



# Käyttöopas

## VLT<sup>®</sup> AQUA Drive FC 202

110–400 kW





## Sisällysluettelo

<b>1 Johdanto</b>	<b>3</b>
1.1 Käyttöoppaan tarkoitus	3
1.2 Lisäresurssit	3
1.3 Asiakirja- ja ohjelmistoversio	3
1.4 Tuotekatsaus	3
1.5 Hyväksynät ja sertifiointit	6
1.6 Hävittäminen	6
<b>2 Turvallisuus</b>	<b>7</b>
2.1 Turvallisuussymbolit	7
2.2 Pätevä henkilöstö	7
2.3 Turvallisuusvarotoimet	7
<b>3 Mekaaninen asennus</b>	<b>9</b>
3.1 Pakkauksen avaaminen	9
3.2 Asennusympäristöt	9
3.3 Asennus	9
<b>4 Sähköasennus</b>	<b>11</b>
4.1 Turvallisuusohjeet	11
4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus	11
4.3 Maadoitus	11
4.4 Kytkenäkaavio	13
4.5 Käyttö	14
4.6 Moottorin kytkentä	14
4.7 Verkon vaihtovirtaliitäntä	31
4.8 Ohjauskaapelit	32
4.8.1 Ohjausliitintyyppit	32
4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin	33
4.8.3 Moottorin toiminta, käyttöönotto (liitin 27)	34
4.8.4 Jännite-/virtatulon valinta (kytkimet)	34
4.8.5 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto	34
4.9 Asennuksen tarkistuslista	35
<b>5 Käyttöönotto</b>	<b>37</b>
5.1 Turvallisuusohjeet	37
5.2 Virran kytkeminen	37
5.3 Paikallisohjauspaneelin toiminta	37
5.4 Perusohjelmointi	40
5.4.1 Käyttöönotto SmartStart-toiminnon avulla	40

5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -näppäimellä	40
5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus	41
5.6 Paikallishjauksen testi	42
5.7 Järjestelmän käynnistys	42
<b>6 Sovellusten asetusmerkkejä</b>	<b>43</b>
6.1 Johdanto	43
6.2 Sovellusesimerkkejä	43
<b>7 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys</b>	<b>48</b>
7.1 Johdanto	48
7.2 Ylläpito ja huolto	48
7.3 Jäähdytysrivan käyttöpaneeli	48
7.3.1 Jäähdytysrivan käyttöpaneeli irrottaminen	48
7.4 Tilasanomat	49
7.5 Varoitus- ja hälytystyypit	51
7.6 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä	52
7.7 Vianmääritys	60
<b>8 Tekniset tiedot</b>	<b>62</b>
8.1 Sähkö tiedot	62
8.1.1 Verkkojännite 3 x 380–480 V AC	62
8.1.2 Verkkojännite 3 x 525–690 V AC	63
8.2 Verkkojännite	65
8.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot	65
8.4 Ympäristön olosuhteet	66
8.5 Kaapelien tekniset tiedot	66
8.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot	67
8.7 Sulakkeet	70
8.8 Liitäntöjen kiristysmomentit	72
8.9 Tehoalueet, painot ja mitat	72
<b>9 Liite</b>	<b>73</b>
9.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat	73
9.2 Parametrivalikon rakenne	73
<b>Hakemisto</b>	<b>79</b>

# 1 Johdanto

## 1.1 Käyttöoppaan tarkoitus

Tämä käyttöopas sisältää taajuusmuuttajan turvallista asennusta ja käyttöönottoa koskevia tietoja.

Käyttöopas on tarkoitettu pätevän henkilöstön käyttöön. Lue ohjeet ja toimi niiden mukaisesti, jotta osaat käyttää taajuusmuuttajaa turvallisesti ja ammattimaisesti. Kiinnitä erityisesti huomiota turvaohjeisiin ja yleisiin varoituksiin. Säilytä tämä käyttöopas aina taajuusmuuttajan lähellä.

VLT® on rekisteröity tavaramerkki.

## 1.2 Lisäresurssit

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

- VLT® AQUA Drive -taajuusmuuttajaFC 202 *Ohjelmointioppaassa* on lisätietoja parametrien käyttämisestä ja paljon sovellusesimerkkejä.
- VLT® AQUA Drive -taajuusmuuttajaFC 202 *Suunniteluoppaan* tarkoituksena on kuvata yksityiskohtaisesti mahdollisuuksia ja toimintoja ohjausjärjestelmien suunnittelua varten.
- Ohjeet käyttöön lisälaitteiden kanssa.

Täydentäviä julkaisuja ja käyttöohjeita antaa Danfoss. Lue lisää osoitteesta [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 asiakirjaversio ja vastaavan ohjelmistoversion.

Painos	Huomautuksia	Ohjelmistoversio
MG21A4	Ohjelmistopäivitys ja sisällön päivitys	2.6x

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.

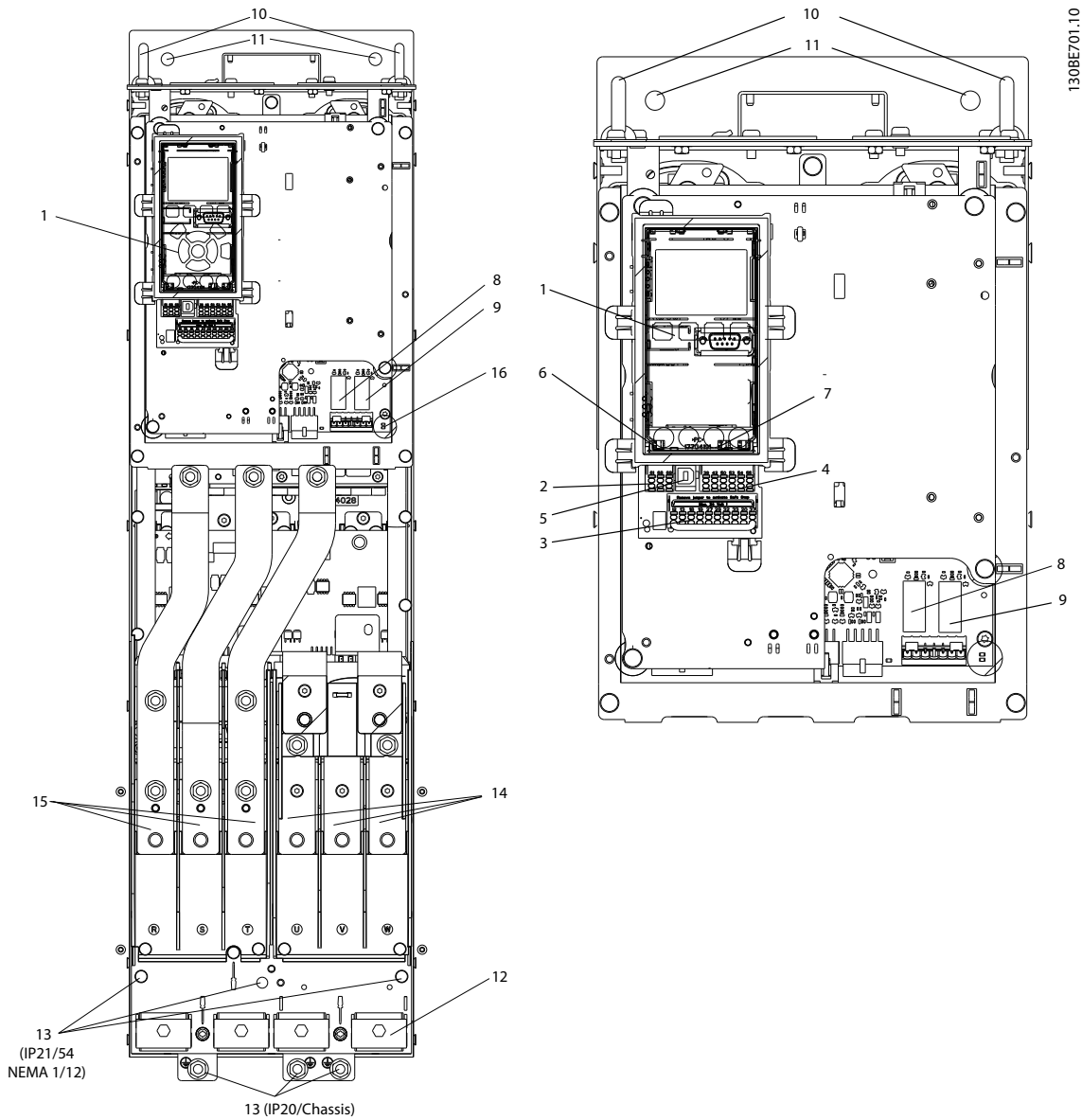
### **HUOMAUTUS!**

**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 8 Tekniset tiedot* määritetyt olosuhteet täyttyvät.

1.4.2 Sisäkuvat



1	Paikallishjauspaneeli (LCP)	9	Rele 2 (04, 05, 06)
2	RS485-kenttäväyläliitin	10	Nostorengas
3	Digitaalinen I/O ja 24 V:n tehonsyöttö	11	Asennusreiät
4	Analoginen I/O -läpivienti	12	Kaapelinpidin (PE)
5	USB -liitin	13	Maadoitus
6	Fieldbus -liittimen kytkin	14	Moottorin lähtöliittimet 96 (U), 97 (V), 98 (W)
7	Analogiset kytkimet (A53, A54)	15	Syötön tuloliittimet 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
8	Rele 1 (01, 02, 03)	16	TB5 (vain IP21/54). Kondenssilämmittimen liitinlohko

Kuva 1.1 D1 Sisäiset komponentit (vasen); Lähikuva: LCP ja ohjaustoiminnot (oikea)

**HUOMAUTUS!**

TB6:n sijainti (kontaktorin liitinlohko), katso *kappale 4.6 Moottorin kytkentä*.

### 1.4.3 Laajennetut optiokaapit

Jos taajuusmuuttaja on tilattu jollain seuraavista optioista, se toimitetaan optiokaapilla, jonka vuoksi laitteesta tulee korkeampi.

- Jarruhakkuri
- Virran katkaisu
- Kontaktori
- Virrankatkaisu ja kontaktori
- Johdonsuojakatkaisin
- Ylisuuri johdotuskaappi
- Regenerointiliittimet
- Kuormituksenjakoliittimet

Kuva 1.2 näkyy esimerkki taajuusmuuttajasta optiokaapilla. Taulukko 1.2 luettelee taajuusmuuttajien versiot, joissa tulo-optiot ovat mukana.

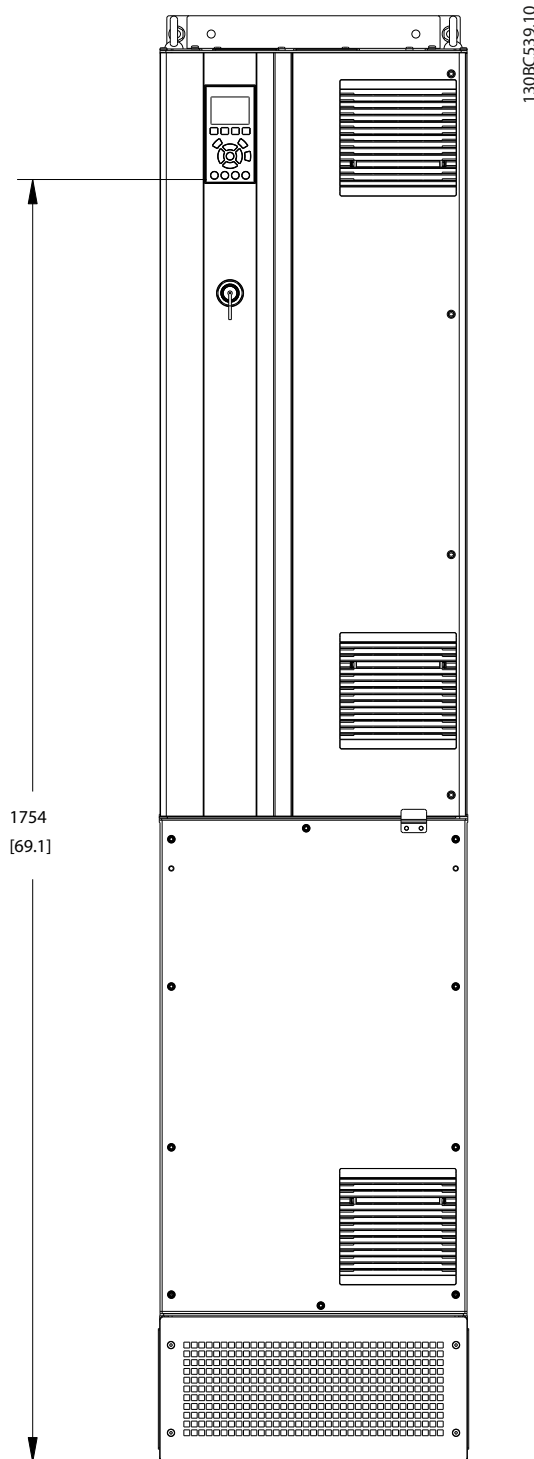
Optioköiden merkinnät	Laajennuskaapit	Mahdolliset optiot
D5h	D1h kotelointi ja matala jatkos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jarru</li> <li>• Virrankatkaisu</li> </ul>
D6h	D1h kotelointi ja korkea jatkos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktori</li> <li>• Kontaktori virrankatkaisulla</li> <li>• Johdonsuojakatkaisin</li> </ul>
D7h	D2h kotelointi ja matala jatkos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jarru</li> <li>• Virrankatkaisu</li> </ul>
D8h	D2h kotelointi ja korkea jatkos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktori</li> <li>• Kontaktori virrankatkaisulla</li> <li>• Johdonsuojakatkaisin</li> </ul>

Taulukko 1.2 Laajennettujen optioiden yleiskatsaus

D7h- ja D8h-taajuusmuuttajiin (D2h plus optiokaappi) sisältyy 200 mm:n (7.9 tuuman) jalusta lattia-asennusta varten.

Optiokaapin etukannessa on turvalukitus. Jos taajuusmuuttaja on toimitetaan verkkovirran erottimella tai katkaisimella, turvalukitus estää kaapin oven avaamisen taajuusmuuttajan ollessa jännitteellinen. Ennen taajuusmuuttajan oven avaamista on virtakatkaisin tai johdonsuojakatkaisin avattava (taajuusmuuttajan jännitteen poistamiseksi), ja optiokaapin suojus on poistettava.

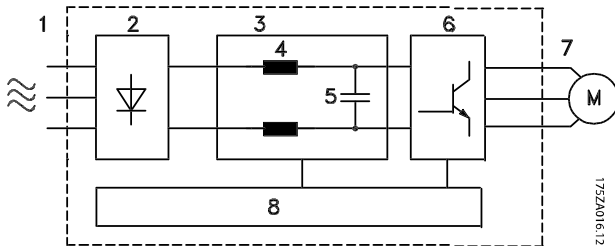
Taajuusmuuttajat, jotka on ostettu ilman erotinta, kontaktoria tai johdonsuojakatkaisinta, sisältävät tyyppikilven, jossa on vaihto-osan numero ilman kyseistä optiota. Jos taajuusmuuttajassa havaitaan ongelmia, se vaihdetaan optioista riippumatta.



Kuva 1.2 D7h Kotelointi

### 1.4.4 Taajuusmuuttajan lohkokaavio

Kuva 1.3 on taajuusmuuttajan sisäisten komponenttien lohkokaavio.



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

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

Kuva 1.3 Taajuusmuuttajan lohkokaavio

### 1.4.5 Kokoluokat ja tehoalueet

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

### 1.5 Hyväksynyt ja sertifiointit



Taulukko 1.3 Hyväksynyt ja sertifiointit

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

#### **HUOMAUTUS!**

T7-koteloitikkoon taajuusmuuttajat (525–690 V) eivät ole UL Listed -hyväksytyjä.

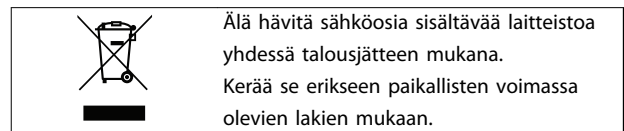
Taajuusmuuttaja täyttää termistä muistin pysyvyyttä koskevat UL 508C-vaatimukset. Katso lisätietoja tuotekohdaisen *suunnitteluoppaan* kohdasta *Moottorin lämpösuojaus*.

#### **HUOMAUTUS!**

**LÄHTÖTAJUUTTA KOSKEVAT RAJOITUKSET (vienninvalvontamääräysten vuoksi):**

Ohjelmistoversiosta 1.99 alkaen taajuusmuuttajan lähtötaajuus on rajoitettu 590 Hz:iin.

### 1.6 Hävittäminen





## 2 Turvallisuus

### 2.1 Turvallisuussymbolit

Tässä oppaassa 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. Pätevän henkilöstön on myös tunnettava tässä asiakirjassa kuvatut ohjeet ja turvallisuustoimet.

### 2.3 Turvallisuusvaroitimet

#### **VAROITUS**

##### SUURJÄNNITE

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkon vaihtovirran tulotehoon, tasavirran syöttöön 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 kuormanjakoon, 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 tai vikatilän 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 tasajännitevälipiirilaitteet muihin taajuusmuuttajiin.
- Irrota tai lukitse PM-moottori.
- Odota, että kondensaattorien varaus purkautuu kokonaan. Minimiodotusaika on 20 minuuttia.
- Varmista ennen huolto- ja korjaustöiden tekemistä sopivalla jännitteenmittauslaiteella, että kondensaattorit ovat täysin purkautuneet.

**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.

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

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

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

**VAROITUS****TAHATON MOOTTORIN PYÖRIMINEN  
TUULIMYLLYILMIÖ**

Kestomagneettimoottorien tahaton pyöräminen tuottaa jännitteen ja voi varata laitteen, jolloin aiheutuu hengenvaara sekä vakavan loukkaantumisen tai laitteiston vahingoittumisen riski.

- Varmista, että kestomagneettimoottorit on lukittu niiden tahattoman pyöräimisen estämiseksi.

**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.

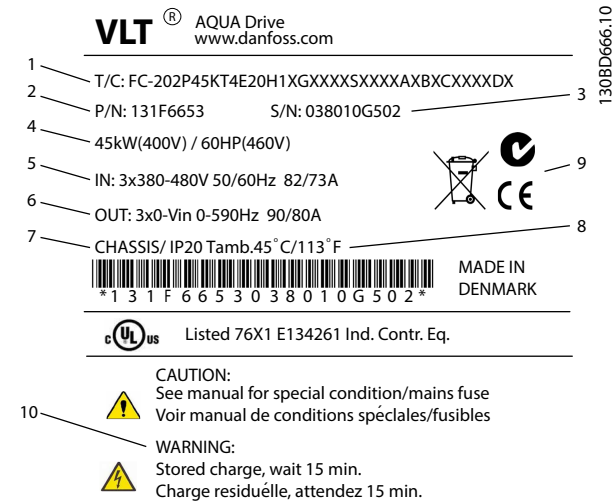
### 3 Mekaaninen asennus

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

Kuva 3.1 Tuotteen tyyppikilpi (esimerkki)

#### **HUOMAUTUS!**

Älä irrota taajuusmuuttajan tyyppikilpeä (takuu raukeaa).

#### 3.1.2 Varastointi

Varmista, että varastointia koskevat vaatimukset täyttyvät. Katso lisätietoja kohdasta *kappale 8.4.1 Ympäristön olosuhteet*.

#### 3.2 Asennusympäristöt

##### **HUOMAUTUS!**

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

Jännite (V)	Korkeuden aiheuttamat rajoitukset
380–500	Jos korkeus on yli 3 000 m (9 842 ft), ota yhteyttä Danfossiin PELV-jännitteeseen liittyen.
525–690	Jos korkeus on yli 2 000 m (6 562 ft), ota yhteyttä Danfossiin PELV-jännitteeseen liittyen.

Taulukko 3.1 Asennus korkeille paikoille

Katso lisätietoja ympäristön olosuhteista kohdasta *kappale 8.4.1 Ympäristön olosuhteet*.

#### 3.3 Asennus

##### **HUOMAUTUS!**

Virheellinen asennus voi aiheuttaa ylikuumenemista ja heikentää suorituskykyä.

##### Jäähdytys

- Varmista, että laitteen ylä- ja alapuolella on ilmaväli tuuletusta varten. Pienin ilmaväli: 225 mm (9").
- Redusointi lämpötilojen vuoksi on huomioitava, kun lämpötila on 45°C (113 °F) ja 50 °C (122 °F) ja korkeus 1000 m (3300 jalkaa) merenpinnan yläpuolella. Katso lisätietoja taajuusmuuttajan *suunnitteluoppaasta*.

Taajuusmuuttaja hyödyntää taustakanavan jäähdytysjärjestelmää, joka poistaa jäähdytysriivan jäähdytysilmaa. Jäähdytysriivan jäähdytysilmasta noin 90 % lämmöstä poistuu taajuusmuuttajan takakanavan kautta. Takakanavan ilma voidaan johtaa paneelista tai huoneesta seuraavasti:

- Putkijäähdytys. Takakanavan jäähdytysarja on saatavana jäähdytysriivan jäähdytysilman johtamiseksi pois paneelista, kun IP20-runkoiset taajuusmuuttajat asennetaan Rittal-kotelointiin. Sarjan käyttö vähentää lämpöä paneelissa, jolloin voidaan käyttää pienempiä ovipuhaltimia.
- Takaosan (ylä- ja alasuojukset) jäähdytys. Takakanavan jäähdytysilma voidaan johtaa huoneen ulkopuolelle, jotta takakanavan lämpö ei jää ohjaushuoneeseen.

### HUOMAUTUS!

Koteloon tarvitaan ovipuhallin/-puhaltimet sen hukkalämmön poistamiseksi, joka ei jää taajuusmuuttajan takakanavaan. Puhaltimet poistavat myös kaiken muun hukkalämmön muista taajuusmuuttajan komponenteista. Valitse asianmukainen puhallin laskemalla tarvittava kokonaisilmavirtaus.

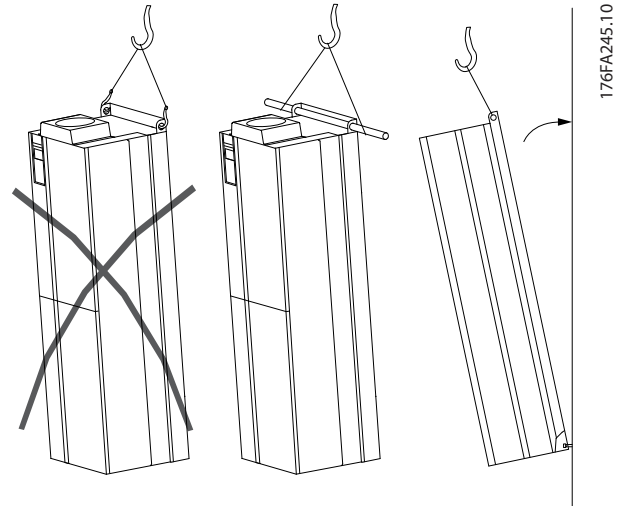
Tarvittava ilmavirtaus jäähdytysalueen kautta on varmistettava. Virtausnopeus näkyy kuvassa *Taulukko 3.2*.

Kokoluokka	Ovipuhallin/yläpuhallin	Jäähdytysriivan puhallin
D1h/D3h/D5h/D6h	102 m <sup>3</sup> /hr (60 CFM)	420 m <sup>3</sup> /hr (250 CFM)
D2h/D4h/D7h/D8h	204 m <sup>3</sup> /hr (120 CFM)	840 m <sup>3</sup> /hr (500 CFM)

Taulukko 3.2 Ilmavirtaus

### Nostaminen

Käytä taajuusmuuttajan nostamiseen aina siihen tarkoitettuja nostokorvakkeita. Jotta nostoaukot eivät väännä, käytä nostotankoa.



Kuva 3.2 Suositeltava nostotapa

### VAROITUS

#### KUOLEMAN TAI LOUKKAANTUMISEN VAARA

Nostotangon on kestettävä taajuusmuuttajan paino, jotta se ei rikkoudu noston aikana.

- Katso eri kokoluokkien painot kohdasta *kappale 8.9 Tehoalueet, painot ja mitat*.
- Tangon maksimihalkaisija: 25 mm (1 in).
- Taajuusmuuttajan yläosan ja nostokaapelin välisen kulman on oltava vähintään 60°.

