyypit | 37-54 | Sij. Tyypit | 37-55 | Sij. Tyypit | 37-56 | Sij. Tyypit | 37-57 | Sij. Tyypit | 37-58 | Sij. Tyypit | 37-59 | Sij. Tyypit | 37-60 | Sij. Tyypit | 37-61 | Sij. Tyypit | 37-62 | Sij. Tyypit | 37-63 | Sij. Tyypit | 37-64 | Sij. Tyypit | 37-65 | Sij. Tyypit | 37-66 | Sij. Tyypit | 37-67 | Sij. Tyypit | 37-68 | Sij. Tyypit | 37-69 | Sij. Tyypit | 37-70 | Sij. Tyypit | 37-71 | Sij. Tyypit | 37-72 | Sij. Tyypit | 37-73 | Sij. Tyypit | 37-74 | Sij. Tyypit | 37-75 | Sij. Tyypit | 37-76 | Sij. Tyypit | 37-77 | Sij. Tyypit | 37-78 | Sij. Tyypit | 37-79 | Sij. Tyypit | 37-80 | Sij. Tyypit | 37-81 | Sij. Tyypit | 37-82 | Sij. Tyypit | 37-83 | Sij. Tyypit | 37-84 | Sij. Tyypit | 37-85 | Sij. Tyypit | 37-86 | Sij. Tyypit | 37-87 | Sij. Tyypit | 37-88 | Sij. Tyypit | 37-89 | Sij. Tyypit | 37-90 | Sij. Tyypit | 37-91 | Sij. Tyypit | 37-92 | Sij. Tyypit | 37-93 | Sij. Tyypit | 37-94 | Sij. Tyypit | 37-95 | Sij. Tyypit | 37-96 | Sij. Tyypit | 37-97 | Sij. Tyypit | 37-98 | Sij. Tyypit | 37-99 | Sij. Tyypit | 37-100 | Sij. Tyypit |
|-------|----------------|----------------|-------|-------------------------|------------------|-------|--------------------|--------------|-------|-------------|-------|------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|--------|-------------|



## Hakemisto

## A

## Alustus

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Manuaaliset toimet.....    | 32     |
| Toimet.....                | 32     |
| AMA ja T27 kytkettynä..... | 45     |
| Apulaitteet.....           | 23     |
| Asennus.....               | 10, 23 |
| Asennus rinnakkain.....    | 10     |
| Asennus vaakasuoraan.....  | 10     |
| Asennusympäristö.....      | 10     |
| Asetukset.....             | 35     |
| Asiakkaan rele.....        | 42     |
| Auto on.....               | 31, 35 |
| Avoin piiri.....           | 63     |

## D

|                    |    |
|--------------------|----|
| Digitaalitulo..... | 20 |
|--------------------|----|

## E

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| EMC.....                              | 59     |
| EMC-direktiivin mukainen asennus..... | 13     |
| Energiatehokkuus.....                 | 57, 58 |
| Energiatehokkuusluokka.....           | 59     |
| Erotettu verkkovirta.....             | 18     |
| Erotuskytkin.....                     | 24     |
| Etäkomento.....                       | 4      |

## H

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Häiriöiden erotus.....          | 23 |
| Hand on.....                    | 31 |
| Hävittämisoheje.....            | 6  |
| Huolto.....                     | 49 |
| Hyppyjohdin.....                | 20 |
| Hyväksyntä ja sertifiointi..... | 6  |

## I

|                  |        |
|------------------|--------|
| IEC 61800-3..... | 18, 59 |
| Isku.....        | 10     |

## J

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Jäähdytyksen ilmapäli.....         | 23 |
| Jäähdytys.....                     | 10 |
| Jännitetaso.....                   | 60 |
| Järjestelmän takaisinkytkentä..... | 4  |
| Johdin.....                        | 23 |

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Johdinkoko.....            | 13 |
| Johdonsuojakatkaisija..... | 63 |
| Johdonsuojakatkaisin.....  | 23 |

## K

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Kaapelin koko.....      | 17 |
| Kaapelin pituus.....    | 60 |
| Kaapelin vetäminen..... | 23 |
| Käynnistys.....         | 32 |
| Käyntikomento.....      | 35 |
| Käyttötarkoitus.....    | 4  |
| Kelluva delta.....      | 18 |
| Kierrättäminen.....     | 6  |
| Kunnossapito.....       | 49 |
| Kuorman jako.....       | 7  |

## L

## Lähdöt

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| Analogialähtö.....               | 62     |
| Digitaalilähtö.....              | 61     |
| Lähtötehokytkennät.....          | 23     |
| Lähtövirta.....                  | 61     |
| Lämpösuojaus.....                | 6      |
| Liittimet                        |        |
| Lähtöliitin.....                 | 24     |
| Ohjusliitin.....                 | 31, 53 |
| Liittimien kiristysmomentti..... | 63     |
| Lisälaite.....                   | 24     |
| Lisäresurssit.....               | 4      |
| Lyhenne.....                     | 69     |