Suosittelun noudattamatta jättäminen voi aiheuttaa kuoleman tai vakavan loukkaantumisen.

### Asennus

1. Varmista, että asennuspaikka on tarpeeksi luja kestääkseen laitteen painon.
2. Sijoita laite mahdollisimman lähelle moottoria. Moottorikaapeli on oltava mahdollisimman lyhyet.
3. Varmista jäähdyttävä ilmavirta asentamalla laite pystysuoraan lujalle ja tasaiselle pinnalle. Varmista vapaa tilaa jäähdytystä varten.
4. Varmista, että tilaa jää oven avaamiseen.
5. Varmista kaapelin läpivihti pohjasta.

## 4 Sähköasennus

### 4.1 Turvallisuusohjeet

Katso yleiset turvaohjeet kohdasta *kappale 2 Turvallisuus*.

#### **VAROITUS**

##### INDUSOITUNUT JÄNNITE

Lähellä kulkevista 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 tai
- Käytä suojattuja kaapeleita.

#### **HUOMIO**

##### SÄHKÖISKUVAARA

Taajuusmuuttaja voi aiheuttaa PE-johtimeen tasavirran. Suosituksen noudattamatta jättäminen tarkoittaa, että RCD ei välttämättä suojaa tarkoitetulla tavalla.

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

##### Ylivirtasuojaus

- Sovelluksissa, joissa on useita moottoreita, vaaditaan taajuusmuuttajan ja moottorin väliin muita suojalaitteita, kuten oikosulkusuojaus tai moottorin lämpösuojaus.
- Oikosulku- ja ylivirtasuojauksen varten on syötössä oltava sulakkeet. Jos sulakkeita ei ole asennettu tehtaalla, asentajan on hankittava sulakkeet. Katso sulakkeiden suurimmat nimellistehot kohdasta *kappale 8.7 Sulakkeet*.

##### 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 kohdista *kappale 8.1 Sähkötiedot* ja *kappale 8.5 Kaapelien tekniset tiedot*.

### 4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus

Varmista asennuksen EMC-direktiivin mukaisuus noudattamalla ohjeita kohdassa:

- *Kappale 4.4 Kytkenäkaavio*.
- *Kappale 4.6 Moottorin kytkentä*.
- *Kappale 4.3 Maadoitus*.
- *Kappale 4.8.1 Ohjauskaapelit*.

### 4.3 Maadoitus

#### **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.

##### Sähköturvallisuuden vuoksi

- Maadoita taajuusmuuttaja voimassa olevien standardien ja ohjeiden mukaisesti.
- Käytä syöttöteholle, moottoriteholle ja ohjauskaapeleille omaa maadoitusjohdinta.
- Älä maadoita taajuusmuuttajaa "ketjuttamalla" eli liittämällä maadoitusjohdin toiseen taajuusmuuttajaan.
- Käytä mahdollisimman lyhyitä maajohtimia.
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
- Kaapelin vähimmäispoikkileikkaus: 10 mm<sup>2</sup> (6 AWG) (tai 2 erikseen päätettyä nimelliskokoista maadoitusjohdinta).
- Kiristä liittimet kohdan *Taulukko 8.10* ohjeiden mukaisesti.

##### EMC-direktiivin mukainen asennus

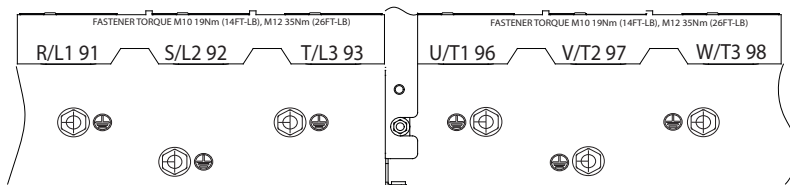
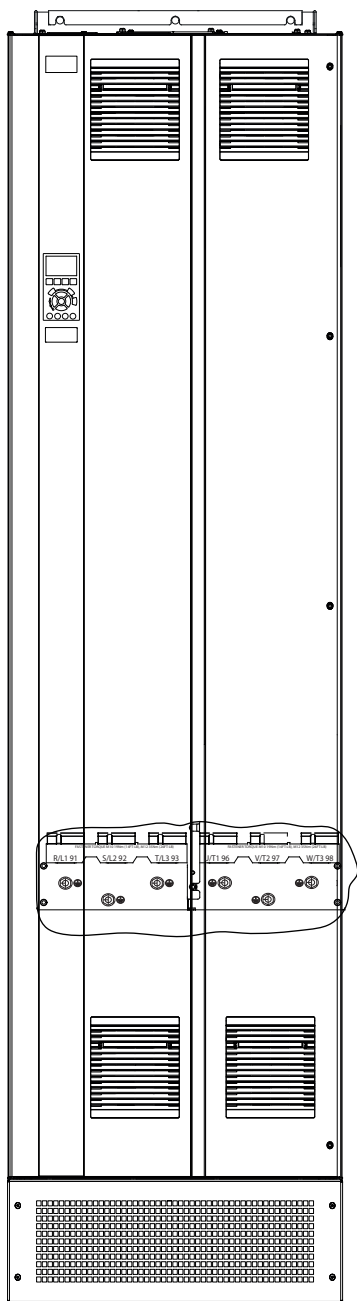
- Muodosta sähköinen kontakti kaapelisuojan ja taajuusmuuttajan koteloinnin väliin käyttämällä metallisia kaapeliläpivientejä tai laitteessa olevia puristimia.
- Vähennä pursketransienttia käyttämällä monikuituista johdinta.
- Älä käytä kierrettyjä suojauksen päitä

**HUOMAUTUS!**

**POTENTIAALIN TASAUS**

Jos taajuusmuuttajan ja järjestelmän maadoituspotentialit eroavat toisistaan, järjestelmässä on pursketransientin riski. Asenna tasaavat kaapelit järjestelmän komponenttien välille. Suositeltu kaapelin poikkileikkaus: 16 mm<sup>2</sup> (5 AWG).

4

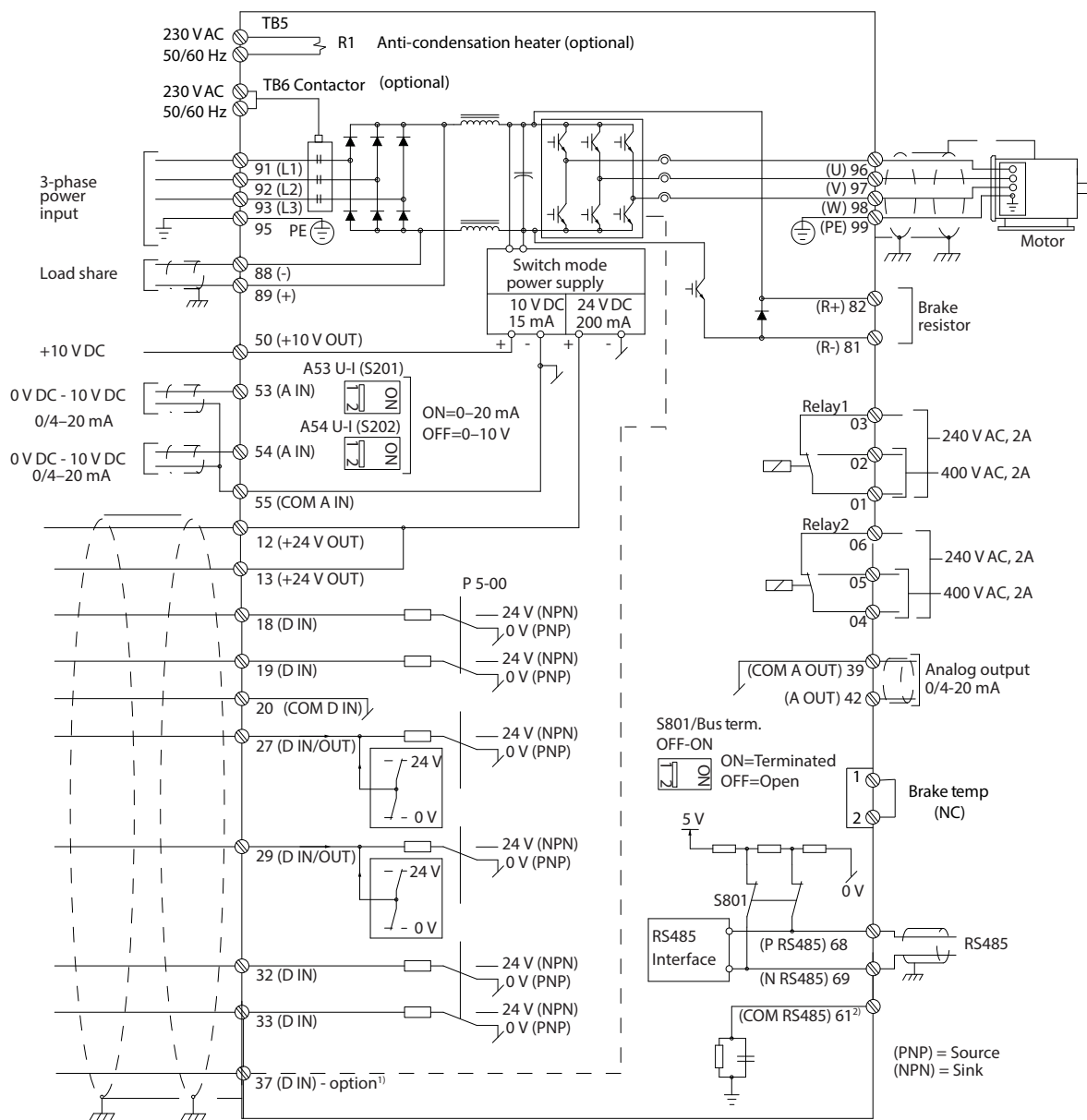


130BF152.10

1	Maadoitusliitin (maadoitusliittimet on merkitty symbolilla)	2	Maadoitusymboli
---	---	---	-----------------

Kuva 4.1 Maadoitusliittimet (kuvassa D1h)

### 4.4 Kytkentäkaavio



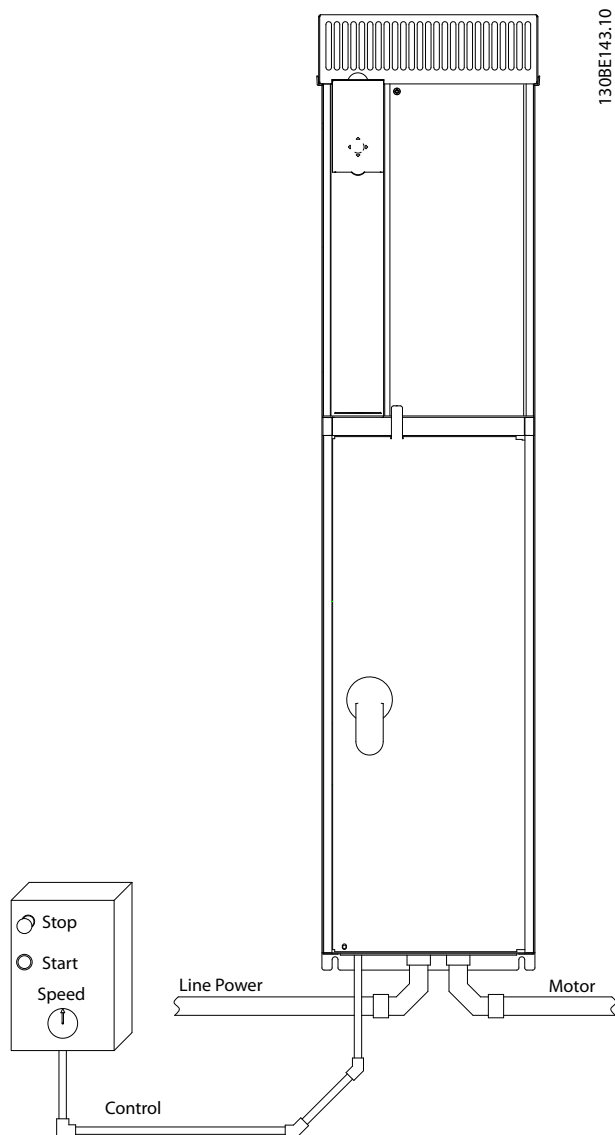
130BC548.14

4

Kuva 4.2 Peruskytkennän kaavio

A = analoginen, D = digitaalinen

- 1) \*Liitintä 37 (valinnainen) käytetään Safe Torque Off -toimintoon. Katso turvallisen pysäytyksen ohjeet kohdasta the VLT® -taajuusmuuttajat - Safe Torque Off -käyttöohjeet.
- 2) Älä kytke kaapelisuoja.



Kuva 4.3 Esimerkki asianmukaisesta sähköasennuksesta kaapelijohdon avulla

## HUOMAUTUS!

### EMC-HÄIRIÖT

Käytä moottori- ja ohjauskaapeleille suojattuja kaapeleita ja erota syöttökaapelit, moottorikaapelit ja ohjauskaapelit toisistaan. Jos tehoa, moottoria ja ohjauskytkentöjä ei eroteta toisistaan, seurauksena voi olla laitteiden tahaton tai heikentynyt toiminta. Virta-, moottori- ja ohjauskaapelien välissä on oltava vähintään 200 mm (7,9 tuumaa).

## 4.5 Käyttö

Kaikki ohjauskaapeleihin johtavat liittimet ovat taajuusmuuttajan sisällä LCP:n alapuolella. Voit käyttää joko avaamalla oven (E1h ja E2h) tai irrottamalla etupaneelin (E3h ja E4h).

## 4.6 Moottorin kytkentä

### **VAROITUS** INDUSOITUNUT JÄNNITE

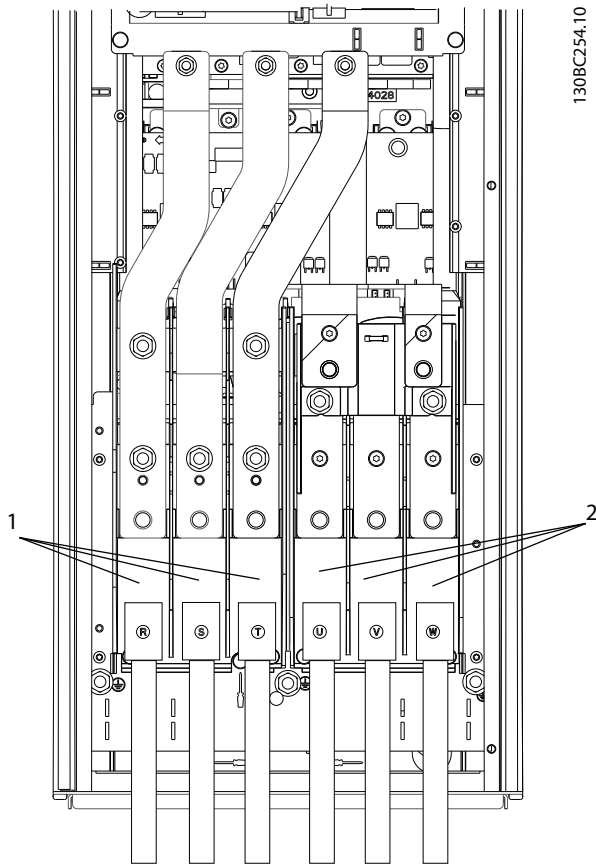
Lähellä kulkevista moottorikaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensaattoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu. Jos moottorin lähtökaapeleita ei ole kuljetettu erillään tai ei käytetä suojattua kaapelia, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä. Katso johdinten suurimmat koot kohdasta *kappale 8.1 Sähkötiedot*.
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
- Moottorikytkentöjen talttaukset tai huoltopaneelit ovat laitteiden pohjassa vähintään IP21 (NEMA1/12) -laitteissa.
- Älä kytke käynnistys- tai navanvaihtolaitetta (esimerkiksi Dahlander-moottoria tai asynkronista liukurengasmootoria) taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

### Toimet

1. Kuori osa ulkokaapelin eristeestä.
2. Aseta kuorittu johdin kaapelinpitimen alle mekaanisen kiinnityksen ja sähköisen kontaktin tuottamiseksi kaapelin suojuksen ja maadoituksen välille.
3. Kytke maadoituskaapeli lähimpään maadoitusliittimeen kohdassa *kappale 4.3 Maadoitus* olevien maadoitusohjeiden mukaisesti, katso *Kuva 4.4*.
4. Kytke moottorin 3-vaihejohtimet liittimiin 96 (U), 97 (V) ja 98 (W), katso *Kuva 4.4*.
5. Kiristä liittimet kohdan *kappale 8.8 Liitäntöjen kiristysmomentit* ohjeiden mukaisesti.



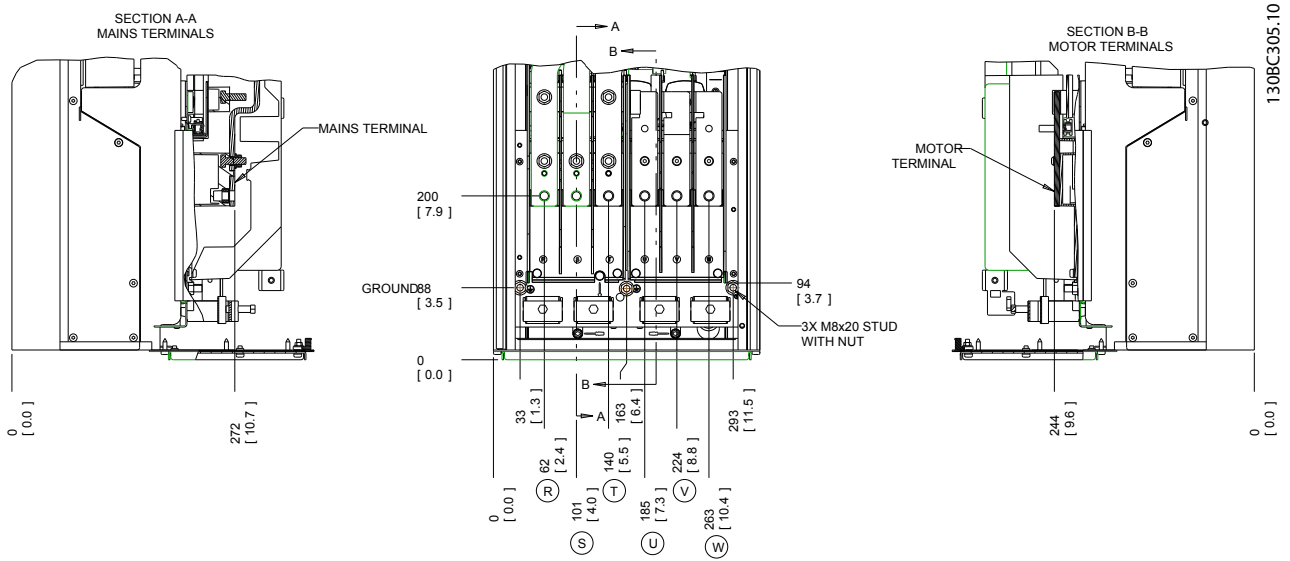


130BC254.10

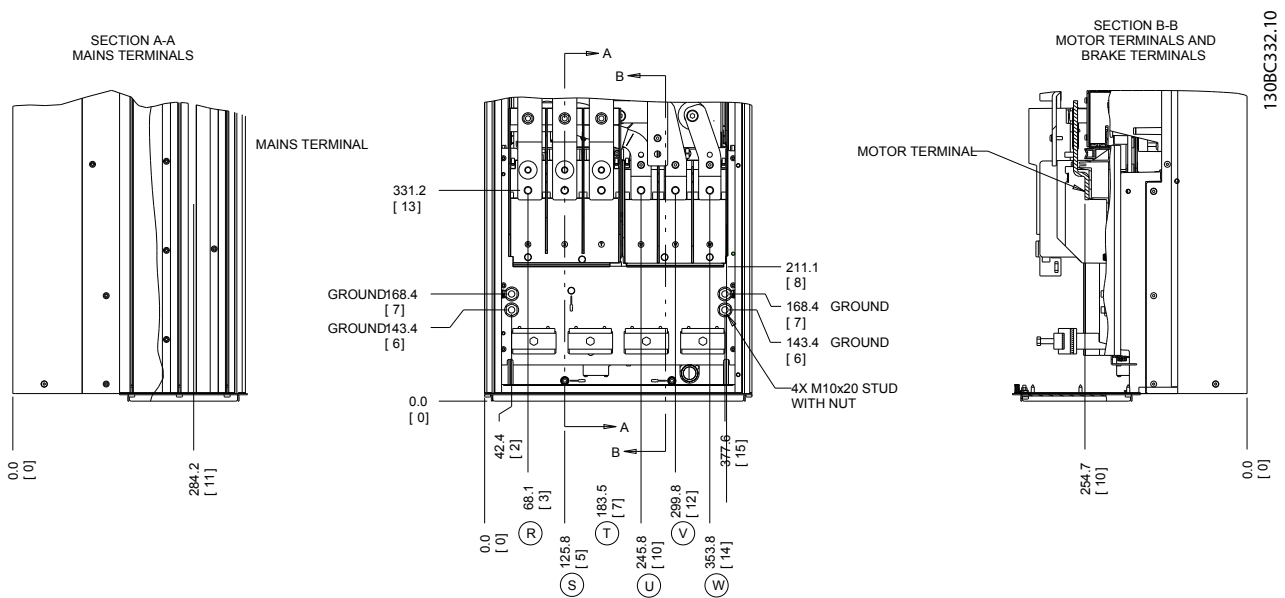
4

1	Verkkoliitäntä (R, S, T)
2	Moottorin kytkentä (U, V, W)

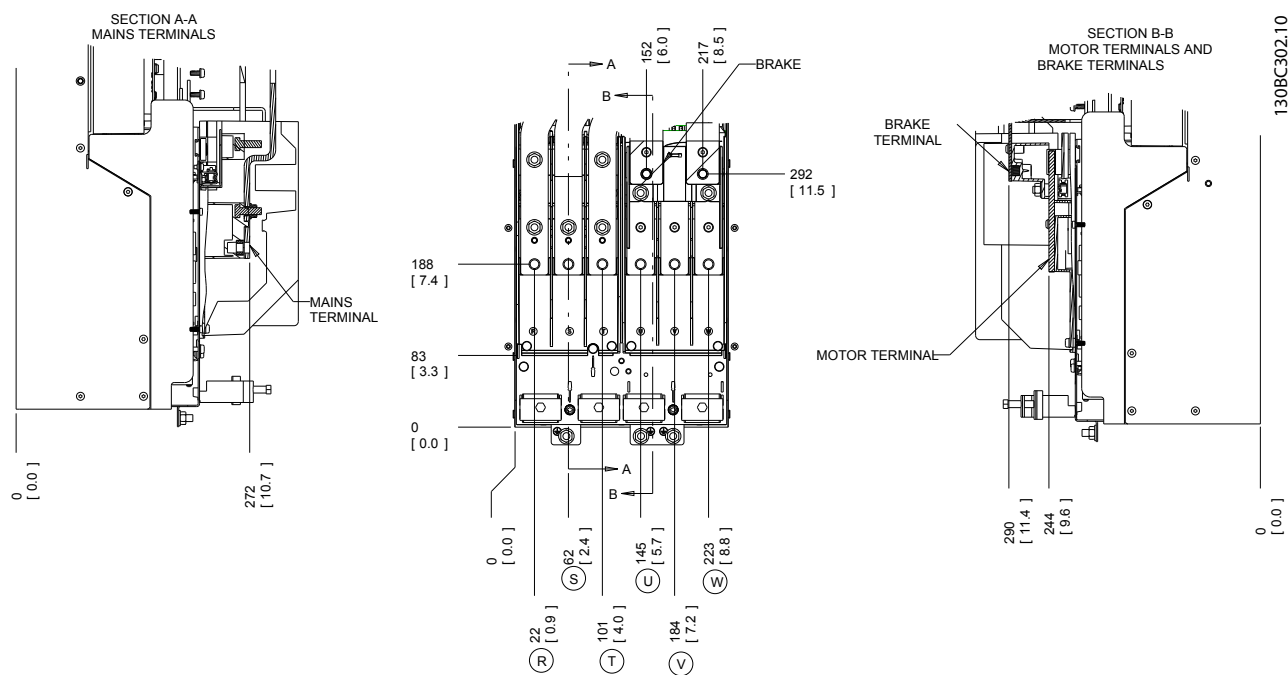
Kuva 4.4 Moottorin kytkentä



Kuva 4.5 Liitinten paikat, D1h

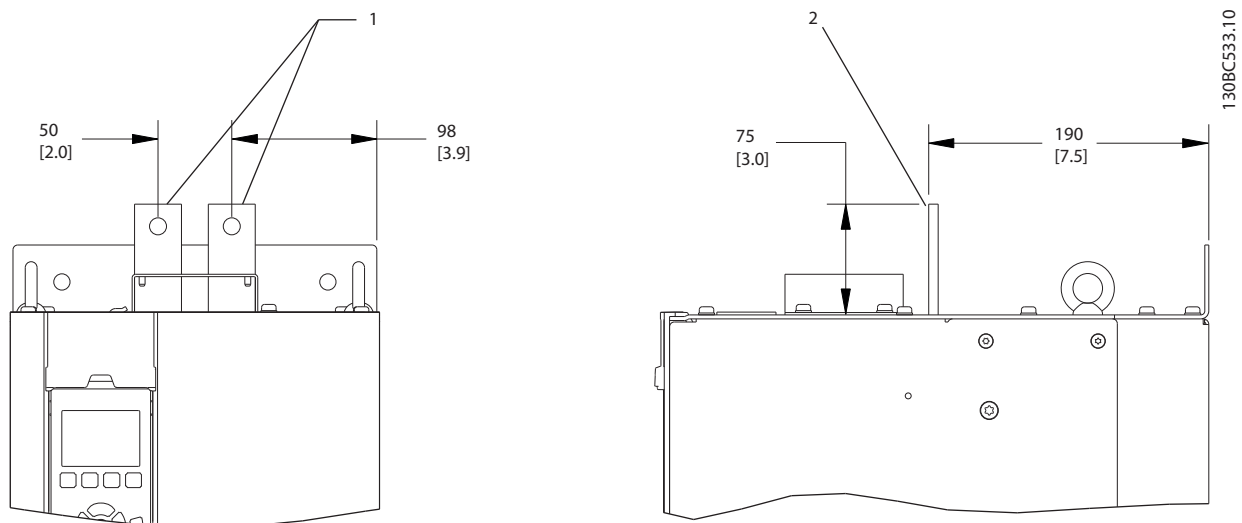


Kuva 4.6 Liitinten paikat, D2h



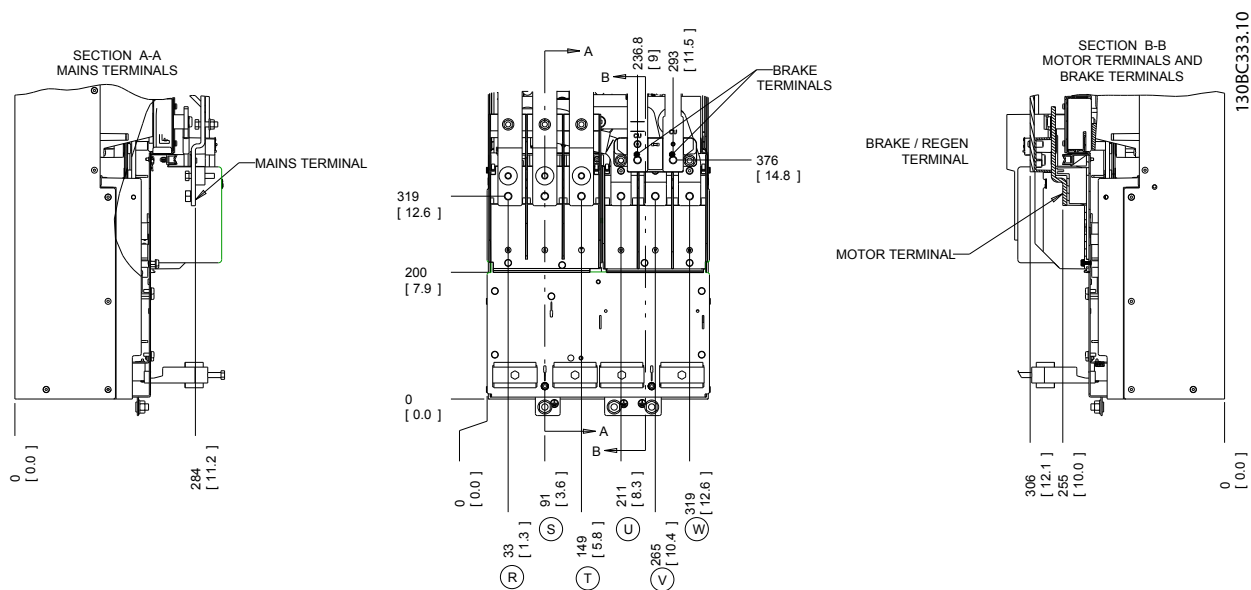
4

Kuva 4.7 Liitinten paikat, D3h

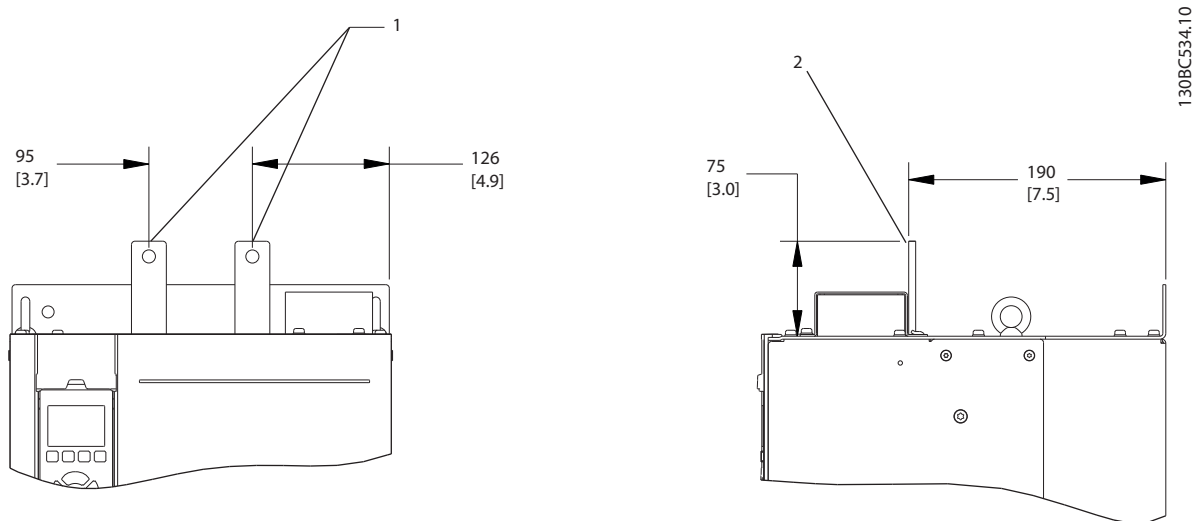


1	Näkymä edestä
2	Näkymä sivulta

Kuva 4.8 Kuormituksenjako- ja regenerointiliittimet, D3h

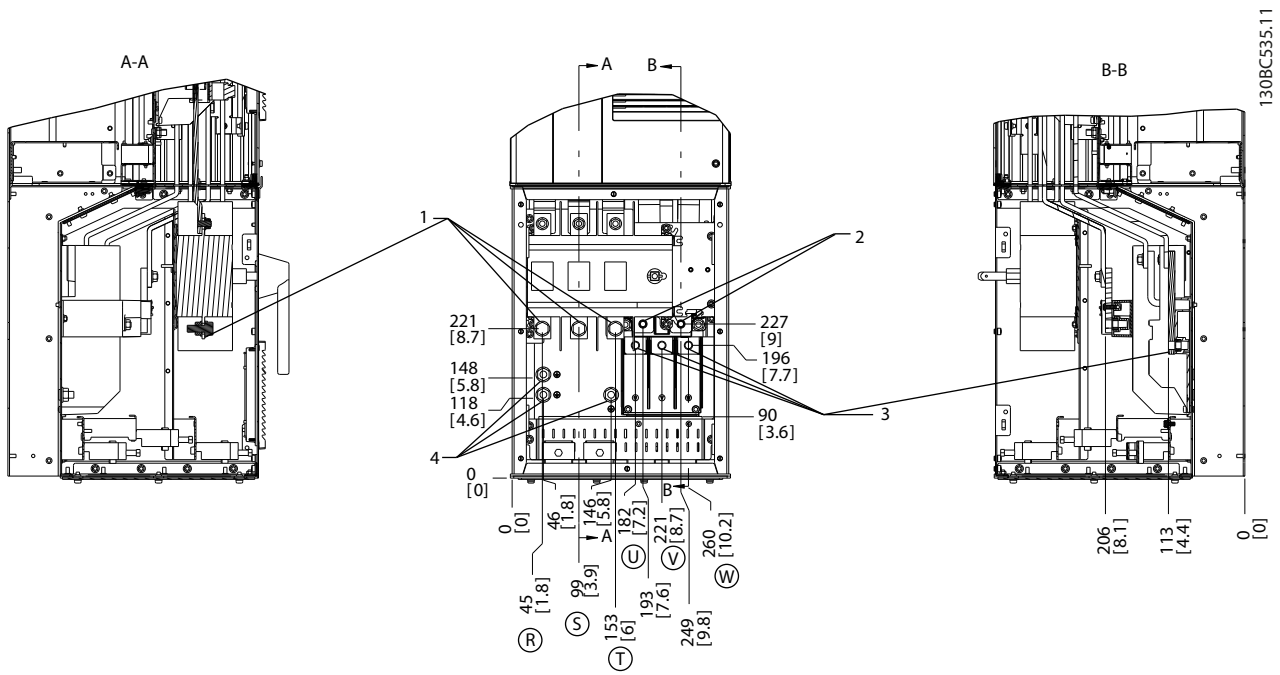


Kuva 4.9 Liitinten paikat, D4h



1	Näkymä edestä
2	Näkymä sivulta

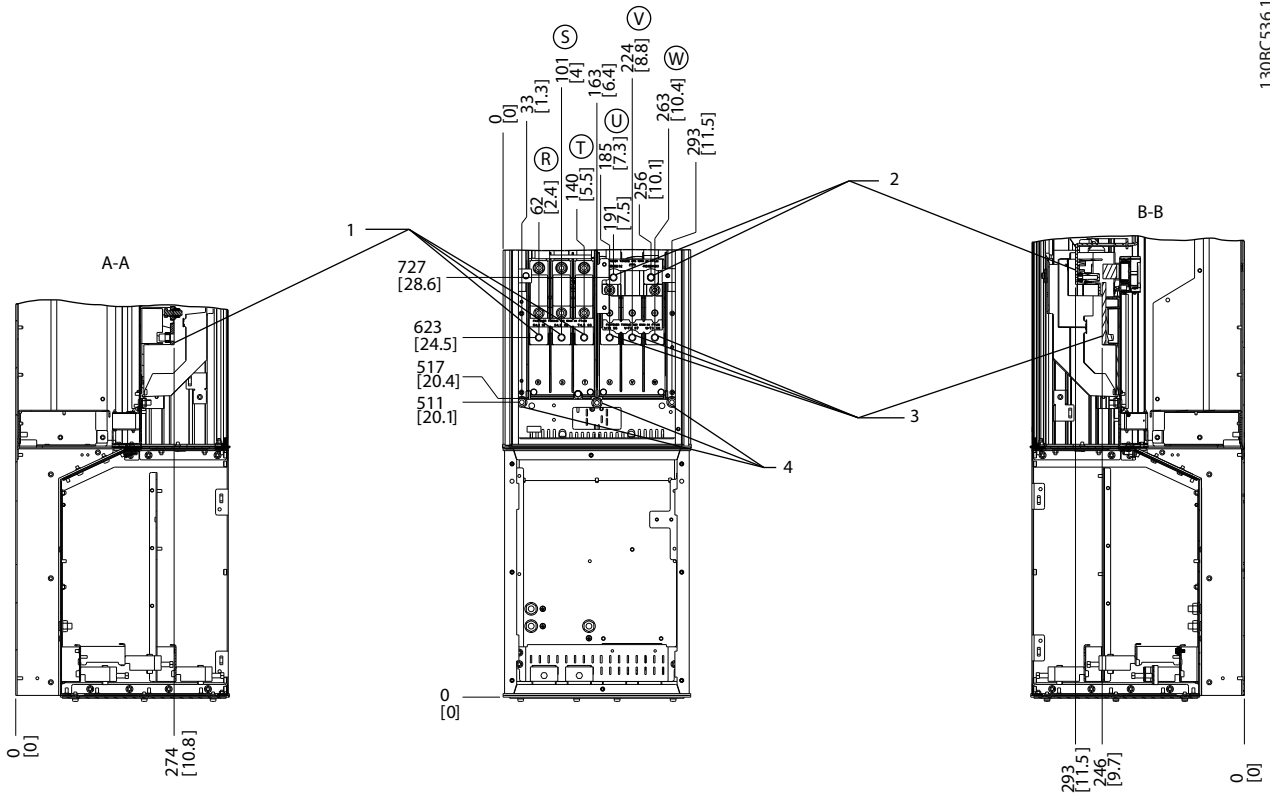
Kuva 4.10 Kuormituksenjako- ja regenerointiliittimet, D4h



1	Verkkoliittimet
2	Jarruliittimet
3	Moottorin liittimet
4	Maadoitusliittimet

Kuva 4.11 Liitinten paikat, D5h virrankatkaisuoptiolla

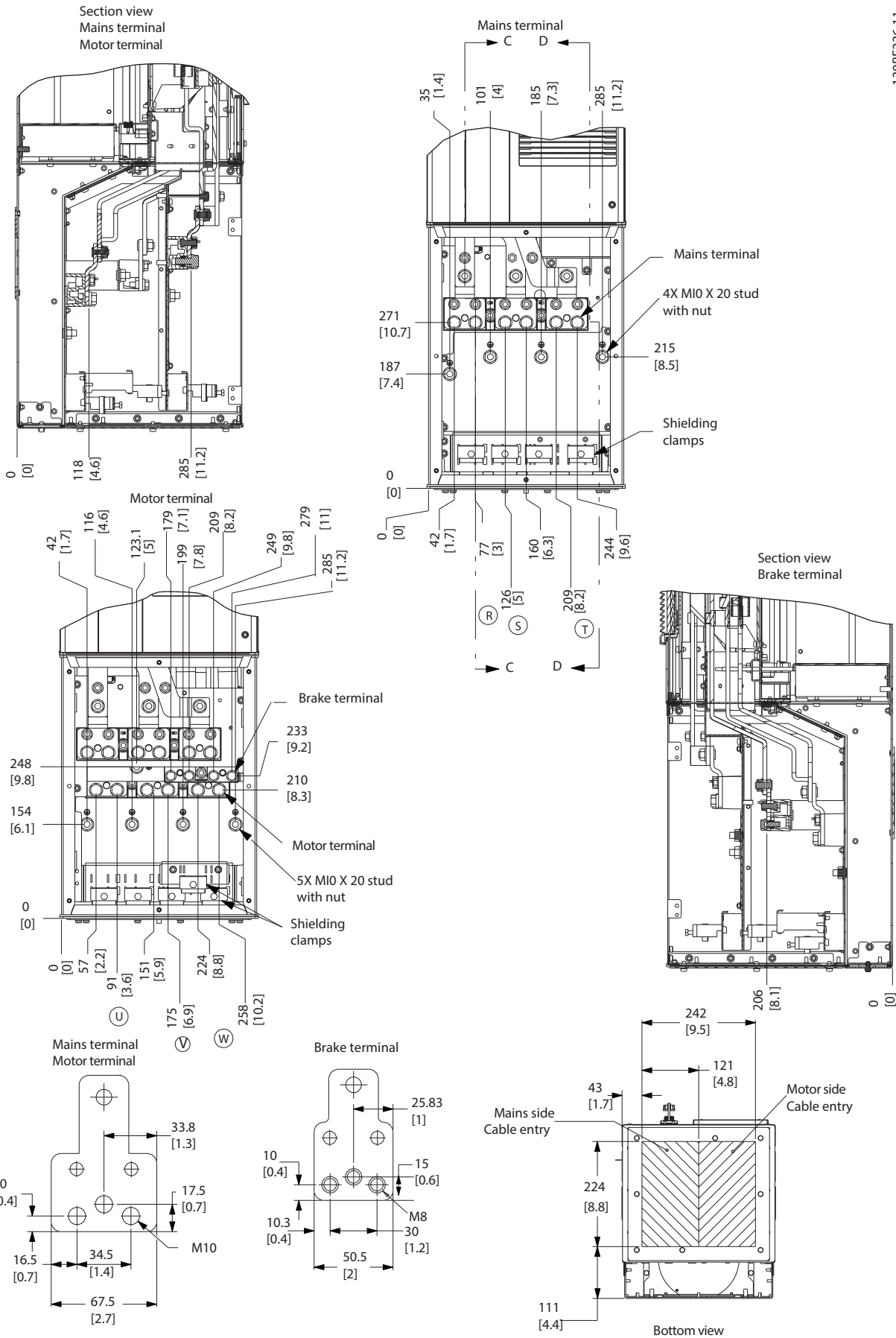
4



130BC536.11

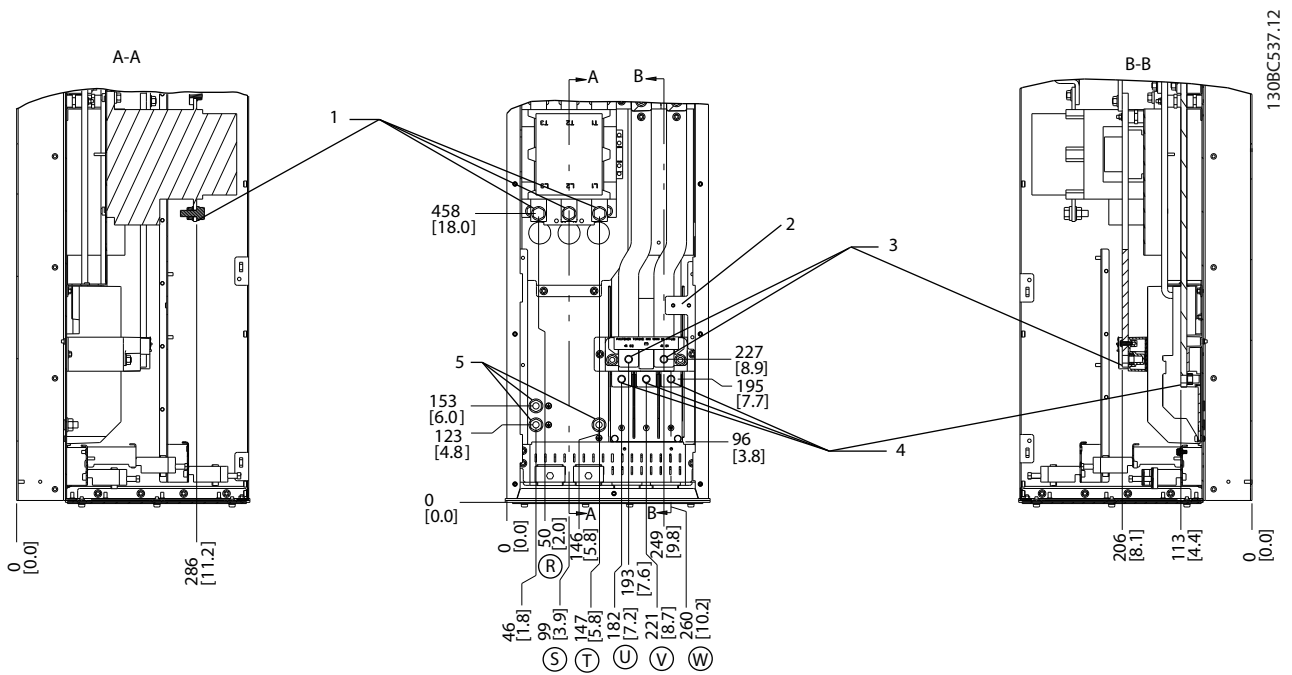
1	Verkkoliittimet
2	Jarruliittimet
3	Moottorin liittimet
4	Maadoitusliittimet