## M

|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| Maadoitettu delta.....     | 18             |
| Maadoitus                  |                |
| Maadoituskytkentä.....     | 23             |
| Maajohdin.....             | 13             |
| Maadoitus.....             | 17, 18, 23, 24 |
| Mek. jarrun ohjaus.....    | 20             |
| Menu-painike.....          | 25, 30         |
| Merkintätapa.....          | 69             |
| Momentti                   |                |
| Momentin ominaiskäyrä..... | 59             |

|                               |                |  |                |
|-------------------------------|----------------|--|----------------|
| <b>Moottori</b>               |                | <b>S</b>   |                |
| Data.....                     | 34             | Sarjaliikenne  |                |
| Moottorikaapeli.....          | 13, 17         | Sarjaliikenne.....                                     | 22, 31, 49, 62 |
| Moottorilähtö.....            | 59             | USB-sarjaliikenne.....                                 | 62             |
| Moottorin lämpösuojaus.....   | 6              | SIL2.....  | 6              |
| Moottorin teho.....           | 13, 30         | SIL2:n SILCL.....                                      | 6              |
| Moottorin virta.....          | 30             | Standardi ja vaatimuksenmukaisuus STO-toiminnolle..... | 6              |
| Moottoritiedot.....           | 32             | <b>STO</b>   |                |
| Pyöriminen.....               | 34             | Aktivoiminen.....                                      | 41             |
| Suojaus.....                  | 4              | Automaattinen uudelleenkäynnistys.....                 | 41, 42         |
| Tila.....                     | 4              | Käytöstä poistaminen.....                              | 41             |
| Virta.....                    | 5, 33          | Käyttöönototesti.....                                  | 42             |
|                               |                | Kunnossapito.....                                      | 43             |
| <b>N</b>                      |                | Manuaalinen uudelleenkäynnistys.....                   | 41, 42         |
| Navigointipainike.....        | 25, 30         | Tekniset tiedot.....                                   | 43             |
| Nollaus.....                  | 30, 31, 32, 49 | Sulake.....  | 13, 23, 63     |
| Nopeuden ohjearvo.....        | 35, 45         | Suojattu kaapeli.....                                  | 23             |
| Nostaminen.....               | 10             | Suuri jännite.....                                     | 7              |
| Numeronäyttö.....             | 25             | Suurjännite.....                                       | 24             |
|                               |                | Symboli.....   | 69             |
| <b>O</b>                      |                | Syöttöjännite.....                                     | 24, 62         |
| Ohjaus                        |                | <b>T</b>   |                |
| Johdotus.....                 | 13, 20, 23     | Tahaton käynnistys.....                                | 7, 49          |
| Ohjausliitin.....             | 31, 53         | Takaisinkytkentä.....                                  | 23             |
| Ominaisuudet.....             | 63             | Tärinä.....  | 10             |
| Ohjaukortti                   |                | Tasavirta.....   | 5              |
| +10 V:n tasavirtalähde.....   | 62             | Taustalevy.....  | 10             |
| +24 VDC -lähtö.....           | 62             | Tehokerroin.....                                       | 5, 23          |
| RS485-sarjaliikenne.....      | 62             | Tekniset tiedot.....                                   | 22             |
| Suorituskyky.....             | 63             | Termistori.....  | 47             |
| USB-sarjaliikenne.....        | 62             | Toimintapainike.....                                   | 25, 30         |
| Ohjearvo.....                 | 30             | Transienttsuojaus.....                                 | 5              |
| Ohjelmointi.....              | 20, 30, 31     | <b>Tulo</b>  |                |
| Oletusasetus.....             | 32             | Liitin.....  | 18, 24         |
|                               |                | Syöttöjännite.....                                     | 24             |
| <b>P</b>                      |                | Syöttöteho.....  | 13             |
| Päävalikko.....               | 28, 30         | Teho.....  | 5, 18, 23, 24  |
| Paikallisojhaus.....          | 31             | Tulotehokytkennät.....                                 | 23             |
| Pätevä henkilöstö.....        | 7              | Virta.....   | 18             |
| PELV.....                     | 47, 62         | <b>Tulot</b>   |                |
| Pienin ilmaväli.....          | 10             | Analogiatulo.....                                      | 61             |
| Pika-asetusvalikko.....       | 26, 30         | Digitaalitulo.....                                     | 60             |
| Poikkipinta-ala.....          | 60             | Pulssitulo.....  | 61             |
| Potentiaalilin tasaus.....    | 14             | Turvallisuus.....                                      | 8              |
| Pulssianturin pyöriminen..... | 34             | Tyypikilpi.....  | 9              |
| Purkaus aika.....             | 8              | <b>U</b>   |                |
| Pursketransientti.....        | 14             | Ulkoinen komento.....                                  | 5              |
|                               |                | Ulkoinen ohjain.....                                   | 4              |
| <b>R</b>                      |                |  |                |
| Rajoitus.....                 | 59             |  |                |
| Relelähtö.....                | 62             |  |                |
| RFI-suodatin.....             | 18             |  |                |

## V

|  |       |
|--|-------|
| Vaihtovirran aallonmuoto.....          | 5     |
| Vaihtovirtatulo.....                   | 5, 18 |
| Valikon rakenne.....                   | 30    |
| Varastointi.....                       | 9     |
| Varoitus- ja hälytyskoodiluettelo..... | 53    |
| Verkkovirta                            |       |
| Jännite.....                           | 30    |
| Syötön tiedot.....                     | 57    |
| Syöttö (L1/N, L2/L, L3).....           | 59    |
| Verkon vaihtovirta.....                | 5, 18 |
| Vika                                   |       |
| Vikaloki.....                          | 30    |
| Vikaloki.....                          | 30    |
| Virtakytkentä.....                     | 13    |
| Vuotovirta.....                        | 8, 13 |

## Y

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Ylivirtasuojaus.....       | 13 |
| Ympäristön olosuhteet..... | 59 |





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

Danfoss A/S  
Ulksnaes 1  
DK-6300 Graasten  
vlt-drives.danfoss.com