Kuva 4.12 Liitinten paikat, D5h jarruoptiolla



Kuva 4.13 Ylisuuri johdotuskaappi, D5h

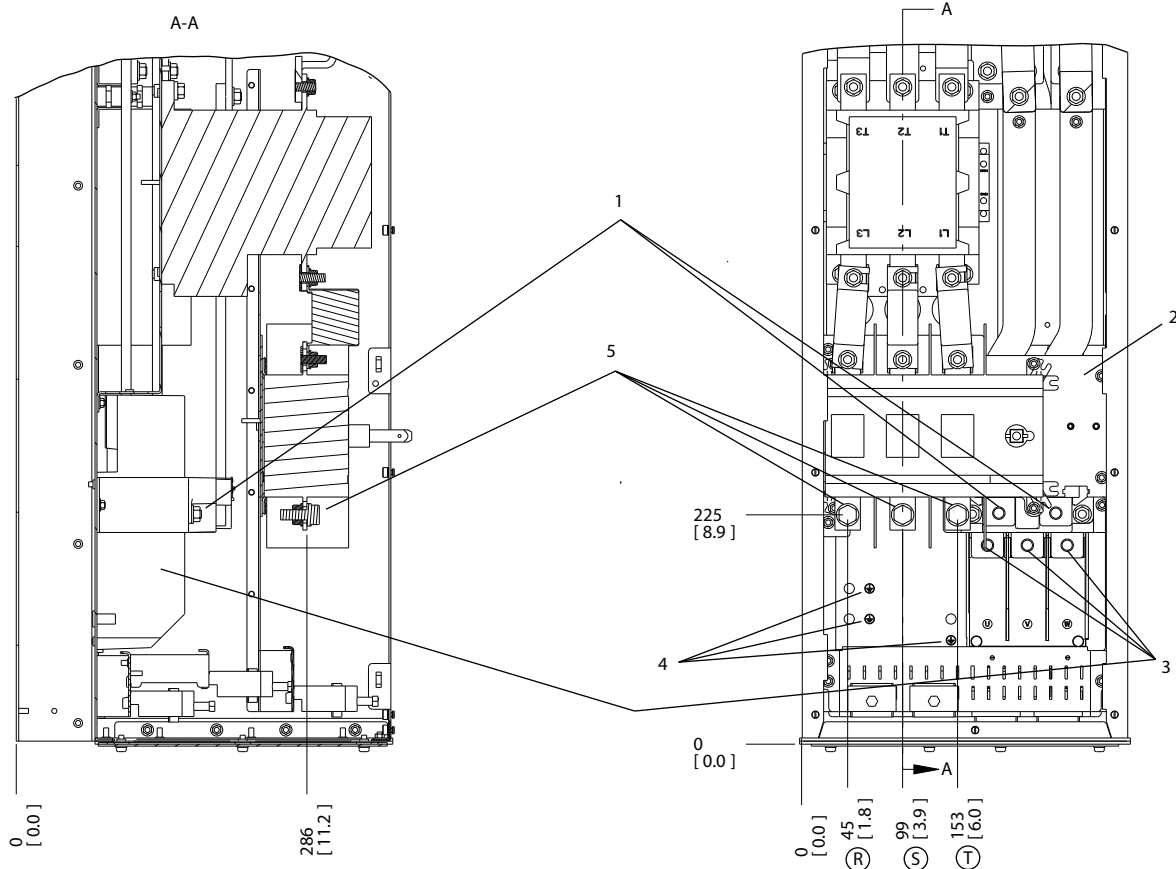
4



1	Verkkoliittimet
2	TB6-liitinlohko kontaktorille
3	Jarruliittimet
4	Moottorin liittimet
5	Maadoitusliittimet

Kuva 4.14 Liitinten paikat, D6h kontaktorioptiolla



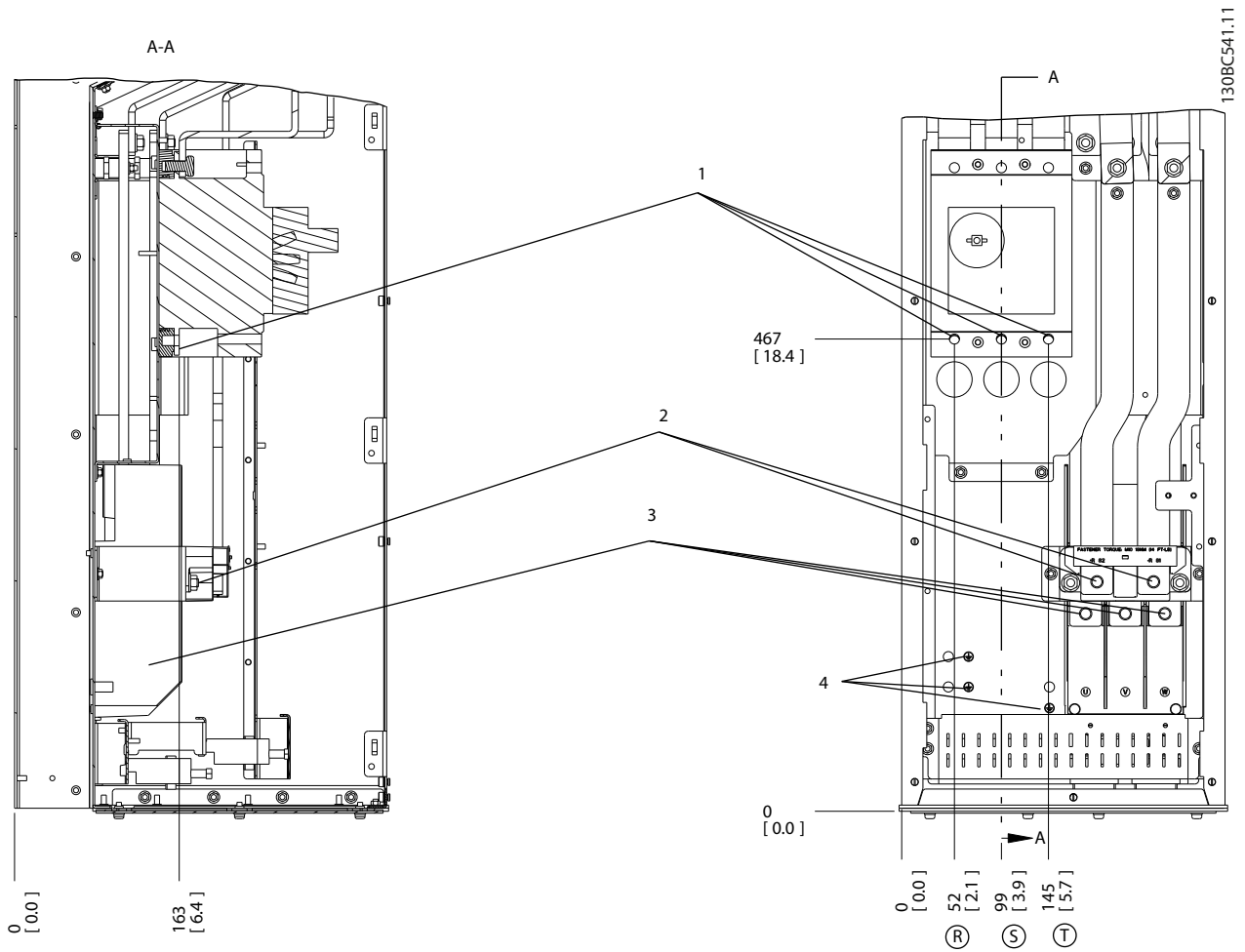


130BC538.12

4

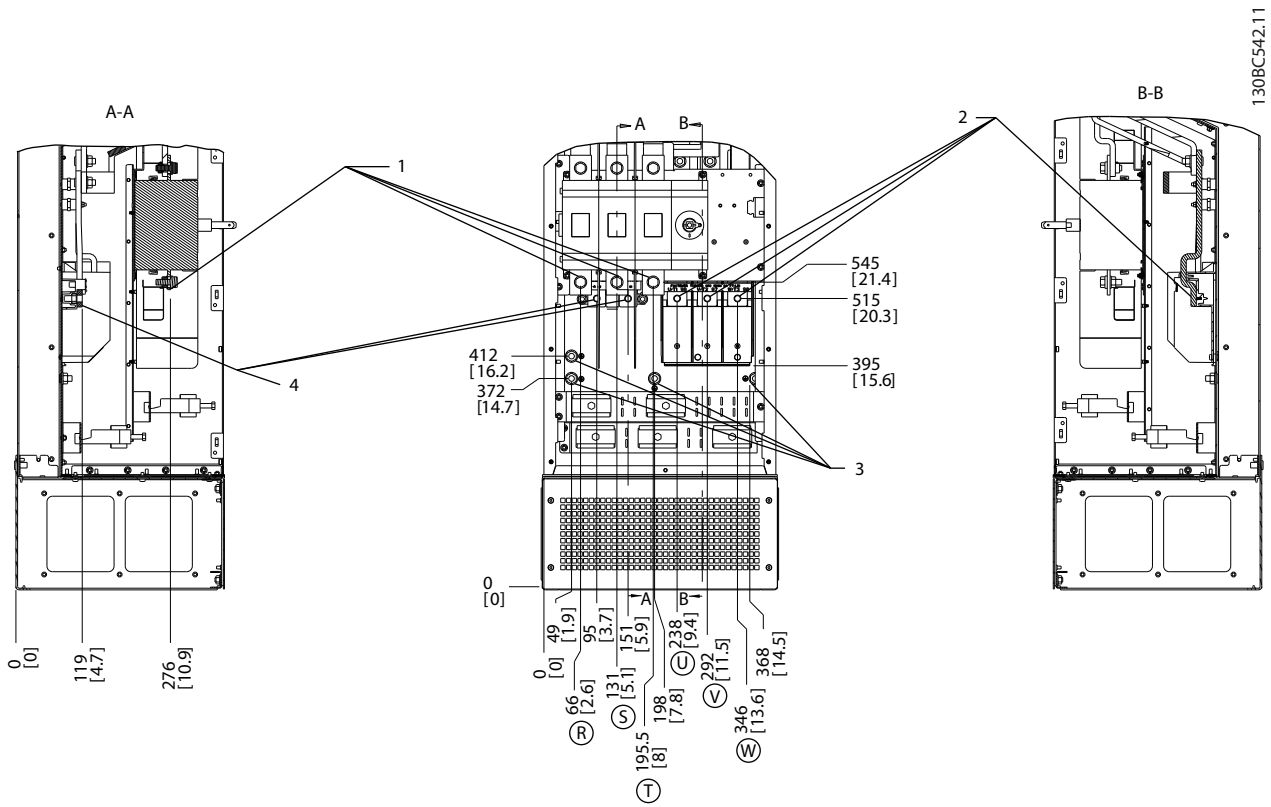
1	Jarruliittimet
2	TB6-liitinlohko kontaktorille
3	Moottorin liittimet
4	Maadoitusliittimet
5	Verkkoliittimet

Kuva 4.15 Liitinten paikat, D6h kontaktori- ja virrankatkaisuoptiolla



1	Verkkoliittimet
2	Jarruliittimet
3	Moottorin liittimet
4	Maadoitusliittimet

Kuva 4.16 Liitinten paikat, D6h johdonsuojakatkaisinoptiolla

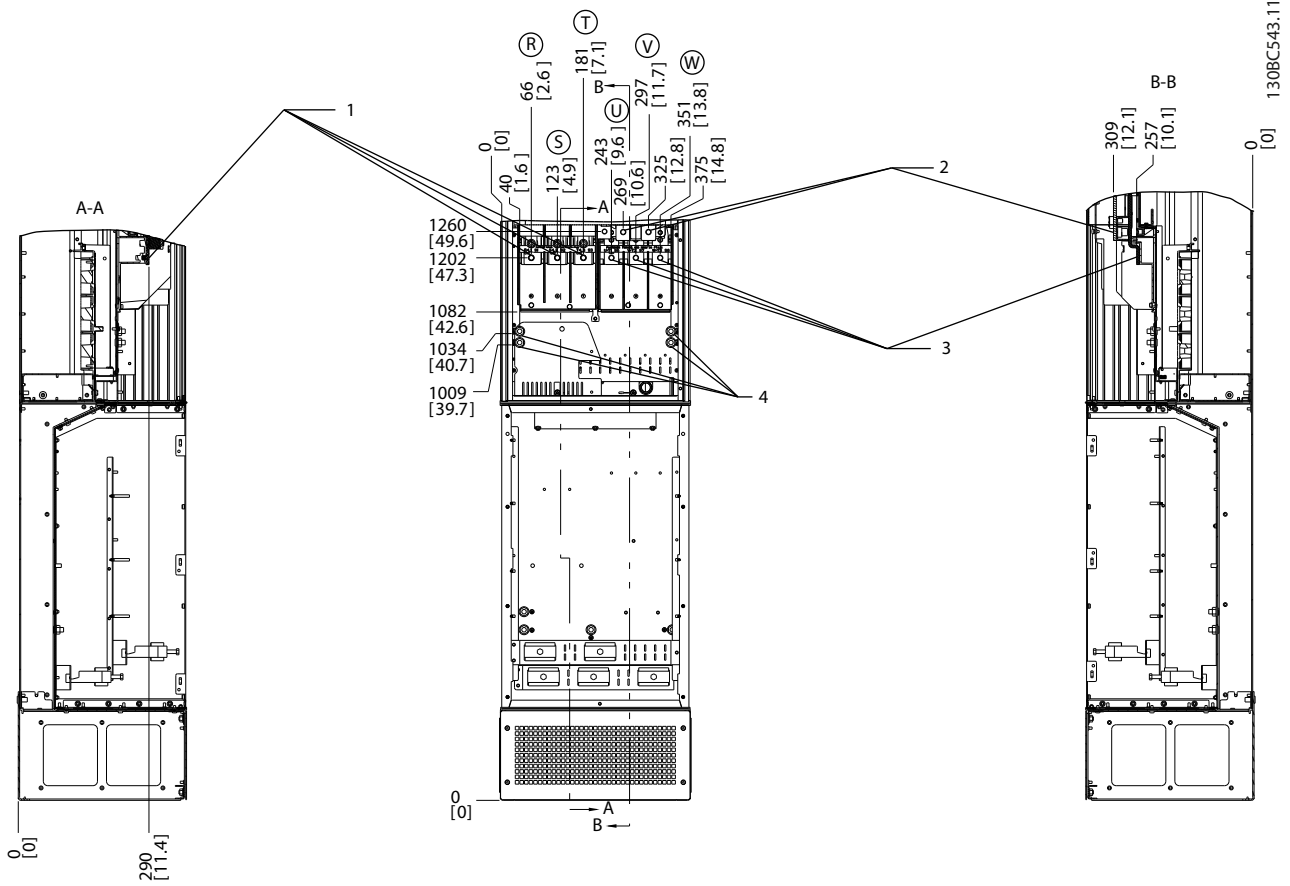


130BC542.11

1	Verkkoliittimet
2	Moottorin liittimet
3	Maadoitusliittimet
4	Jarruliittimet

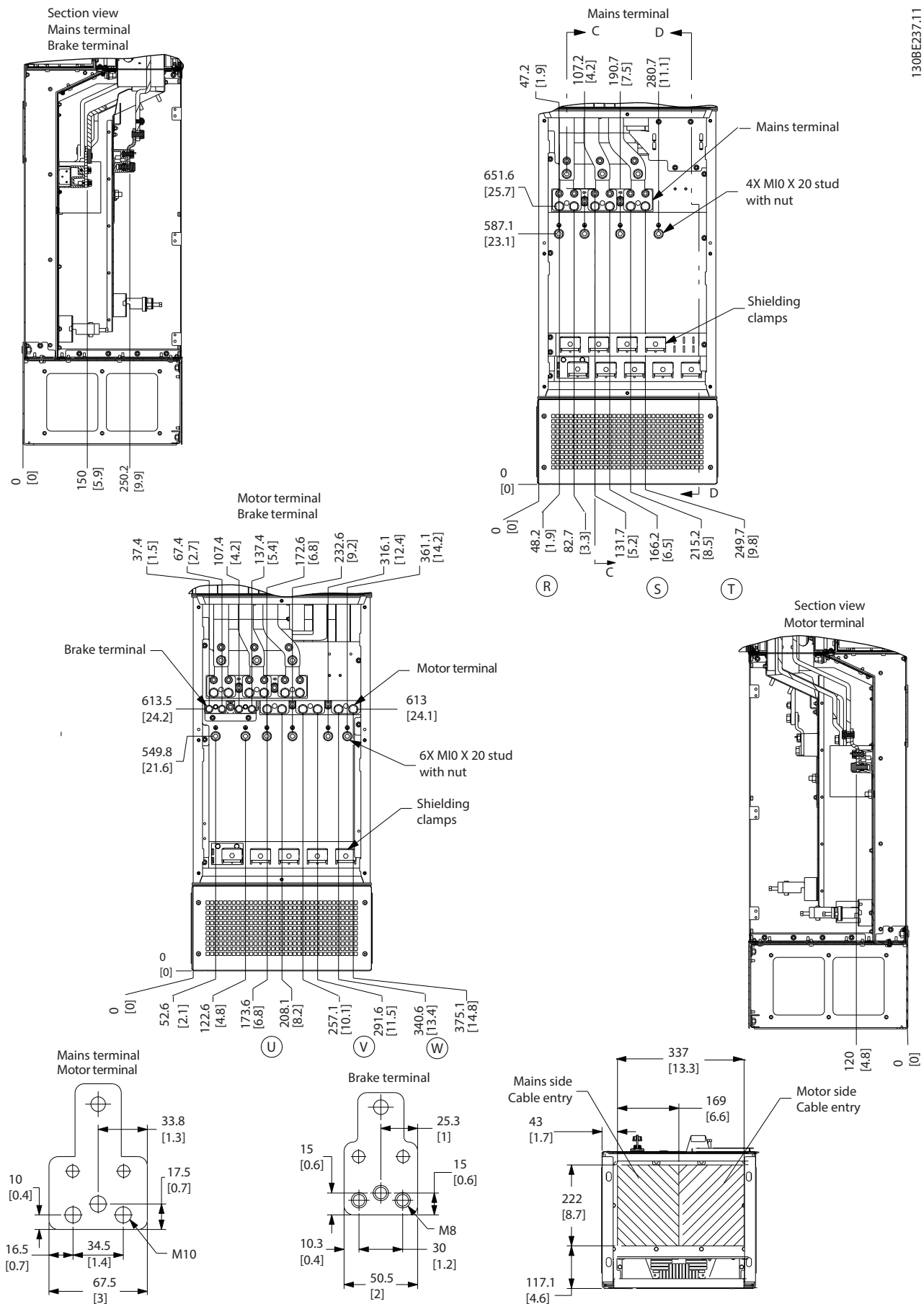
Kuva 4.17 Liitinten paikat, D7h virrankatkaisuoptiolla

4



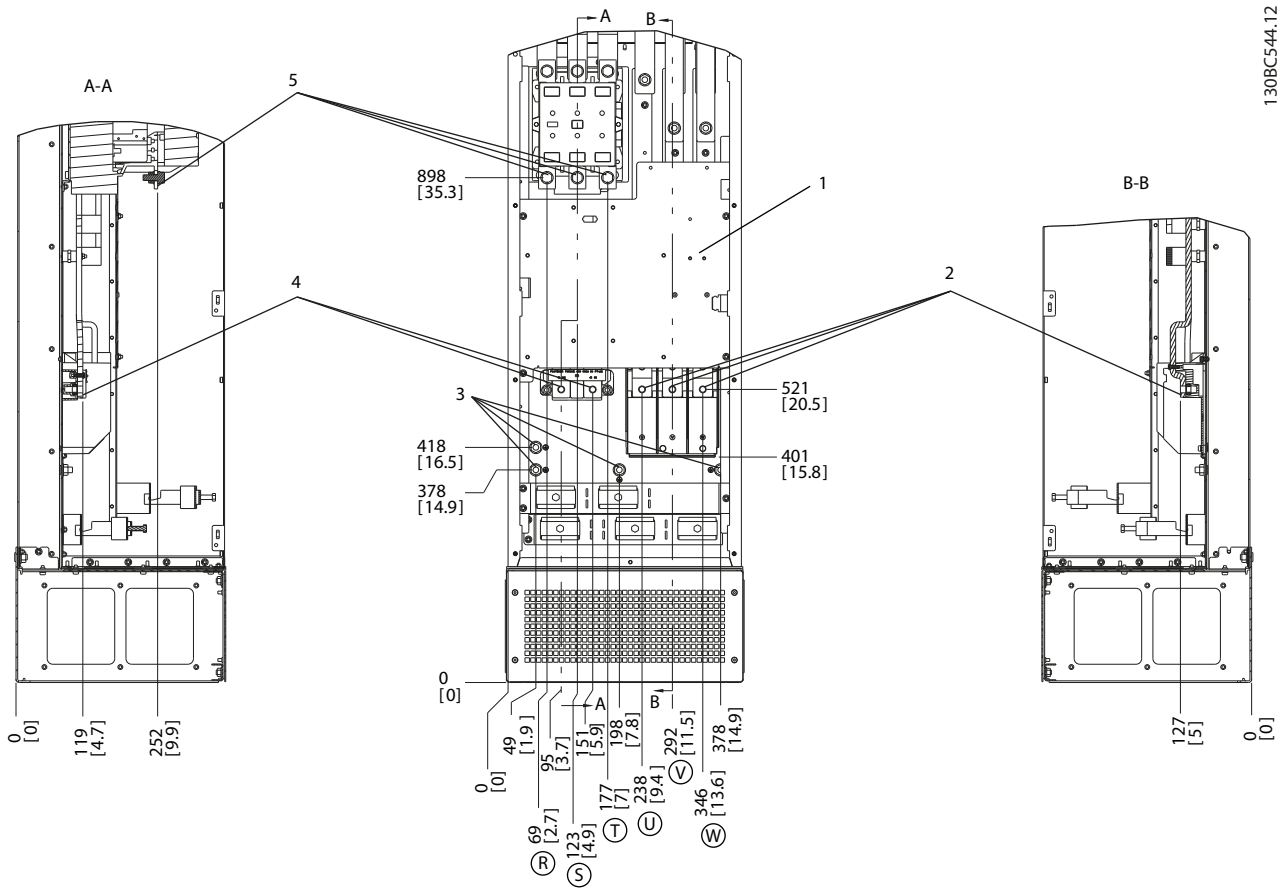
1	Verkkoliittimet
2	Jarruliittimet
3	Moottorin liittimet
4	Maadoitusliittimet

Kuva 4.18 Liitinten paikat, D7h jarruoptiolla



Kuva 4.19 Ylisuuri johdotuskaappi, D7h

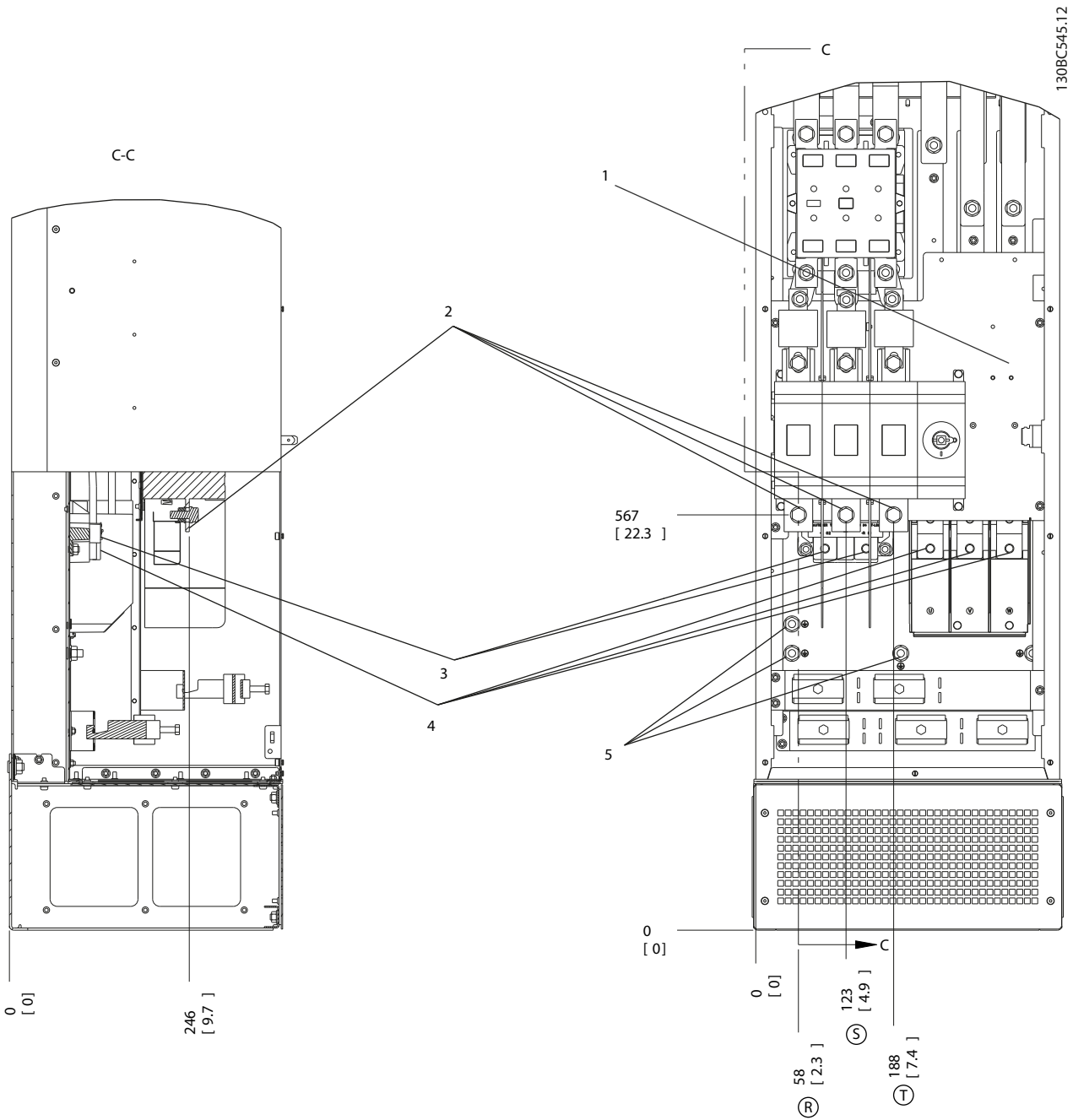
4



1.30BC544.12

1	TB6-liitinlohko kontaktorille	4	Jarruliittimet
2	Moottorin liittimet	5	Verkkoliittimet
3	Maadoitusliittimet		

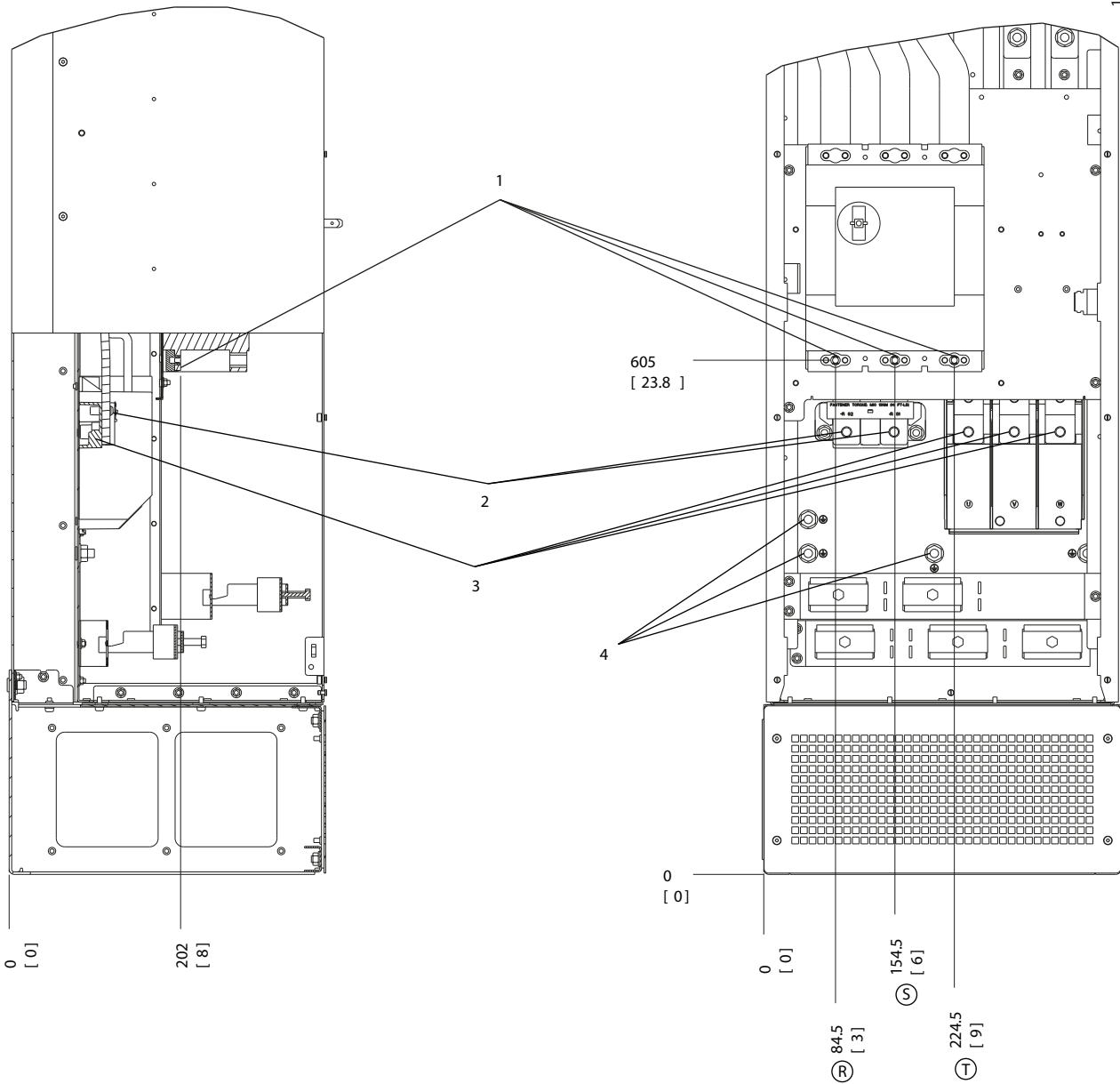
Kuva 4.20 Liitinten paikat, D8h kontaktorioptiolla



1	TB6-liitinlohko kontaktorille	4	Moottorin liittimet
2	Verkkoliittimet	5	Maadoitusliittimet
3	Jarruliittimet		

Kuva 4.21 Liitinten paikat, D8h kontaktori- ja virrankatkaisuoptiolla

4



1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Jarruliittimet	4	Maadoitusliittimet

Kuva 4.22 Liitinten paikat, D8h johdonsuojakatkaisinoptiolla

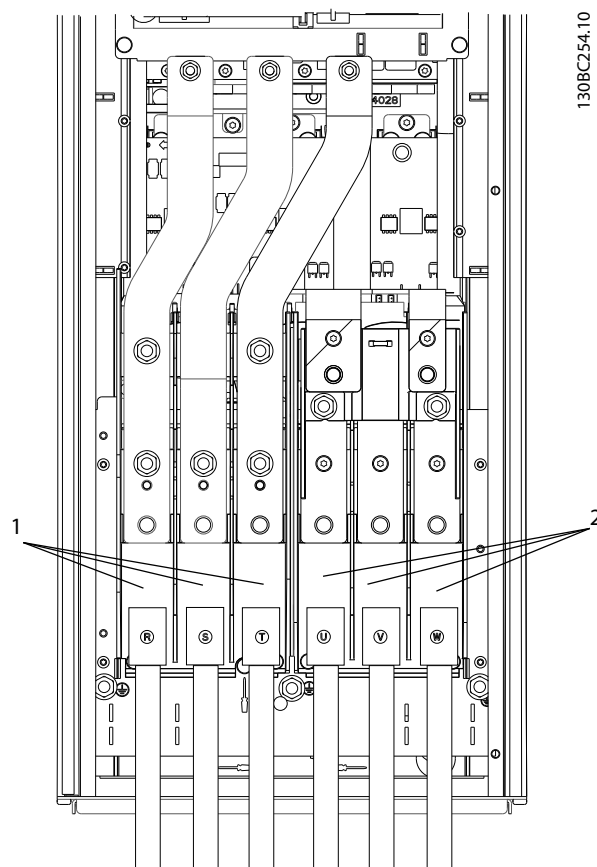


## 4.7 Verkon vaihtovirtaliitäntä

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

### Toimet

1. Kytke 3-vaiheiset tulovaihtovirtajohdot liittimiin R, S ja Tulo (katso *Kuva 4.23*).
2. Laitteiston konfiguraatiosta riippuen syöttövirta kytketään verkkovirran tuloliittimiin tai tuloerotukseen.
3. Maadoita kaapeli kohdan *kappale 4.3 Maadoitus* maadoitusohjeiden mukaan.
4. Syötettäessä eristetystä verkosta (IT-syöttö tai kelluva delta) tai TT/TN-S-syötöstä maadoitetulla lenkillä (maadoitettu delta) varmista, että parametrin *parametri 14-50 RFI-suod.* arvoksi on asetettu [0] *Ei käytössä*. Tämä asetus estää tasajännitevälipiirin vahingoittumisen ja vähentää maakapasitanssia.



1	Verkkoliitäntä (R, S, T)
2	Moottorin kytkentä (U, V, W)

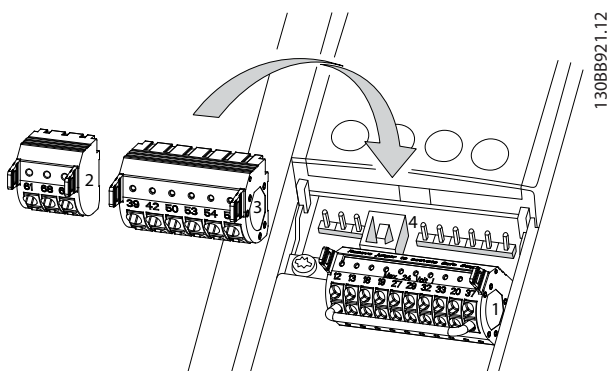
Kuva 4.23 Kytkeminen verkon vaihtovirtaan

## 4.8 Ohjauskaapelit

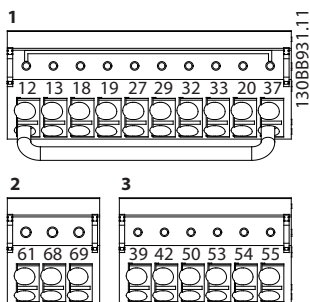
- Eistä ohjauskaapelit taajuusmuuttajan suurteho-komponenteista.
- Jos taajuusmuuttaja on kytketty termistoriin, termistorin ohjauskaapelit on vahvistettava/kaksoiseristettävä. Suositus on 24 V:n tasavirta.

### 4.8.1 Ohjausliitintyyppit

Kuva 4.24 ja Kuva 4.25 näyttävät irrotettavat taajuusmuuttajan liittimet. Liitintoiminnoista ja oletusasetuksista esitetään yhteenveto kohdassa Taulukko 4.1 ja Taulukko 4.3.



Kuva 4.24 Ohjausliitinten paikat



Kuva 4.25 Liitinten numerot

- Liitännässä 1 on:
  - 4 ohjelmoitavaa digitaaliliitintä.
  - 2 lisädigitaaliliitintä, jotka voidaan ohjelmoida tuloksi tai lähdeksi.
  - 24 V:n tasavirtaliittimen syöttöjännite.
  - Yhteinen asiakkaan toimittamalle 24 V:n tasavirtajännitteelle.

VLT® AQUA Drive -taajuusmuuttajaFC 202 -taajuusmuuttajassa on myös digitaalitulo STO-toiminnolle.

- Liitännän 2 liittimet (+)68 ja (-)69 RS-485-sarjaliikennekytkentään.

- Liitännässä 3 on:
  - 2 analogiatuloa.
  - 1 analogialähtö.
  - 10 V DC -verkkajännite.
  - Yhteiset tuloille ja lähdeille.
- Liitännä 4 on USB-portti käytettäväksi MCT 10 -asetusohjelmisto -ohjelmiston kanssa.

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametrin	Oletus-asetus	Kuvaus
<b>Digitaaliset tulot/lähdöt</b>			
12, 13	-	+24 V DC	24 V:n syöttöjännite digitaalituloille ja ulkoisille antureille. Suurin lähtövirta on 200 mA kaikissa 24 V:n kuormissa.
18	Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys	Digitaalitulot.
19	Parametri 5-11 Liitin 19, digitaalitulo	[10] Suunnanvaihto	
32	Parametri 5-14 Liitin 32, digitaalitulo	[0] Ei toimintoa	
33	Parametri 5-15 Liitin 33, digitaalitulo	[0] Ei toimintoa	
27	Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[2] Rullaus, käänt.	Digitaalitulolle tai lähdeille.
29	Parametri 5-13 Liitin 29, digitaalitulo	[14] Ryömintä	Oletusasetuksena on tulo.
20	-	-	Yhteinen digitaalituloille ja 0 V:n potentiaalille 24 V:n syöttöön.
37	-	STO	Turvallinen tulo.

Taulukko 4.1 Liitinten kuvaus Digitaaliset tulot/lähdöt

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametrin	Oletus-asetus	Kuvaus
<b>Analogiatulot/-lähdöt</b>			
39	-	-	Yhteinen analogia-lähdölle.
42	Parametri 6-50 Liitin 42, lähtö	[0] Ei toimintoa	Ohjelmoitava analogialähtö. 0–20 mA tai 4–20 mA, kun maksimivastus on 500 Ω.
50	-	+10 V DC	10 V:n analoginen DC-syöttöjännite potentiometrille tai termistorille. Maksimi 15 mA.
53	Paramet-riryhmä 6-1* Analog. tulo 53	Ohjearvo	Analogiatulo. Jännitteelle tai virralle. Katkaisimet A53 ja A54, valitse mA tai V.
54	Paramet-riryhmä 6-2* Analog. tulo 54	Takaisin-kytkentä	
55	-	-	Yhteinen analogiatuloille.

Taulukko 4.2 Liitinten kuvaus Analogiatulot/-lähdöt

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametrin	Oletus-asetus	Kuvaus
<b>Sarjaliikenne</b>			
61	-	-	Integroitu RC-suodatin kaapelisuojujalle. VAIN suojauskytkemiseen EMC-ongelmien yhteydessä.
68 (+)	Paramet-riryhmä 8-3* FC-portin aset.	-	RS485-liitäntä. Ohjauskortin kytkin liitännän resistanssia varten.
69 (-)	Paramet-riryhmä 8-3* FC-portin aset.	-	

Taulukko 4.3 Liitinten kuvaus sarjaliikenne

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametrin	Oletus-asetus	Kuvaus
<b>Releet</b>			
01, 02, 03	Parametri 5-40 Toimintor ele [0]	[0] Ei toimintoa	Form C -relelähtö. Vaihto- tai tasajännitteelle ja resistiivisille tai induktiivisille kuormille.
04, 05, 06	Parametri 5-40 Toimintor ele [1]	[0] Ei toimintoa	

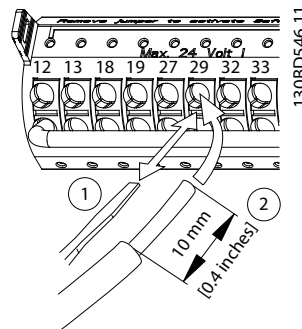
Taulukko 4.4 Liitinten kuvaus Releet

**Lisäliittimet:**

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

**4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin**

Ohjausliitinten liitännät voidaan irrottaa taajuusmuuttajasta asennuksen helpottamiseksi kuten kohdassa Kuva 4.26.



Kuva 4.26 Ohjauskaapeleiden kytkentä

**HUOMAUTUS!**

Pidä ohjausjohtimet mahdollisimman lyhyinä ja erillään teho-kaapeleista häiriöiden minimoimiseksi.

1. Avaa kontakti viemällä pieni ruuviavain kontaktin yläpuolella olevaan uraan kuten kuvassa ja työnnä ruuviavainta hieman ylöspäin.
2. Vie paljaaksi kuorittu ohjausjohdin kontaktiin.
3. Poista ruuviavain kiinnittäaksesi ohjausjohtimen kontaktiin.
4. Varmista, että kontakti on tukeva eikä irrallaan. Löysistä ohjauskaapeleista voi aiheutua laitevikoja tai suorituskyvyn heikentymistä.

Katso ohjausliittimien kaapelien koot kohdasta kappale 8.5 Kaapelien tekniset tiedot ja tyyppilliset ohjauskaapelien liitännät kohdasta kappale 6 Sovellusten asetusesimerkkejä.

### 4.8.3 Moottorin toiminta, käyttöönotto (liitin 27)

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

- Digitaalinen tuloliitin 27 on suunniteltu 24 V DC ulkoisen lukituskomennon vastaanottamiseen.
- Jos lukituslaitetta ei käytetä, johda hyppyjohdin ohjausliittimen 12 (suositus) tai 13 ja 27 välille. Näin saadaan sisäinen 24 V:n signaali liittimeen 27.
- Jos tilarivillä LCP:n alareunassa lukee *AUTO REMOTE COAST*, laite on käyttövalmis, mutta siitä puuttuu tulosignaali liittimestä 27.
- Jos liittimeen 27 on kytketty tehtaalla asennettu lisälaitte, älä poista tätä kytkentää

#### **HUOMAUTUS!**

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

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

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

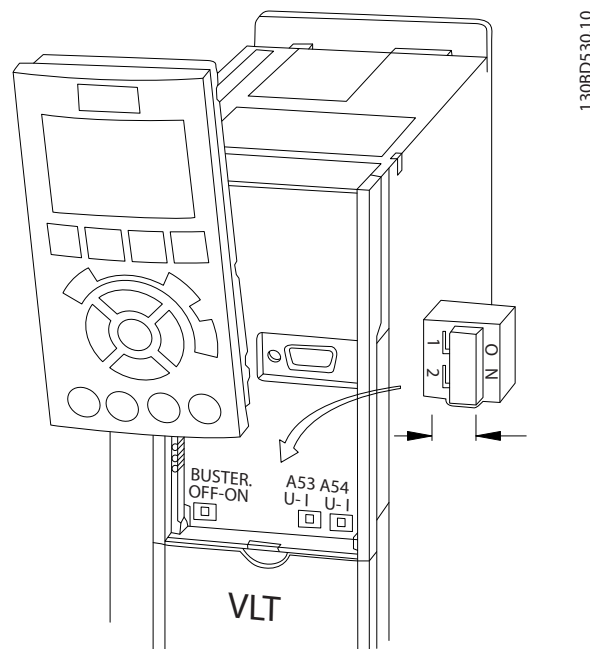
#### Parametrin oletusasetus:

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

#### **HUOMAUTUS!**

Katkaise taajuusmuuttajan syöttö ennen kytkinten asentojen muuttamista.

1. Irrota LCP (paikallisohjauspaneeli) (katso *Kuva 4.27*).
2. Irrota muut mahdolliset katkaisimet peittävät lisälaitteet.
3. Aseta katkaisimet A53 ja A54 signaalityyppin valintaa varten. U tarkoittaa jännitettä, I virtaa.



Kuva 4.27 Liittinten 53 ja 54 katkaisimien paikka

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

STO-toiminnon käyttäminen vaatii taajuusmuuttajan lisäjohtotusta. Katso lisätietoja *VLT® -taajuusmuuttajien Safe Torque Off -käyttöohjeesta*.

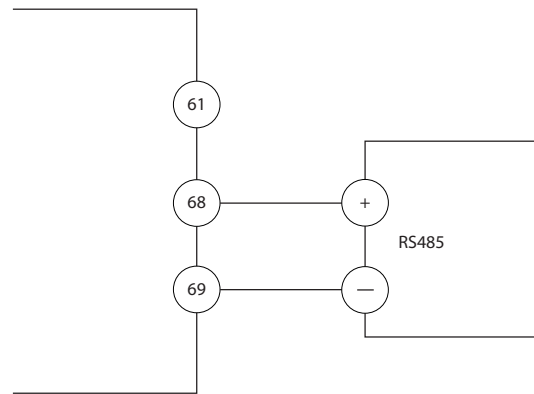
### 4.8.6 RS485-sarjaliikenteen määrittäminen

RS485 on 2-johtiminen väyläliitäntä, joka on yhteensopiva multi drop -verkon topologian kanssa ja siinä on seuraavat ominaisuudet:

- Taajuusmuuttajan sisäistä Danfoss-FC- tai Modbus RTU -tietoliikenneprotokollaa voi käyttää.
- Toiminnot voi ohjelmoida etäkäytöllä protokolla-ohjelmiston ja RS485-yhteyden avulla tai *parametriyhmässä 8-\*\* Tiedons. ja aset.*
- Tietyn tiedonsiirto-protokollan valinta muuttaa erilaisia oletusparametriasetuksia kyseisen protokollan spesifikaatioita vastaaviksi ja tuo käyttöön lisää protokollakohtaisia parametreja
- Taajuusmuuttajaan on saatavana optiokortteja muita kenttäväyläprotokollia varten. Katso asennus- ja käyttöohjeet optiokortin dokumentaatiosta.
- Ohjauskortissa on kytkin (BUS TER.) väylän pääteresistanssia varten. Katso *Kuva 4.27*.

Sarjaliikenteen peruskokoonpanossa tulee tehdä seuraavat vaiheet:

1. Kytke RS485-sarjaliikennejohtimet liittimiin (+)68 ja (-)69
  - 1a Käytä suojattua sarjaliikennekaapelia (suositus).
  - 1b Katso asianmukaisen maadoituksen ohjeet kohdasta *kappale 4.3 Maadoitus*.
2. Valitse seuraavat parametrin asetukset:
  - 2a protokollatyyppi kohdassa *parametri 8-30 Protokolla*
  - 2b Taajuusmuuttajan osoite kohdassa *parametri 8-31 Osoite*.
  - 2c siirtonopeus kohdassa *parametri 8-32 Baudinopeus*



Kuva 4.28 Sarjaliikenteen kytkentäkaavio

130BB489.10

#### 4.9 Asennuksen tarkistuslista

Tarkista koko asennus kohdassa *Taulukko 4.5* 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 tulotehpuolella 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.</li> <li>• Säädä tehokertoimen korjauskondensaattorit syöttöpuolella ja varmista, että ne ovat vaimennettuja.</li> </ul>	
Kaapelin vetäminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varmista, että moottorikaapelit ja ohjauskaapelit ovat erikseen ja suojattuja 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 Asennus</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>• Maadoitus kaapeliputkeen tai takapaneelin kiinnittäminen metallipintaan ei ole riittävä maadoitus.</li> </ul>	
Tulo- ja lähtöteho-kytkennät	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarkista löysien liitännöiden varalta.</li> <li>• Tarkista, että moottorikaapelit ja virtakaapelit ovat erillisissä johtimissa tai erilliset suojatut kaapelit.</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>	

Tarkista seuraavat ohjeet:	Kuvaus	<input checked="" type="checkbox"/>
Tärinä	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tarkista, että laite on asennettu tukevasti ja että tarvittaessa käytetään iskuja vaimentavia alustoja.</li><li>• Tarkista, esiintyykö tärinää tavallista enemmän.</li></ul>	

Taulukko 4.5 Asennuksen tarkistuslista

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

Loukkaantumisvaara, jos taajuusmuuttajaa ei ole suljettu oikein.

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

## 5 Käyttöönotto

### 5.1 Turvallisuusohjeet

Katso yleiset turvaohjeet kohdasta *kappale 2 Turvallisuus*.

#### **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 syötön kytkemistä:

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

### 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

#### 5.3.1 Paikallisohjauspaneeli

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

##### LCP:ssä on monia erilaisia toimintoja:

- Käynnistys, pysäytys ja ohjausnopeus paikallisohjauksella.
- Näytä käyttötiedot, tila, varoitukset ja huomautukset.
- Ohjelmoi taajuusmuuttajan toiminnot.
- Nollaa taajuusmuuttajan vian jälkeen, jos automaattinollaus on poissa käytöstä.

Optiona on saatavana myös numeerinen LCP (NLCP). NLCP toimii samaan tapaan kuin LCP. Katso kyseisen tuotteen *Ohjelmointioppaasta* tarkempia tietoja NLCP:n käytöstä.

#### **HUOMAUTUS!**

Voit tehdä käyttöönotton tietokoneen avulla asentamalla MCT 10 -asetusohjelmisto -ohjelmiston. Ohjelmiston voi ladata (perusversio) tai tilata (edistynyt versio, tilausnumero 130B1000). Saat lisätietoja ja latauksia osoitteesta [drives.danfoss.com/downloads/pc-tools/](http://drives.danfoss.com/downloads/pc-tools/).

### 5.3.2 Viesti käynnistyksen yhteydessä

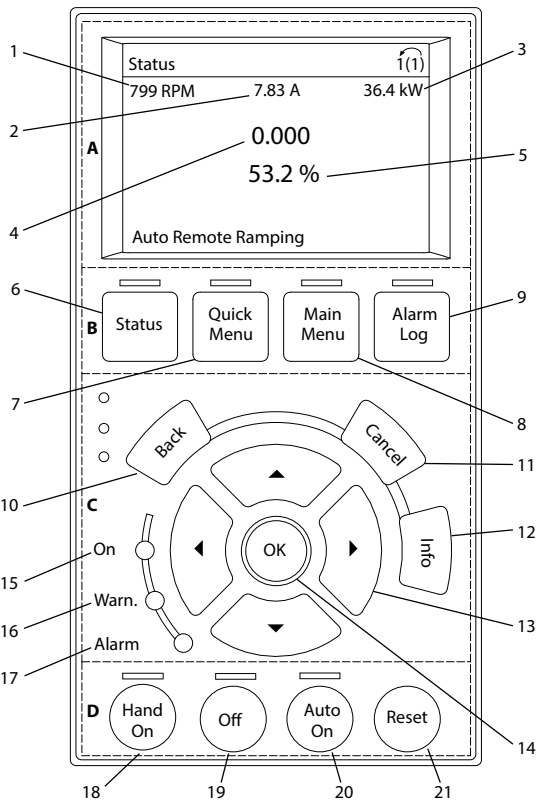
#### **HUOMAUTUS!**

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 LCP:n rakenne

LCP jakautuu neljään toiminnalliseen ryhmään (katso Kuva 5.1).

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



Kuva 5.1 Paikallisohjauspaneeli (LCP)

#### 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	Nopeus [RPM]
2	0-21	Moottorin virta
3	0-22	Teho [kW]
4	0-23	Taajuus
5	0-24	Viite [%]

Taulukko 5.1 Kuvateksti Kuva 5.1, näyttöalue

#### B. Näytön valikkopainikkeet

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

	Painike	Toiminta
6	Status	Näyttää toimintatiedot.
7	Quick Menu (pika-asetusvalikko)	Mahdollistaa ohjelmoinnin parametrien muokkaamisen alkuasennusohjeita ja monia yksityiskohtaisia käyttöohjeita varten.
8	Main Menu (päävalikko)	Mahdollistaa kaikkien ohjelmointiparametrien muokkaamisen.
9	Hälytysloki	Näyttää luettelon aktiivisista varoituksista, 10 tuoreinta hälytystä sekä huoltolokin.

Taulukko 5.2 Kuvateksti Kuva 5.1, Näytön valikkonäppäimet

#### C. 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	Takaisin	Palauttaa edelliseen vaiheeseen tai luetteloon valikkorakenteessa.
11	Peruuta	Peruu viimeksi tekemäsi muutoksen tai antamasi komennon, kunhan näyttötilaa ei ole vaihdettu.
12	Info	Paina tästä, niin saat esiin näytöllä olevan toiminnon määritelmän.
13	Navigointipainikkeet	Liiku valikkokohtien välillä neljällä navigointipainikkeella.
14	OK	Voit muokata parametritietoja tai ottaa valinnan käyttöön.

Taulukko 5.3 Kuvateksti Kuva 5.1, navigointipainikkeet



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

Taulukko 5.4 Kuvateksti Kuva 5.1, merkkivalot (LED)

#### D. Toimintopainikkeet ja nollaus

Toimintopainikkeet sijaitsevat LCP:n alaosassa.

	Painike	Toiminta
18	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>
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 käynnistyskomento.</li> </ul>
21	Kuittausta	Kuittaa taajuusmuuttajan manuaalisesti vian korjaamisen jälkeen.

Taulukko 5.5 Kuvateksti Kuva 5.1, käyttönäppäimet ja kuittausta

### HUOMAUTUS!

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

#### 5.3.4 Parametrin asetukset

Sovellusten oikea ohjelmointi edellyttää usein toimintojen asettamista useisiin toisiinsa liittyviin parametreihin. Tietoa parametreista on kohdassa *kappale 9.2 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.

#### 5.3.5 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-kopiointi* ja paina [OK].
3. Lataa tiedot LCP:hen valitsemalla [1] *Kaikki LCP:hen* tai lataa tiedot LCP:stä valitsemalla [2] *Kaikki LCP:stä*.
4. Paina [OK]-painiketta. Näyttöön tulee palkki, joka kertoo lataamisen edistymisestä.
5. Palaa normaaliin toimintaan painamalla [Hand On]- tai [Auto On] -näppäintä.

#### 5.3.6 Parametriasetusten muuttaminen

Parametriasetuksia voi käyttää ja muuttaa [Quick Menu]- tai [Main menu] -näppäimen avulla. *Pika-asetusvalikon* kautta voi käyttää vain tiettyjä parametreja.

1. Paina LCP:n [Quick Menu]- tai [Main Menu] -näppäintä.
2. [▲] [▼]-näppäimillä voit selata parametriryhmiä.
3. Valitse parametriryhmä [OK]-näppäimellä.
4. [▲] [▼]-näppäimillä voit selata parametriryhmiä.
5. Valitse parametri painamalla [OK].
6. [▲] [▼] -näppäimillä voit muuttaa parametrin asetuksen arvoa.
7. Siirrä numeroa painamalla [◀] [▶] kun desimaaliparametri on muokkaustilassa.
8. Hyväksy uusi asetusta [OK]-näppäimellä.
9. 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.

### 5.3.7 Oletusasetusten palauttaminen

#### **HUOMAUTUS!**

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

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

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

Suosittelava alustus toiminnon *parametri 14-22 Toimintatila* avulla.

1. Painamalla [Main Menu] -näppäintä kaksi kertaa pääset parametreihin.
2. Siirry kohtaan *parametri 14-22 Toimintatila* ja paina [OK]-näppäintä.
3. Valitse [2] *Alustus* ja paina [OK]-näppäintä.
4. Katkaise laitteesta virta ja odota, kunnes näyttö sammuu.
5. Kytke laitteeseen virta.

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

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

#### Manuaaliset alustustoimet

1. Katkaise laitteesta virta ja odota, kunnes näyttö sammuu.
2. Pidä [Status]-, [Main Menu]- ja [OK]-näppäimiä painettuna samaan aikaan, kun kytket laitteeseen virransyötön. Paina näppäimiä noin viiden sekunnin ajan tai kunnes kuulet napsahduksen ja puhallin käynnistyy.

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

Manuaalinen alustus ei resetoisi seuraavia taajuusmuuttajan tietoja:

- *Parametri 15-00 Käyttötunnit*
- *Parametri 15-03 Käynnistyksiä*
- *Parametri 15-04 Ylilämpötilat*
- *Parametri 15-05 Ylijännitteet*

### 5.4 Perusohjelmointi

#### 5.4.1 Käyttöönotto SmartStart-toiminnon avulla

SmartStart mahdollistaa perusmoottorin ja sovellusparametrien nopean määrittämisen.

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

#### **HUOMAUTUS!**

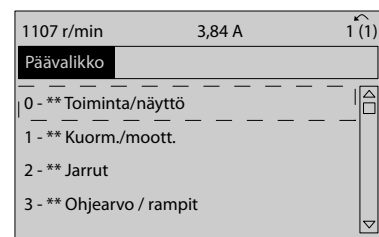
SmartStart-asetusten määrittäminen edellyttää moottorin tietoja. Vaadittavat tiedot ovat yleensä moottorin tyyppikilvessä.

#### 5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -näppäimellä

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

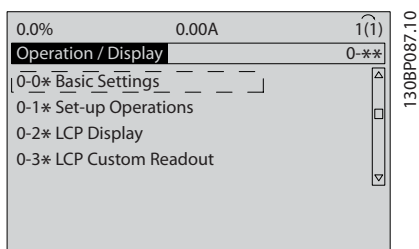
Syötä tiedot, kun virta on päällä, mutta ennen taajuusmuuttajan käyttöä.

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



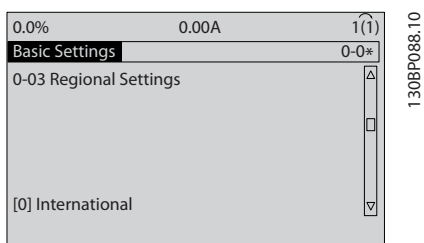
Kuva 5.2 Main Menu

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



Kuva 5.3 Toiminto/näyttö

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



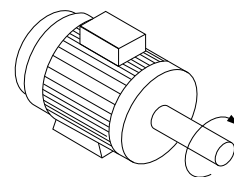
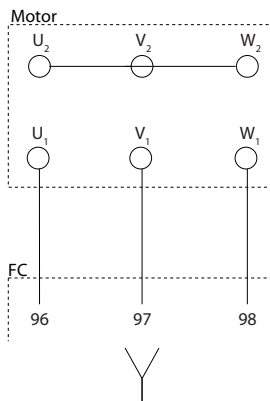
Kuva 5.4 Perusasetukset

- Valitse navigointinäppäimillä tarpeen mukaan [0] *Kansainvälinen* tai [1] *Pohjois-Amerikka* ja paina [OK]-näppäintä. (Tämä valinta muuttaa useiden perusparametrien oletusasetuksia).
- Paina LCP:n [Main Menu] -näppäintä.
- Siirry navigointinäppäimillä kohtaan *parametri* 0-01 *Kieli*.
- Valitse kieli ja paina [OK]-näppäintä.
- Jos ohjausliitinten 12 ja 27 välissä on hyppyyjohdin, jätä *parametri* 5-12 *Liitin 27, digitaalitulotulo*-asetus tehtaan oletusasetukseksi. Valitse muussa tapauksessa kohdassa *parametri* 5-12 *Liitin 27, digitaalitulotulo* [0] *Ei toimintoa*.
- Määritä sovelluskohtaiset asetukset seuraaville parametreille:
  - Parametri* 3-02 *Minimiohjeearvo*.
  - Parametri* 3-03 *Maksimiohjeearvo*.
  - Parametri* 3-41 *Ramppi 1:n nousuaika*.
  - Parametri* 3-42 *Ramppi 1 rampin seisonta-aika*.
  - Parametri* 3-13 *Ohjeearvon paikka*. Yhdistetty asetukseen Yht. käsi/aut.käytt. Paikallinen Etä.

## 5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus

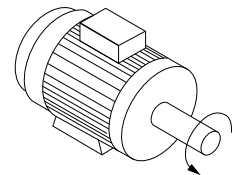
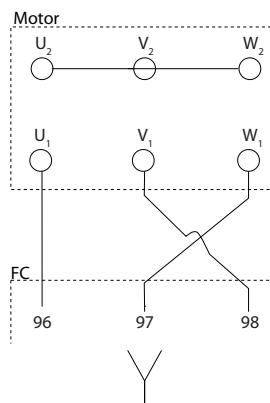
Pyörimissuunta voidaan vaihtaa vaihtamalla keskenään moottorin kaksi vaihejohtinta tai vaihtamalla parametrin *parametri* 4-10 *Moott.pyör.nop suunta* asetusta.

- Liitin U/T1/96 kytketään U-vaiheeseen.
- Liitin V/T2/97 kytketään V-vaiheeseen.
- Liitin W/T3/98 kytketään W-vaiheeseen.



175HA036.11

5



Kuva 5.5 Moottorin pyörimissuunnan johdotuksen vaihto

Moottorin pyörimisen voi tarkistaa käyttämällä parametria *parametri* 1-28 *Moott. pyör. tarkistus* ja noudattamalla näytöllä näkyviä ohjeita.

## 5.6 Paikallisohjauksen testi

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

Katso *kappale 7.7 Vianmäärittäminen*, jos havaitset kiihdytys- tai hidastusongelmia. Katso ohjeet taajuusmuuttajan nollamiseen laukaisun jälkeen kohdasta *kappale 7.6 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä*.

## 5.7 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 käyntikomento.
3. Säädä nopeuden ohjearvo koko nopeusalueella.
4. Poista ulkoinen käyntikomento.
5. Tarkista moottorin ääni- ja värinätaaso varmistaaksesi, että järjestelmä toimii aiotulla tavalla.

Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, lue *kappale 7.6 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä*.

## 6 Sovellusten asetusmerkkejä

### 6.1 Johdanto

Tämän jakson esimerkit on tarkoitettu pikaohjeiksi yleisiin sovelluksiin.

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

#### **HUOMAUTUS!**

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

### 6.2 Sovellusesimerkkejä

#### 6.2.1 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)

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

Taulukko 6.1 AMA ja T27 kytkettynä

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

Taulukko 6.2 AMA T27 ei kytkettynä

#### 6.2.2 nopeus

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

Taulukko 6.3 Analoginen nopeuden ohjearvo (jännite)

FC		Parametrit	
		Toiminta	as.
	e30bb927.11	Parametri 6-12 Liitin 53 alivirta	4 mA*
		Parametri 6-13 Liitin 53 ylivirta	20 mA*
		Parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo	0 Hz
		Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	50 Hz
		* = Oletusarvo	

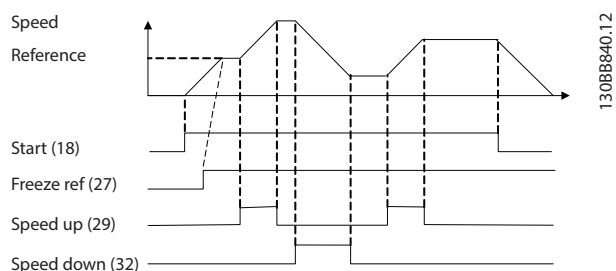
Taulukko 6.4 Analoginen nopeuden ohjearvo (virta)

FC		Parametrit	
		Toiminta	as.
	e30bb683.11	Parametri 6-10 Liitin 53 alijännite	0,07 V*
		Parametri 6-11 Liitin 53 ylijännite	10 V*
		Parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo	0 Hz
		Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	1500 Hz
		* = Oletusarvo	

Taulukko 6.5 Nopeuden ohjearvo (manuaalisen potentiometrin avulla)

FC		Parametrit	
		Toiminta	as.
	e30bb804.12	Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8]* Käynnistys
		Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[19] Ohjearvon lukitus
		Parametri 5-13 Liitin 29, digitaalitulo	[21] Speed Up
		Parametri 5-14 Liitin 32, digitaalitulo	[22] Speed Down
		* = Oletusarvo	

Taulukko 6.6 Nopeus ylös/alas

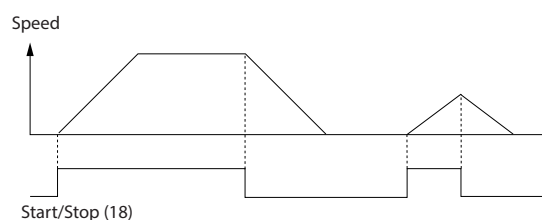


Kuva 6.1 Nopeus ylös/alas

## 6.2.3 Käynnistys/pysäytys

FC		Parametrit			
		Toiminta	as.		
	130BB802.10	Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8]* Käynnistys		
		Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[0] Ei toimintoa		
		Parametri 5-19 Liitin 37 turvapsäytys	[1] Turv.pys. hälytys		
		* = Oletusarvo		Huomautukset/kommentit: Kunparametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo asetuksena on [0] Ei toimintaa, hyppyojhdinta liittimeen 27 ei tarvita. D IN 37 on valinnainen.	
		+10	50		
		A IN	53		
		A IN	54		
		COM	55		
A OUT	42				
COM	39				

Taulukko 6.7 Käynnistys-/pysäytyskomento STO-toiminnolla



Kuva 6.2 Käynnistys-/pysäytyskomento STO-toiminnolla

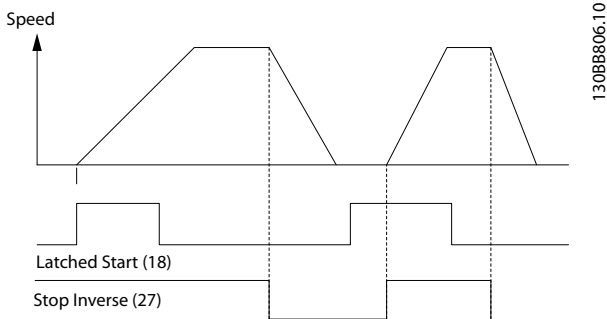
		Parametrit	
		Toiminta	as.
		Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[9] Pulssi- käynnistys
		Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[6] Pysäytys, käänteinen
		* = Oletusarvo	
		<b>Huomautukset/kommentit:</b> Kunparametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo asetuksena on [0] Ei toimintaa, hyppijohdinta liittimeen 27 ei tarvita. D IN 37 on valinnainen.	

Taulukko 6.8 Pulssikäynnistys/pysäytys

		Parametrit	
		Toiminta	as.
		Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys
		Parametri 5-11 Liitin 19, digitaalitulo	[10]* Suunnan- vaihto
		Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[0] Ei toimintaa
		Parametri 5-14 Liitin 32, digitaalitulo	[16] Esival. ohj. bitti 0
		Parametri 5-15 Liitin 33, digitaalitulo	[17] Esival. ohj. bitti 1
		* = Oletusarvo	
		<b>Huomautukset/kommentit:</b> D IN 37 on valinnainen.	

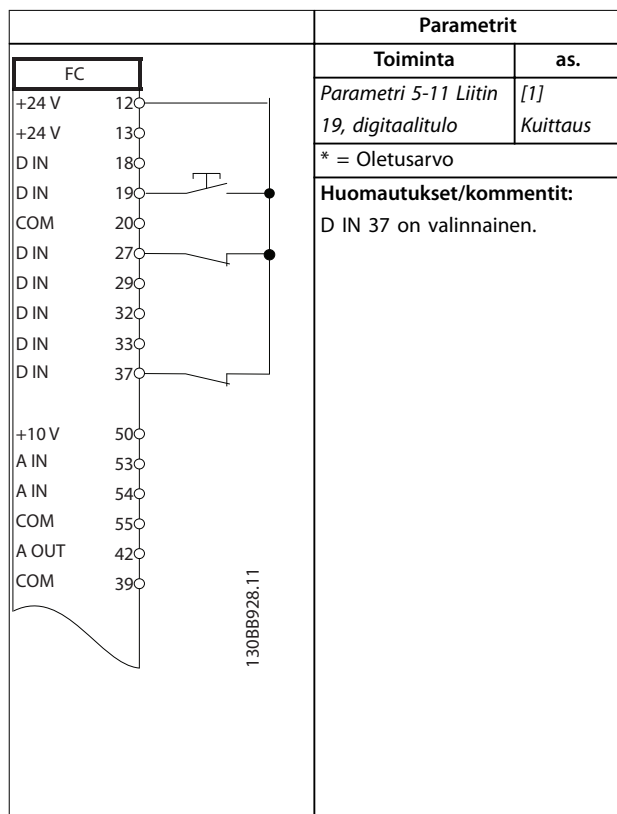
Taulukko 6.9 Käynnistys/pysäytys suunnanvaihdolla ja 4 esiasetetulla nopeudella

6



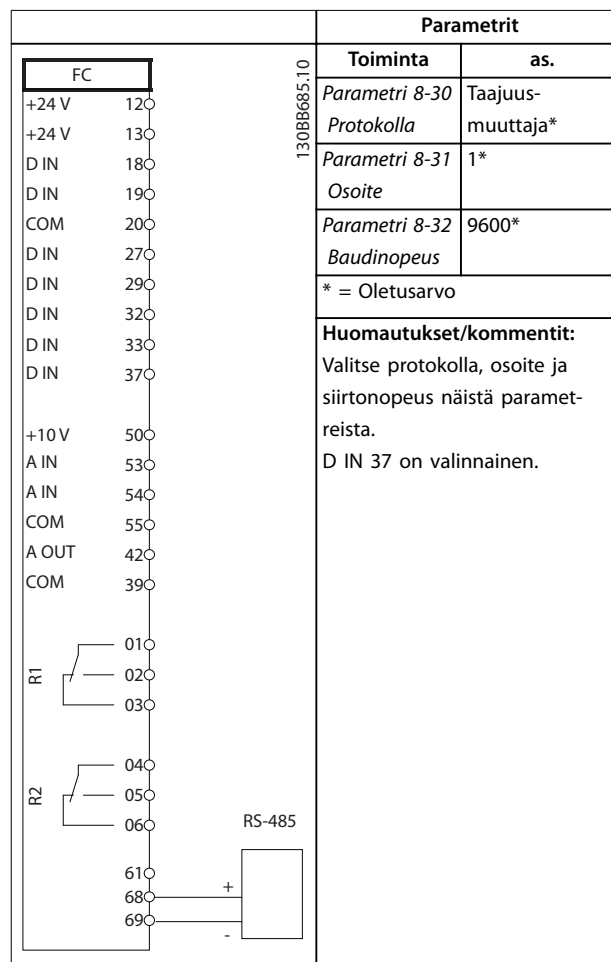
Kuva 6.3 Pulssikäynnistys/pysäytys käänteinen

## 6.2.4 Ulkoisen hälytyksen kuittaus



Taulukko 6.10 Ulkoisen hälytyksen kuittaus

## 6.2.5 RS485



Taulukko 6.11 RS485-verkkoyhteys



## 6.2.6 Moottorin termistori

### **VAROITUS**

#### TERMISTORIN ERISTYS

Loukkaantumisen tai laitteen vaurioitumisen vaara.

- Käytä vain termistoreita, joissa on vahvistettu tai kaksinkertainen erotus PELV-eristysvaatimusten täyttämiseksi.

		Parametrit	
		Toiminta	as.
		<i>Parametri 1-90</i> Moottorin lämpösuojaus	[2] Termistorin laukaisu
		<i>Parametri 1-93 T</i> ermistorilähde	[1] Analog input 53
		* = Oletusarvo	
		<b>Huomautukset/kommentit:</b> Jos haluat vain varoituksen, parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus-parametriksi tulee määrittää [1] Termistorivaroitus. D IN 37 on valinnainen.	

Taulukko 6.12 Moottorin termistori

## 7 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys

### 7.1 Johdanto

Tässä kappaleessa käsitellään seuraavia aiheita:

- Ylläpito- ja huolto-ohjeet.
- Tilailmoitukset.
- Varoitukset ja hälytykset.
- Perusvianmääritys.

### 7.2 Ylläpito ja huolto

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

### **VAROITUS**

#### TAHATON KÄYNNISTYS

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

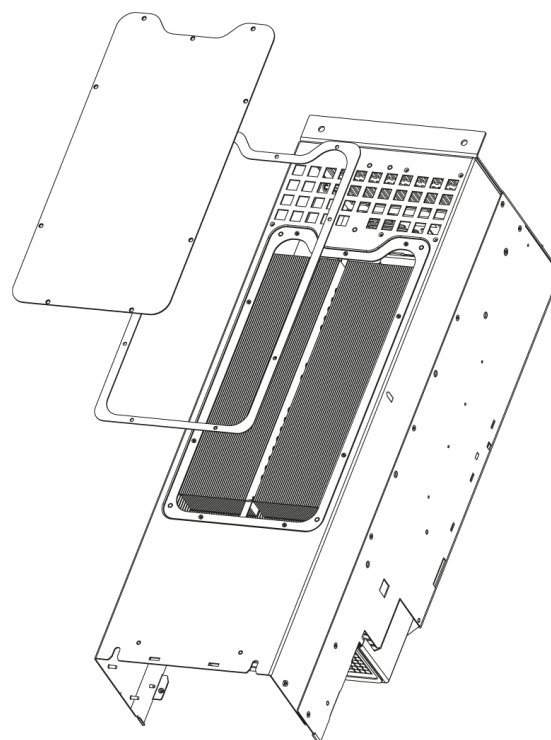
Moottorin tahattoman käynnistyneen estäminen:

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

### 7.3 Jäähdytysrivan käyttöpaneeli

#### 7.3.1 Jäähdytysrivan käyttöpaneeli irrottaminen

Taajuusmuuttaja voidaan toimittaa tilauksesta käyttöpaneelilla, josta pääsee käsiksi jäähdytysriipaan.



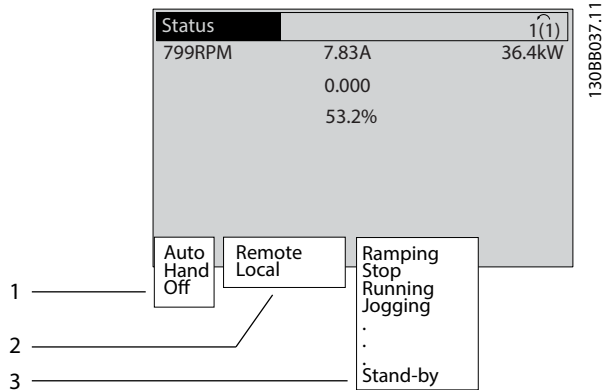
Kuva 7.1 Jäähdytysrivan käyttöpaneeli

1. Älä käytä taajuusmuuttajaa jäähdytysrivan käyttöpaneelia irrotettaessa.
2. Jos taajuusmuuttaja asennetaan seinälle tai sen takaosaan ei jostain muusta syystä pääse, aseta se toiseen paikkaan niin, että takaosaan pääsee helposti käsiksi.
3. Irrota ruuvit (3 mm:n/0.12 tuuman kuusiokolo), joilla paneeli on kiinni kotelon takaosassa. Taajuusmuuttajan koosta riippuen ruuveja on 5 - 9.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä ja kiristä kiinnikkeet kohtien *kappale 8.8 Liitäntöjen kiristysmomentit* mukaan.

## 7.4 Tilasanomat

Kun taajuusmuuttaja on tilatoiminnolla, tilaviestit luodaan automaattisesti ja ne näkyvät näytön alarivillä (katso Kuva 7.2).



1	Käyttötila (katso Taulukko 7.1)
2	Ohjearvon paikka (katso Taulukko 7.2)
3	Toimintatila (katso Taulukko 7.3)

Kuva 7.2 Tilanäyttö

Taulukko 7.1- Taulukko 7.3 kuvaavat näytössä näkyviä tilaviestejä.

Off	Taajuusmuuttaja ei reagoi mihinkään ohjaus-signaaliin ennen [Auto On]- tai [Hand On] -näppäimen painamista.
Auto On	Taajuusmuuttajaa ohjataan ohjausliitinten ja/tai sarjaliikenteen avulla.
Hand On	Käytä LCP:n navigointinäppäimiä taajuusmuuttajan ohjaukseen. Pysäytyskomennot, resetointi, suunnanvaihto, tasavirtajarru ja muut ohjausliittimiin kohdistuvat signaalit ohittavat paikallishjauksen.

Taulukko 7.1 Käyttötila

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

Taulukko 7.2 Ohjearvon paikka

Vaihtovirtajarru	Parametri 2-16 AC-jarrun maks. virta valittiin kohdassa parametri 2-10 Jarrun toiminto. Vaihtovirtajarru ylimagnetoi moottorin hallitun hidastuksen aikaansaamiseksi.
AMA-lop. OK	Automaattinen moottorin sovitus (AMA) onnistui.

AMA ready	AMA on valmis käynnistykseen. Käynnistä painamalla [Hand On] -näppäintä.
AMA running	AMA-prosessi on käynnissä.
Jarrutus	Jarruhakkuri on käytössä. Jarruvastus vaimentaa generatiivista energiaa.
Jarr. enint.	Jarruhakkuri on käytössä. Kohdassa parametri 2-12 Jarrutehon raja (kW) määritetty jarruvastuksen tehoraja on saavutettu.
Rullaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rullaus, käänt. valittiin digitaalitulon toiminnoksi (parametriryhmä 5-1* Digit. tulot). Vastaavaa liitintä ei ole kytketty.</li> <li>Rullaus aktivoitu sarjaliikenteen avulla.</li> </ul>
Ohjattu hidastus	<p>[1] Ohjauksen rampin lasku valittiin kohdassa parametri 14-10 Verkkovika.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verkköjännite on pienempi kuin kohdassa parametri 14-11 Verkköjännite verkkovian sattuessa määritetty arvo verkkovian sattuessa.</li> <li>Taajuusmuuttaja hidastaa moottoria ohjatun hidastuksen avulla.</li> </ul>
Current High	Taajuusmuuttajan lähtövirta ylittää kohdassa parametri 4-51 Varoitus suuresta virrasta määritetyn rajan.
Current Low	Taajuusmuuttajan lähtövirta jää alle kohdassa parametri 4-52 Varoitus alhaisesta nopeudesta määritetyn rajan.
DC Hold	[1] Tasavirtapito on valittu kohdassa parametri 1-80 Toiminto pysäytet., ja pysäytys-komento on aktiivinen. Moottoria pitää kohdassa parametri 2-00 DC-pito-/esilämm.virta määritetty tasavirta.
DC Stop	<p>Tasavirta pitää moottoria (parametri 2-01 DC-jarrun virta) määritetyn ajan (parametri 2-02 DC-jarrutusaika).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tasavirtajarrutuksen alkamisnopeus saavutetaan kohdassa parametri 2-03 DC-jarrun kytketymisnop. [1/min], ja pysäytyskomento on aktiivinen.</li> <li>Tasavirtajarru (käänteinen) on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriryhmä 5-1* Digit. tulot). Vastaava liitin ei ole aktiivinen.</li> <li>Tasavirtajarru on aktivoitu sarjaliikenteen avulla.</li> </ul>
Feedback high	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa ylittää kohdassa parametri 4-57 Varoitus korkea tak.kytk. asetetun takaisinkytkentärajan.
Feedback low	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa jää alle kohdassa parametri 4-56 Varoitus pieni tak.kytk. määritetyn takaisinkytkentärajan.

Lähdön lukitus	Nykyistä nopeutta ylläpitävä etäohjearvo on aktiivinen. <ul style="list-style-type: none"> <li>Lähdön lukitus on valittu digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametiryhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin on aktiivinen. Nopeudensäätö onnistuu ainoastaan liittimen toimintoilla nopeus ylös ja nopeus alas.</li> <li>Rampin pito aktivoidaan sarjaliikenteen avulla.</li> </ul>
Lähdön lukitus-pyyntö	Lähdön lukituskomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan.
Ohjea. lukit.	Ohjearvon lukitus on valittu digitaalitulon toiminnoksi ( <i>parametiryhmä 5-1* Digit. tulot</i> ). Vastaava liitin on aktiivinen. Taajuusmuuttaja tallentaa nykyisen ohjearvon. Ohjearvoa voi nyt muuttaa ainoastaan liittimen toimintoilla nopeus ylös ja nopeus alas.
Ryömintäpyyntö	Ryömintäkomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.
Ryömintä	Moottori käy, kuten kohdassa <i>parametri 3-19 Ryömintänopeus [RPM]</i> on ohjelmoitu. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ryömintä on valittu digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametiryhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin (esimerkiksi liitin 29) on aktiivinen.</li> <li>Ryömintätoiminto aktivoidaan sarjaliikenteen avulla.</li> <li>Ryömintätoiminto valittiin valvontatoiminnon reaktioksi (esim. Ei signaalia). Valvontatoiminto on aktiivinen.</li> </ul>
Motor check	Kohdassa <i>parametri 1-80 Toiminto pysäytet.</i> valittiin [2] <i>Motor check</i> . Pysäytyskomento on aktiivinen. Varmista moottorin kytkentä taajuusmuuttajaan ohjaamalla moottoriin jatkuva testivirta.
Ylijännite-valvonta	Ylijännitevalvonta aktivoitiin kohdassa <i>parametri 2-17 Ylijännitevalvonta, [2] käytössä</i> . Kytketty moottori syöttää taajuusmuuttajalle regeneratiivista energiaa. Ylijänniteohjaus säätää V/Hz-suhdetta moottorin käyttämiseksi valvotussa tilassa ja taajuusmuuttajan laukaisun estämiseksi.
Tehoyks. ei k.	(Ainoastaan taajuusmuuttajat, joihin on asennettu 24 V:n ulkoinen virtalähde.) Verkkojännitteen syöttö taajuusmuuttajaan on katkaistu, ja ohjauskortti saa käyttöjännitteen ulkoisesta 24 V:n lähteestä.

Suojaus md	Suojaustila on aktiivinen. Laite havaitsi kriittisen tilan (ylivirta tai ylijännite). <ul style="list-style-type: none"> <li>Laukaisun välttämiseksi kytkentätaajuus pienennetään 4 kHz:iin.</li> <li>Jos mahdollista, suojaustila päättyy noin 10 sekunnin kuluttua.</li> <li>Suojaustilaa voi rajoittaa kohdassa <i>parametri 14-26 Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä</i>.</li> </ul>
Pikapysäytys	Moottoria hidastetaan parametrin <i>parametri 3-81 Pikapysäytyksen ramppi aika</i> avulla. <ul style="list-style-type: none"> <li>Pikapysäytys, käännt. on valittu digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametiryhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin ei ole aktiivinen.</li> <li>Pikapysäytystoiminto aktivoitiin sarjaliikenteen välityksellä.</li> </ul>
Ramppaus	Moottorin kiihdytys/hidastus tapahtuu aktiivisella rampin nousulla/laskulla. Ohjearvoa, raja-arvoa tai seisokkia ei ole vielä saavutettu.
Ref. high	Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa ylittää kohdassa <i>parametri 4-55 Varoitus suuri ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.
Ref. low	Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa jää alle kohdassa <i>parametri 4-54 Varoitus pieni ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.
Käy ohjearv.	Taajuusmuuttaja käy ohjearvoalueella. Takaisin-kytkentäarvo vastaa asetuspisteen arvoa.
Käyntipyyntö	Käynnistyskomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.
Running	Taajuusmuuttaja käyttää moottoria.
Lepotila	Energiansäästötoiminto on käytössä. Moottori on nyt pysähtynyt, mutta se käynnistyy tarvittaessa automaattisesti.
Suuri nopeus	Moottorin nopeus ylittää kohdassa <i>parametri 4-53 Varoitus suuresta nopeudesta</i> asetetun arvon.
Alh. nopeus	Moottorin nopeus jää alle kohdassa <i>parametri 4-52 Varoitus alhaisesta nopeudesta</i> asetetun arvon.
Standby	Auto On -tilassa taajuusmuuttaja käynnistää moottorin digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä peräisin olevalla käynnistysignaaliilla.
Start delay	Kohdassa <i>parametri 1-71 Käynnistysviive</i> määritettiin viiveen alkamisaika. Käynnistyskomento aktivoituu ja moottori käynnistyy käynnistysviiveajan kuluttua.
Käyn. et./taak	Käynnistys eteen ja käynnistys taakse valittiin kahden eri digitaalitulon toiminnoksi ( <i>parametiryhmä 5-1* Digit. tulot</i> ). Moottori käynnistyy eteen- tai taaksepäin riippuen siitä, mikä vastaavista liittimistä on aktiivinen.

Pysäytys	Taajuusmuuttaja on saanut pysäytyskomennon LCP:stä, digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä.
Laukaisu	Hälytys on annettu ja moottori on pysäytetty. Kun hälytys on korjattu, taajuusmuuttajan voi nollata manuaalisesti painamalla [Reset]-näppäintä tai etäkäytöllä ohjausliitinten tai sarjaliikenteen avulla.
Laukaisun lukitus	Hälytys on annettu ja moottori on pysäytetty. Kun hälytys on korjattu, taajuusmuuttajaan on johdettava tehoa. Taajuusmuuttaja voidaan sitten kuitata manuaalisesti painamalla [Reset]-näppäintä tai etäkäytöllä ohjausliitinten tai sarjaliikenteen avulla.

Taulukko 7.3 Käyttötila

**HUOMAUTUS!**

Automaatti-/etäkäyttötilassa taajuusmuuttaja tarvitsee ulkoisia komentoja toimintojen suorittamiseen.

7.5 Varoitus- ja hälytystyypit

**Varoitukset**

Varoitus annetaan, kun hälytystila uhkaa tai käyttöolosuhteet poikkeavat normaalista. Varoitus voi johtaa siihen, että taajuusmuuttaja antaa hälytyksen. Varoitus häviää itsestään, kun epänormaali tila korjaantuu.

**Hälytykset**

Hälytys ilmaisee vian, joka vaatii välitöntä huomiota. Vika laukaisee aina laukaisun tai laukaisun lukituksen. Kuittaa järjestelmä hälytyksen jälkeen.

**Laukaisu**

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

**Taajuusmuuttajan nollaus laukaisun tai laukaisun lukituksen jälkeen.**

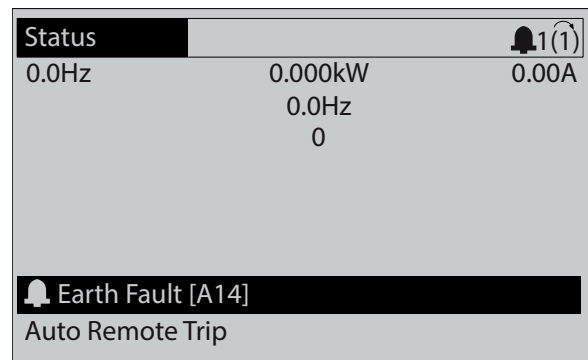
Laukaisu voidaan nollata neljällä eri tavalla:

- Paina [Reset]-näppäintä LCP:ssä.
- Digitaalisen resetoinnin tulokomennolla.
- Sarjaliikenteen resetoinnin tulokomennolla.
- Automaattinen resetointi.

**Laukaisun lukitus**

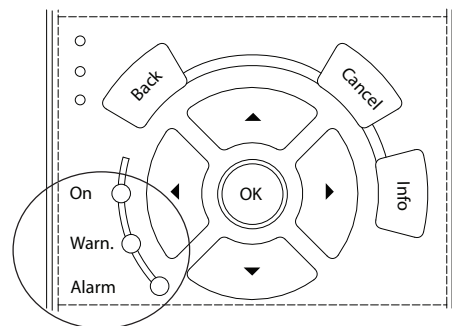
Syöttötehoa kierrätetään. Moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka tarkkailee edelleen taajuusmuuttajan tilaa.

1. Kytke taajuusmuuttajan virransyöttö pois päältä.
  2. Korjaa vian syy.
  3. Nollaa taajuusmuuttaja.
- Varoitus näytetään LCP:llä yhdessä varoituksen numeron kanssa.
  - Hälytys vilkkuu yhdessä hälytyksen numeron kanssa.



Kuva 7.3 Esimerkki hälytysnäytöstä

LCP:llä näkyvän tekstin ja hälytyskoodin lisäksi on kolme tilan merkivaloa (LED-valoa).



	Varoitus-LED	Hälytys-LED
Varoitus	On	Off
Hälytys	Off	Päällä (vilkkuu)
Laukaisun lukitus	On	Päällä (vilkkuu)

Kuva 7.4 Tilan merkivalot (LED-valot)

## 7.6 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä

Seuraavat varoitus-/hälytystiedot määrittävät varoituksen/hälytyksen tilan, kertovat tilan todennäköisen syyn ja yksityiskohtaisen korjaus- tai vianmääritysmenetelmän.

### VAROITUS 1, 10 V alhainen

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

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

#### Vianmääritys

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

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

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

#### Vianmääritys

- Tarkista kaikkien analogisten virtaliitinten kytkennät.
  - Ohjauskortin liittimet 53 ja 54 signaaleille, liitin 55 yleinen.
  - VLT® yleiskäyttöön tarkoitettu I/O MCB 101-liittimet 11 ja 12 for signaaleille, liitin 10 yleinen.
  - VLT® analoginen I/O-optio MCB 109 liittimet 1, 3, ja 5 signaaleille, liittimet 2, 4, ja 6 yleinen.
- Tarkista, että taajuusmuuttajan ohjelmointi ja kytkentäasetukset vastaavat analogista signaalityyppiä
- Testaa tuloliittimen signaali.

### VAROITUS/HÄLYTYKSI 3, Ei moottoria

Moottoria ei ole kytketty taajuusmuuttajan lähtöön.

### VAROITUS/HÄLYTYKSI 4, Syöttövaihehäviö

Syöttöpuolelta puuttuu vaihe, tai verkkojännitteen epätasapaino on liian suuri. Tämä viesti tulee näyttöön myös, jos tulotasasuuntaajassa on vikaa. Optiot ohjelmoidaan parametrissa *parametri 14-12 Toiminto kun verkko epätasap.*

#### Vianmääritys

- Tarkista taajuusmuuttajan syöttöjännite ja syöttövirta.

### VAROITUS 5, Tasajännitevälipiirin jännite korkea

DC-välipiirin jännite (DC) on suurempi kuin suuren jännitteen varoitusraja. Raja riippuu taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä. Laite on edelleen aktiivinen.

### VAROITUS 6, Tasajännitevälipiirin jännite matala

DC-välipiirin jännite (DC) on suurempi kuin pienen jännitteen varoitusraja. Raja riippuu taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä. Laite on edelleen aktiivinen.

### VAROITUS/HÄLYTYKSI 7, Tasavirran ylijännite

Jos DC-välipiirin jännite ylittää rajan, taajuusmuuttaja laukeaa tietyn ajan jälkeen

#### Vianmääritys

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

### VAROITUS/HÄLYTYKSI 8, Tasavirran alijännite

Jos tasajännitevälipiirin jännite laskee alhaisesta jännitteestä kertovan jännitteen rajan alapuolelle, taajuusmuuttaja tarkistaa, onko 24 V:n tasavirtavälilähdde kytketty. Jos 24 V:n tasavirtavälilähdettä ei ole, taajuusmuuttaja laukeaa määrätyn ajan jälkeen. Aikaviive riippuu laitteen koosta.

#### Vianmääritys

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

### VAROITUS/HÄLYTYKSI 9, Vaihtosuuntaajan ylikuorma

Taajuusmuuttaja on käynyt yli 100 %:n ylikuormituksella liian pitkään ja sen toiminta katkaistaan. Vaihtosuuntaajan elektronisen lämpösuojan laskuri antaa varoituksen, kun se saavuttanut arvon 98 %, ja se laukaisee ja antaa hälytyksen arvon ollessa 100 %. Taajuusmuuttajaa ei voi palauttaa, ennen kuin laskurin arvo on alle 90 %.

#### Vianmääritys

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

**VAROITUS/HÄLYTYYS 10, Moottorin ylikuormituslämpötila**

Moottorin elektroninen lämpösuojaus (ETR) ilmoittaa, että moottori on ylikuumentunut.

Valitse yksi seuraavista:

- Taajuusmuuttaja antaa varoituksen tai hälytyksen, kun laskuri on saavuttanut arvon >90 %, jos kohdan *parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus* asetuksena on varoitusoptiot.
- Taajuusmuuttaja laukeaa, kun laskuri saavuttaa arvon 100 %, jos kohdan *parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus* asetuksena on laukaisuoptiot.

Vika aiheutuu siitä, että moottorin ylikuormitus on ollut yli 100 % liian pitkään.

**Vianmääritys**

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

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

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

**Vianmääritys**

- Tarkista moottori ylikuumentumisen varalta.
- Tarkista, onko moottori mekaanisesti ylikuormittunut.
- Jos käytät liittintä 53 tai 54, tarkista, että termistori on kytketty oikein joko liittimen 53 tai 54 (analoginen jännitetulo) ja liittimen 50 (+10 V:n syöttö) väliin. Tarkista myös, että liittimen 53 tai 54 katkaisimeen on asetettu jännite. Tarkista, että *parametri 1-93 Termistorilähde* valitsee liittimen 53 tai 54.
- Jos käytössä on digitaalitulo 18,19, 31, 32 tai 33 (digitaalitulot) tarkista, että termistori on kytketty oikein käytetyn digitaalitulon liittimen (vain digitaalitulo PNP) ja liittimen 50 väliin. Valitse kohdassa *parametri 1-93 Termistorilähde* käytettävä liitin.

**VAROITUS/HÄLYTYYS 12, Momenttiraja**

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

**Vianmääritys**

- Jos moottorin momenttiraja ylittyy kiihdytyksen aikana, pidennä rampin nousuaikaa.
- Jos generaattorin momenttiraja ylittyy hidastuksen aikana, pidennä rampin laskuaikaa.
- Jos momenttiraja ilmenee käytön aikana, suurena momenttirajaa. Varmista, että järjestyksen käyttö suuremmalla momentilla on turvallista.
- Tarkista sovellus moottorin liian suuren ottovirran vuoksi.

**VAROITUS/HÄLYTYYS 13, Ylivirta**

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

**Vianmääritys**

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

**HÄLYTYYS 14, Maavika**

Lähteistä vaiheista kulkeutuu virtaa maahan joko taajuusmuuttajan ja moottorin välisessä kaapelissa tai moottorin sisällä. Maavika havaitaan virtamuunninten avulla, joka mittaa taajuusmuuttajan ulos tulevaa ja moottorille johdettavaa virtaa. Maavika ilmaistaan, jos 2 virran välinen poikkeama on liian suuri. Taajuusmuuttajasta lähtevän virran on oltava sama kuin taajuusmuuttajaan saapuvan virran.

**Vianmääritys**

- Kytke taajuusmuuttaja irti ja korjaa maavika.
- Tarkista, onko moottorissa maavikoja, mittaamalla moottorin johdinten ja moottorin resistanssi maahan megaohmimittarilla.
- Nollaa mikä tahansa yksittäinen offset taajuusmuuttajan 3 virtamuuntimessa. Suorita manuaalinen alustus tai suorita täydellinen AMA.

Tällä menetelmällä on eniten merkitystä tehokortin vaihtamisen jälkeen.

#### HÄLYTYS 15, Laitteet eivät ole yhteensopivat

Asennettu optio ei toimi nykyisen ohjauskortin laitteiston tai ohjelmiston kanssa.

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

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

#### HÄLYTYS 16, Oikosulku

Moottorissa tai moottorin kytkennässä on oikosulku.

##### Vianmääritys

- Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja korjaa oikosulku.

## **VAROITUS**

### SUURJÄNNITE

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkon vaihtovirran tulotehoon, tasavirran syöttöön tai kuorman jakoon. Jos asennus-, käynnistys- ja huoltotöitä ei teetetä pätevällä henkilöllä, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Katkaise virta ennen kuin jatkat.

#### VAROITUS/HÄLYTYS 17, Ohjauksanan aikakatkaisu

Tietoliikenneyhteys taajuusmuuttajaan ei toimi.

Varoitus on aktiivinen vain, kun parametri *parametri 8-04 Ohjauksen aikakatkaisutoiminto* Ei ole [0] Ei käytössä.

Jos asetuksena *parametri 8-04 Ohjauksen aikakatkaisu-toiminto* on [5] Pysäytys ja Laukaisu, järjestelmä antaa varoituksen, ja taajuusmuuttaja laskee rampia pysähtymiseen asti ja antaa samalla hälytyksen.

##### Vianmääritys

- Tarkista sarjaliikennekaapelin liitännät.
- Suurena arvoa *parametri 8-03 Ohjauksen aikakatka.aika*.
- Tarkista tiedonsiirtolaitteiden toiminta.
- Varmista, että EMC-asennus on tehty oikein.

#### VAROITUS/HÄLYTYS 20, Lämpötilatulon virhe

Lämpötila-anturia ei ole kytketty.

#### VAROITUS/HÄLYTYS 21, Parametrivirhe

Parametri ei ole alueella. Parametrinumero ilmoitetaan näytöllä.

##### Vianmääritys

- Aseta kyseinen parametri voimassa olevaan arvoon.

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

Tämän varoituksen/hälytyksen arvo osoittaa varoituksen/hälytyksen tyyppin.

0 = Momentin ohjearvoa ei saavutettu ennen aikakatkaisua (*parametri 2-27 Torque Ramp Up Time*).

1 = Odotettua jarrun takaisinkytkentää ei vastaanotettu ennen aikakatkaisua (*parametri 2-23 Activate Brake Delay, parametri 2-25 Brake Release Time*).

#### VAROITUS 23, Sisäisen puhaltimen vika

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

Taajuusmuuttajissa, joissa on tasavirtapuhaltimia, puhaltimeen on asennettu takaisinkytkentäanturi. Tämän hälytys tulee näyttöön, jos puhallin on ohjattu käymään eikä anturilta ole takaisinkytkentää. Taajuusmuuttajissa, joissa on vaihtovirtapuhaltimet, puhaltimen jännitettä valvotaan.

##### Vianmääritys

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

#### VAROITUS 24, Ulkoisen puhaltimen vika

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

Taajuusmuuttajissa, joissa on tasavirtapuhaltimia, puhaltimeen on asennettu takaisinkytkentäanturi. Tämän hälytys tulee näyttöön, jos puhallin on ohjattu käymään eikä anturilta ole takaisinkytkentää. Taajuusmuuttajissa, joissa on vaihtovirtapuhaltimet, puhaltimen jännitettä valvotaan.

##### Vianmääritys

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



**VAROITUS 25, Jarruvastus, oikosulku**

Jarruvastusta tarkkaillaan käytön aikana. Oikosulun sattuessa jarrutoiminto on poissa käytöstä ja ilmestyy varoitus. Taajuusmuuttaja toimii edelleen, mutta ilman jarrutoimintoa.

**Vianmääritys**

- Katkaise teho taajuusmuuttajasta ja vaihda jarruvastus (katso *parametri 2-15 Jarrun tarkistus*).

**VAROITUS/HÄLYTYS 26, Jarruvastuksen tehoraja**

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

**VAROITUS/HÄLYTYS 27, Jarruhakkurin vika**

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

**Vianmääritys**

- Sammuta taajuusmuuttaja ja poista jarrutusvastus.

**VAROITUS/HÄLYTYS 28, Jarrun tarkistus epäonnistui**

Jarruvastus ei ole kytkettyä tai toiminnassa.

**Vianmääritys**

- Tarkista *parametri 2-15 Jarrun tarkistus*.

**HÄLYTYS 30, Moottorin vaihe U puuttuu**

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe U puuttuu.

**VAROITUS****SUURJÄNNITE**

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

- Katkaise virta ennen kuin jatkat.

**Vianmääritys**

- Katkaise taajuusmuuttajan virta ja tarkista moottorin vaihe U.

**HÄLYTYS 31, Moottorin vaihe V puuttuu**

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe V puuttuu.

**VAROITUS****SUURJÄNNITE**

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

- Katkaise virta ennen kuin jatkat.

**Vianmääritys**

- Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe V.

**HÄLYTYS 32, Moottorin vaihe W puuttuu**

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe W puuttuu.

**VAROITUS****SUURJÄNNITE**

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

- Katkaise virta ennen kuin jatkat.

**Vianmääritys**

- Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe W.

**HÄLYTYS 33, Liian suuri jännitepiikki**

Lyhyessä ajassa on tapahtunut liian monta käynnistystä.

**Vianmääritys**

- Anna laitteen jäähtyä käyttölämpötilaan.

**VAROITUS/HÄLYTYS 34, Kenttäväylävika**

Kenttäväylä tietoliikenneoptiokortissa ei toimi.

**VAROITUS/HÄLYTYS 35, Optiovika**

On saatu optiohälytys. Hälytys on optiokohtainen. Todennäköisin syy on vika käynnistyksessä tai tietoliikenteessä.

**VAROITUS/HÄLYTYS 36, Verkkovika**

Tämä varoitus/hälytys on aktiivinen vain, jos verkkojännite taajuusmuuttajalle on katkennut ja jos parametrin *parametri 14-10 Verkkovika* asetuksena EI ole [0] *No function*.

**Vianmääritys**

- Tarkista sulakkeet taajuusmuuttajalle ja laitteen verkkovirtasyöttö.

**HÄLYTYS 37, Verkkojännitteen vaihtelu**

Tehoyksiköiden välillä on virtaepätasapaino.

**HÄLYTYS 38, Sisäinen vika**

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

**Vianmääritys**

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

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

Numero	Teksti
0	Sarjaportin alustaminen ei onnistu. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjäsi tai Danfoss-huolto-osastoon.
256–258	Teho-EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa. Vaihda tehokortti.
512–519	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjäsi tai Danfoss-huolto-osastoon.
783	Parametrin arvo minimi-/maksimirajojen ulkopuolella.
1024–1284	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjäsi tai Danfoss-huolto-osastoon.
1299	Optio-ohjelma paikassa A on liian vanha.
1300	Optio-ohjelma paikassa B on liian vanha.
1302	Optio-ohjelma paikassa C1 on liian vanha.
1315	Paikan A optio-ohjelmaa ei tueta/sallita.
1316	Paikan B optio-ohjelmaa ei tueta/sallita.
1318	Paikan C1 optio-ohjelmaa ei tueta/sallita.
1379–2819	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjäsi tai Danfoss-huolto-osastoon.
1792	Digitaalisen signaaliprosessorin laitteistonollaus.
1793	Moottorista johdettuja parametreja ei siirretty oikein digitaaliseen signaaliprosessoriin.
1794	Tehotietoja ei siirretty käynnistyksen aikana oikein digitaaliseen signaaliprosessoriin.
1795	Digitaalinen signaaliprosessori on vastaanottanut liian monta tuntematonta SPI-sähköä. Taajuusmuuttaja käyttää myös tätä vikakoodia, jos MCO ei käynnisty oikein. Tämä tilanne voi esiintyä heikon EMC-suojauksen tai puutteellisen maadoituksen takia.
1796	RAM-kopiointivirhe.
2561	Vaihda ohjauskortti.
2820	LCP:n pinon ylitys.
2821	Sarjaportin ylitys.
2822	USB-portin ylitys.
3072–5122	Parametrin arvo on rajojen ulkopuolella.
5123	Optio paikassa A: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5124	Optio paikassa B: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5125	Optio paikassa C0: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.

Numero	Teksti
5126	Optio paikassa C1: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5376–6231	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjäsi tai Danfoss-huolto-osastoon.

**Taulukko 7.4 Sisäiset vikakoodit**

**HÄLYTYS 39, Jäähdytysrivan anturi**

Ei takaisinkytkentää jäähdytysrivan lämpötila-anturilta.

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

**VAROITUS 40, Digitaalilähdön liittimen 27 ylikuormitus**

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

**VAROITUS 41, Digitaalilähdön liittimen 29 ylikuormitus**

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

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

Tarkista liittimen X30/6 kohdalla siihen kytketty kuorma tai poista oikosulku-liitäntä. Tarkista myös *parametri 5-32 Liitin X30/6 digit. lähtö (MCB 101)* (VLT® yleiskäyttöön tarkoitettu I/O MCB 101).

Tarkista liittimen X30/7 kohdalla siihen kytketty kuorma tai poista oikosulku-liitäntä. Tarkista *parametri 5-33 Liitin X30/7 digit. lähtö (MCB 101)* (VLT® yleiskäyttöön tarkoitettu I/O MCB 101).

**HÄLYTYS 43, Ulkoinen syöttö**

VLT® laajennettu releoptio MCB 113 on asennettu ilman ulkoista 24 V DC-jännitettä. Kytke joko ulkoinen 24 V:n tasavirtasyöttö tai määritä kohdassa *parametri 14-80 Vaihto-ehtoinen virtalähde ulk. 24 VDC [0] Ei*, että ulkoista virtalähdettä ei käytetä. Kohdan *parametri 14-80 Vaihto-ehtoinen virtalähde ulk. 24 VDC* muuttaminen vaatii tehojakson.

**HÄLYTYS 45, Maavika 2**

Maavika.

**Vianmääritys**

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

**HÄLYTYS 46, Tehokortin syöttö**

Syöttö tehokorttiin on alueen ulkopuolella.

Kytchentätilan tehonsyöttö (SMPS) luo 3 virtalähdettä tehokortille:

- 24 V.
- 5 V.
- $\pm 18$  V.

Kun virta syötetään VLT<sup>®</sup> 24 V:n tasavirtalähteestä MCB 107, vain 24 V:n ja 5 V:n virtalähteitä tarkkaillaan. Käytettäessä kolmivaiheista verkkojännitettä tarkkaillaan kaikkia kolmea tehonsyöttöä.

#### Vianmääritys

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

#### VAROITUS 47, 24 VDC syöttö alhainen

Syöttö tehokorttiin on alueen ulkopuolella.

Kytkeäntilan tehonsyöttö (SMPS) luo 3 virtalähdettä tehokortille:

- 24 V.
- 5 V.
- $\pm 18$  V.

#### Vianmääritys

- Tarkista, onko tehokortti viallinen.

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

Ohjaukorkortilla käytettävä 1,8 voltin tasavirtalähde on sallittujen rajojen ulkopuolella. Tehonsyöttö mitataan ohjaukorkortilta.

#### Vianmääritys

- Tarkista, onko ohjaukorkortti viallinen.
- Jos käytössä on optiokortti, tarkista, onko jännite liian suuri.

#### VAROITUS 49, Nopeusraja

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

#### HÄLYTYS 50, AMA:n kalibrointi epäonnistui

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

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

Moottorin jännitteen, moottorin virran ja moottorin tehon asetukset ovat väärät.

#### Vianmääritys

- Tarkista asetukset parametreista 1–20 - 1–25.

#### HÄLYTYS 52, AMA pieni $I_{nom}$

Moottorin virta on liian pieni.

#### Vianmääritys

- Tarkista kohdan *parametri 1-24 Moottorin virta* asetukset.

#### HÄLYTYS 53, AMA moottori liian suuri

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

#### HÄLYTYS 54, AMA moottori liian pieni

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

#### HÄLYTYS 55, AMA-parametri vaihtelualueen ulkopuolella

AMAA ei voi suorittaa, sillä moottorin parametriarvot ovat hyväksyttävän alueen ulkopuolella.

#### HÄLYTYS 56, AMA käyttäjäkeskeytys

AMA on keskeytetty manuaalisesti.

#### HÄLYTYS 57, AMA sisäinen vika

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

#### HÄLYTYS 58, AMA sisäinen vika

Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään.

#### VAROITUS 59, Virtaraja

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

#### VAROITUS 60, Ulkoinen lukitus

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

#### VAROITUS/HÄLYTYS 61, Takaisinkytkentävirhe

Virhe lasketun nopeuden ja takaisinkytkentälaitteen nopeusmittauksen välillä.

#### Vianmääritys

- Tarkista toiminnon Varoitus/hälytys/käytöstä poisto asetukset kohdasta *parametri 4-30 Motor Feedback Loss Function*.
- Aseta sallittava virhe kohtaan *parametri 4-31 Motor Feedback Speed Error*.
- Aseta sallittava takaisinkytkentäajan menetys *parametri 4-32 Motor Feedback Loss Timeout*.

#### VAROITUS 62, Lähtötaajuuden yläraja

Lähtötaajuus on saavuttanut arvon, joka on määritetty kohdassa *parametri 4-19 Enimmäislähtötaajuus*. Tarkista sovelluksesta mahdolliset syyt. Mahdollinen lähtötaajuusrajan nousu. Varmista, että järjestelmän käyttö on turvallista suuremmalla lähtötaajuudella. Varoitus katoaa, kun lähtöarvo laskee alle maksimirajan.

#### HÄLYTYS 63, Mekaaninen jarru alhainen

Todellinen moottorin virta ei ole ylittänyt jarruvirran vapautuksen arvoa käynnistysviiveen aika -ikkunassa.

#### VAROITUS 64, Jänniteraja

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

**VAROITUS/HÄLYTYS 65, Ohjaukorkin ylälämpötila**

Ohjaukorkin katkaisulämpötila on 85 °C (185 °F).

**Vianmääritys**

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

**VAROITUS 66, Jäähdytysrivan lämpötila alhainen**

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

**HÄLYTYS 67, Optiomoduulin konfiguraatio muuttunut**

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

**HÄLYTYS 68, Turvallinen pysäytys aktivoitu**

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

**HÄLYTYS 69, Tehokortin lämpötila**

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

**Vianmääritys**

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

**HÄLYTYS 70, Väärä FC-konfiguraatio**

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

**HÄLYTYS 71, PTC 1 turvallinen pysäytys**

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

**HÄLYTYS 72, Vaarallinen vika**

STO ja laukaisun lukitus. Odottamaton STO-pysäytyksen käskyjen yhdistelmä.

- VLT® PTC -termistorikortti MCB 112 sallii X44/10:n käytön, mutta STO ei ole käytössä.
- MCB 112 on ainoa STO:a käyttävä laite (määritetty valinnassa [4] *PTC 1 alarm* tai [5] *PTC 1 warning in parametri 5-19 Liitin 37 turvapäätys*), STO on aktivoitu, X44/10 ei aktivoitu.

**VAROITUS 73, Turvallisen pysäytyksen automaattinen uudelleenkäynnistys**

STO aktivoitu. Jos automaattinen uudelleenkäynnistys on käytössä, moottori voi käynnistyä, kun vika on korjattu.

**HÄLYTYS 74, PTC-termistori**

VLT® PTC -termistorikorttiin MCB 112 liittyvä hälytys. PTC ei toimi.

**HÄLYTYS 75, Laiton profiilin val.**

Älä kirjoita parametrin arvoa moottorin käydessä. Pysäytä moottori ennen MCO-profiilin kirjoittamista kohtaan *parametri 8-10 Ohjausprofiili*.

**VAROITUS 76, Teholaitteen asetukset**

Vaadittu teholaitemäärä ei vastaa tunnistettua aktiivisten teholaitteiden määrää.

F-kotelointikoon moduulia vaihdettaessa annetaan tämä varoitus, jos moduulin tehokortin tehokohtaiset tiedot eivät vastaa taajuusmuuttajan loppuosaa.

**Vianmääritys**

- Varmista, että varaosan ja sen tehokortin osanumerot ovat oikeat.

**VAROITUS 77, Virransäätötila**

Taajuusmuuttaja toimii virransäätötilassa (vaihtosuuntaajaisia on käytössä sallittua vähemmän). Tämä varoitus annetaan tehojakson aikana, kun taajuusmuuttaja on asetettu käymään vähemmällä vaihtosuuntaajilla ja pysymään silti käynnissä.

**HÄLYTYS 78, Seurantavirhe**

Asetuspisteen arvon ja todellisen arvon erotus on ylittänyt kohdassa *parametri 4-35 Tracking Error* määritetyn arvon.

**Vianmääritys**

- Poista toiminto käytöstä parametrissa *parametri 4-34 Tracking Error Function*.
- Tarkastele kuorman ja moottorin mekaniikkaa. Tarkasta takaisinkytkentäliitännät moottoriin pulssianturista taajuusmuuttajaan.
- Valitse moottorin takaisinkytkentätoiminto kohdassa *parametri 4-30 Motor Feedback Loss Function*.
- Säädä seurantavirhealue kohdissa *parametri 4-35 Tracking Error* ja *parametri 4-37 Tracking Error Ramping*.

**HÄLYTYS 79, Väärä virtaosan konfiguraatio**

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

**HÄLYTYYS 80, Taajuusmuuttaja alustettu oletusarvoon**

Parametrin asetukset palautetaan normaaliasetuksiin manuaalisen kuittauksen jälkeen. Tyhjennä hälytys resetoimalla laite.

**HÄLYTYYS 81, CSIV viallinen**

CSIV-tiedostossa on syntaksivirheitä.

**HÄLYTYYS 82, CSIV-parametrivika**

CSIV epäonnistui parametrin alustamisessa.

**HÄLYTYYS 83, Laiton optioyhdistelmä**

Asennetut optiot eivät ole yhteensopivia.

**HÄLYTYYS 84, Ei turvaoptiota**

Turvallisuusoptio poistettiin käyttämättä yleistä nollausta. Kytke turvallisuusoptio uudelleen.

**HÄLYTYYS 88, Option tunnistus**

Optiorakenteessa on havaittu muutos. Parametrin *Parametri 14-89 Option Detection* arvoksi on asetettu [0] *Jäädetytty konfiguraatio* ja option rakennetta on muutettu.

- Ota muutos käyttöön sallimalla option rakenteen muutokset kohdassa *parametri 14-89 Option Detection*.
- Voit vaihtoehtoisesti palauttaa option oikean rakenteen.

**VAROITUS 89, Mekaaninen jarru luistaa**

Nostimen jarrun valvonta on havainnut, että moottorin nopeus ylittää 10 kierrosta minuutissa (rpm).

**HÄLYTYYS 90, Takaisinkytkennän tarkkailu**

Tarkista liitäntä pulssianturi-/resolveri-optiolle ja vaihda VLT® -pulssianturitulo MCB 102 tai VLT®-resolveritulo MCB 103 tarvittaessa.

**HÄLYTYYS 91, Analogisen tulon 54 väärät asetukset**

Aseta katkaisin S202 OFF-asentoon (jännitteensyöttö), kun analogiseen tuloliittimeen 54 on kytketty KTY-anturi.

**HÄLYTYYS 99, Lukittu roottori**

Roottori on lukittu.

**VAROITUS/HÄLYTYYS 104, Sekoituspuhaltimen vika**

Puhallin ei toimi. Puhallinmonitori tarkistaa, että puhallin pyörii käynnistettäessä tai aina, kun sekoituspuhallin käynnistetään. Sekoituspuhaltimen vika voidaan konfiguroida varoitukseksi tai hälytykseksi, jonka antaa *parametri 14-53 Puhallinnäyttö*.

**Vianmääritys**

- Kytke virta toistuvasti päälle taajuusmuuttajaan määritelläksesi, palaako varoitus/hälytys.

**VAROITUS/HÄLYTYYS 122, Moottorin odottamaton pyöriminen**

Taajuusmuuttaja suorittaa toimintoa, joka vaatii moottorin olevan pysähdyksissä, esimerkiksi PM-moottorien DC-pito.

**VAROITUS 163, ATEX ETR virtar. varoitus**

Taajuusmuuttaja on käynyt ominaiskäyrää ylempänä yli 50s ajan. Varoitus aktivoituu 83 %:lla ja poistuu käytöstä 65 %:lla sallitusta lämpöliikuormituksesta.

**HÄLYTYYS 164, ATEX ETR virtar. hälytys**

Käynti ominaiskäyrän yläpuolella yli 60 s ajan 600 s jaksolla aktivoi hälytyksen ja taajuusmuuttaja laukaisee.

**VAROITUS 165, ATEX ETR taaj.rajavaroitus**

Taajuusmuuttaja käy yli 50 sekuntia pienintä sallittua taajuutta pienemmällä taajuudella (*parametri 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

**HÄLYTYYS 166, ATEX ETR taaj.rajahälytys**

Taajuusmuuttaja on käynyt yli 60 sekuntia (600 sekunnin jakson aikana) pienintä sallittua taajuutta (*parametri 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*) pienemmällä taajuudella.

**HÄLYTYYS 244, Jäähdytysrivan lämpötila**

Tämä hälytys koskee vain kotelointikoon F taajuusmuuttajia. Se vastaa mallia *HÄLYTYYS 29, Jäähdytysrivan lämpötila*.

Hälytyslokin raportin arvo kertoo, mikä tehomoduli hälytyksen antoi:

- 1 = vasemmanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli.
- 2 = keskimäinen vaihtosuuntaajamoduuli kotelointikoot F12 tai F13.
- 2 = keskimäinen vaihtosuuntaajamoduuli kotelointikoot F10 tai F11.
- 2 = toinen taajuusmuuttaja vasemmasta vaihtosuuntaajamoduulista kotelointikoot F14 tai F15.
- 3 = oikea vaihtosuuntaajamoduuli, kotelointikoot F12 tai F13
- 3 = kolmas taajuusmuuttaja vasemmasta vaihtosuuntaajamoduulista, kotelointikoot F14 tai F15.
- 4 = äärimmäisenä oikealla vaihtosuuntaajamoduulissa kotelointikoot F14 tai F15.
- 5 = tasasuuntaajamoduuli.
- 6 = oikeanpuoleinen tasasuuntaajamoduuli kotelointikoot F14 tai F15.

**VAROITUS 251, Uusi tyypikoodi**

Tehokortti tai muita osia sekä tyypikoodi on vaihdettu.

**VAROITUS 250, Uusi varaosa**

Tehoa tai kytkentätilan tehonsyöttöä on muutettu. Palauta taajuusmuuttajan tyypikoodi EEPROMiin. Valitse oikea tyypikoodi parametrissa *parametri 14-23 Tyypikoodin asetus* taajuusmuuttajan tarran mukaan. Muista valita lopuksi "Tallenna EEPROM-muistiin".

## 7.7 Vianmääritys

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Näyttö pimeä/ei toimintoa	Puuttuva syöttöteho.	Katso <i>Taulukko 4.5.</i>	Tarkista syöttötehon lähde.
	Sulakkeita puuttuu tai on auki tai katkaisin on lauennut.	Katso mahdollisia syitä tämän taulukon kohdasta <i>Avoimet sulakkeet ja lauennut katkaisin.</i>	Noudata annettuja suosituksia.
	LCP:ssä ei ole virtaa.	Tarkista, että LCP:n kaapeli on kytketty asianmukaisesti eikä siinä ole vaurioita.	Vaihda viallinen LCP tai liitäntäkaapeli.
	Oikosulku ohjauksenjännitteessä (liitin 12 tai 50) tai ohjausliittimissä.	Tarkista 24 V:n ohjauksenjännite liittimestä 12/13 liittimeen 20–39 tai 10 V:n syöttö liittimiin 50–55.	Kytke liittimet asianmukaisesti.
	Yhteensopimaton LCP (LCP mallista VLT® 2800 tai 5000/6000/8000/ FCD tai FCM).	–	Käytä vain LCP 101:tä (P/N 130B1124) tai LCP 102:tä (P/N 130B1107).
	Väärä kontrastiasetus.	–	Säädä kontrastia painamalla [Status]-näppäintä ja [▲]/[▼]-näppäimiä.
	Näyttö (LCP) on viallinen.	Testaa eri LCP:llä.	Vaihda viallinen LCP tai liitäntäkaapeli.
	Sisäinen jännitteensyöttövika tai SMPS on viallinen.	–	Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Jaksoittainen näyttö	Ylikuormittunut syöttö (SMPS) viallisten ohjauskaapelien tai taajuusmuuttajan sisäisen vian vuoksi.	Irrota ohjauskaapelivian pois rajaamiseksi kaikki ohjauskaapelit irrottamalla liittimet.	Jos näytön valo ei sammuu, ongelma on ohjauskaapeleissa. Tarkista kaapelit oikosulkujen tai virheellisten kytkentöjen varalta. Jos näyttö edelleen pimenee, noudata <i>pimeä näyttö/ei toimintoa</i> -tilannetta koskevia ohjeita.
Moottori ei käy	Huoltokytkin auki tai moottorin kytkentä puuttuu.	Tarkista, että moottori on kytketty ja ettei kytkentää ole katkaistu huoltokytkimellä tai muulla laitteella.	Kytke moottori ja tarkista huoltokytkin.
	Ei verkkovirtaa 24 V:n tasavirta-optiokortilla.	Jos näyttö toimii mutta tehoa ei ole, tarkista, että taajuusmuuttajaan tulee verkkovirta.	Käytä laitetta verkkovirralla.
	LCP-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 Liitin 27, digitaalitulo</i> (käytä oletusasetusta).	Käytä liittimessä 27 jännitettä 24 V tai ohjelmoi liittimen asetukseksi [0] <i>Ei toimintoa</i> .
	Väärä ohjearvoviestin lähde.	Tarkista ohjearvoviesti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paikallinen.</li> <li>• Etäohjearvo vai väljän ohjearvo?</li> <li>• Esivalittu ohjearvo käytössä?</li> <li>• Liitinten kytkentä oikea?</li> <li>• Onko liitinten skaalaus oikea?</li> <li>• Ohjearvoviesti käytettävissä?</li> </ul>	Ohjelmoi oikeat asetukset. Tarkista <i>parametri 3-13 Ohjearvon paikka</i> . Aseta esivalittu ohjearvo aktiiviseksi <i>parametri-ryhmässä 3-1* Ohjearvot</i> . Tarkista oikea kytkentä. Tarkista liittimien skaalaus. Tarkista ohjearvoviesti.
Moottori pyörii väärään suuntaan	Moottorin pyörimisraja.	Varmista, että <i>parametri 4-10 Moott.pyör.nop suunta</i> on ohjelmoitu oikein.	Ohjelmoi oikeat asetukset.
	Aktiivinen suunnanvaihtosignaali.	Tarkista, onko liittimelle ohjelmoitu suunnanvaihtokomento <i>parametri-ryhmässä 5-1* Digit. tulot</i> .	Poista suunnanvaihtosignaali käytöstä.
	Väärä moottorin vaiheen kytkentä.	–	Katso <i>kappale 5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus</i> .

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Moottori ei saavuta maksiminopeutta	Taajuusrajat määritetty väärin.	Tarkista lähdön rajat kohdista <i>parametri 4-13 Moott. nopeuden yläraja [RPM], parametri 4-14 Moott. nopeuden yläraja [Hz] ja parametri 4-19 Enimmäislähtötaajuus.</i>	Ohjelmoi oikeat rajat.
	Ohjetulosignaalia ei ole skaalattu oikein.	Tarkista ohjearvon tulosignaalin skaalaus <i>parametiryhmässä 6-0* Analog. tulo/lähtö ja parametiryhmässä 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>parametiryhmästä 1-6* Kuorm. riippuv. as.</i> Tarkista suljetun piirin käyttöä varten asetukset <i>parametiryhmästä 20-0* Feedback.</i>
Moottori käy epätasaisesti	Mahdollinen ylimagnetointi.	Tarkista kaikki moottorin parametrit virheellisten moottorin asetusten varalta.	Tarkista moottorin asetukset <i>parametiryhmistä 1-2* Moottoridata, 1-3* Laaj. moottoritied. ja 1-5* Kuorm.riippum. as.</i>
Moottori ei jarruta	Jarrun parametreissa ehkä virheellisiä asetuksia. Rampin laskuajat voivat liian lyhyitä.	Tarkista jarrujen parametrit. Tarkista ramppi aika-asetukset.	Tarkista <i>parametiryhmät 2-0* DC-jarru ja 3-0* Ohjearvon rajat.</i>
Avoimia tehoslakkeita	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 ylikuormittanut sovelluksessa.	Suorita käynnistystesti ja varmista, että moottorin virta on määrittysten mukainen. Jos moottorin virta ylittää tyyppikilven virran täydellä kuormituksella, 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>Hälytys 4 Ei syöttöv.</i> ).	Kierrä tulotehojohtimet yhteen kohtaan: A:sta B:hen, B:stä C:hen, C:stä A:han.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, kyse on teho-ongelmasta. Tarkista verkkojännite.
	Ongelma taajuusmuuttajassa.	Vaihda taajuusmuuttajan syöttöjohtimien paikkoja seuraavasti: A:sta B:hen, B:stä C:hen, C:stä A:han.	Jos epätasapainossa oleva osuus on samassa tuloliittimessä, kyseessä on taajuusmuuttajan ongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Moottorin virran epätasapaino suurempi kuin 3 %	Moottorin tai moottorin kytkentöihin liittyvä ongelma.	Vaihda moottorin lähtöjohtimien paikkoja seuraavasti: U:sta V:hen, V:stä W:hen, W:stä 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 paikkoja seuraavasti: U:sta V:hen, V:stä W:hen, W:stä U:hun.	Jos epätasapainossa oleva osuus säilyy samassa tuloliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Taajuusmuuttajan kiihdytysongelmat	Moottorin tiedot on syötetty väärin.	Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, lue kohta <i>kappale 7.6 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä.</i> Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.	Suurena rampin nousuaikaa kohdassa <i>parametri 3-41 Ramppi 1:n nousuaika.</i> Pidenä virran rajaa kohdassa <i>parametri 4-18 Virtaraja.</i> Suurena momenttirajaa kohdassa <i>parametri 4-16 Moottoritilan momenttiraja.</i>
Taajuusmuuttajan hidastusongelmat	Moottorin tiedot on syötetty väärin.	Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, lue kohta <i>kappale 7.6 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä.</i> Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.	Suurena rampin laskuaikaa kohdassa <i>parametri 3-42 Ramppi 1 rampin seisonta-aika.</i> Ota käyttöön ylijännite kohdassa <i>parametri 2-17 Ylijännitevalvonta.</i>

Taulukko 7.5 Vianmääritys

## 8 Tekniset tiedot

### 8.1 Sähkö tiedot

#### 8.1.1 Verkköjännite 3 x 380–480 V AC

	N110		N132		N160		N200		N250		N315	
Suuri/normaali kuormitus*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho 400 V:n jännitteellä (kW)	90	110	110	132	132	160	160	200	200	250	250	315
Tyypillinen akseliteho 460 V:n jännitteellä [hv]	125	150	150	200	200	250	250	300	300	350	350	450
Kotelo IP20	D3h						D4h					
Kotelo IP21/IP54	D1h						D2h					
<b>Lähtövirta</b>												
Jatkuva (3 x 380–440 V:n jännitteellä) [A]	177	212	212	260	260	315	315	395	395	480	480	588
Jaksoittainen (3 x 380–440 V:n jännitteellä) [A]	266	233	318	286	390	347	473	435	593	528	720	647
Jatkuva (3 x 441–480 V:n jännitteellä) [A]	160	190	190	240	240	302	302	361	361	443	443	535
Jaksoittainen (3 x 441–480 V:n jännitteellä) [A]	240	209	285	264	360	332	453	397	542	487	665	588
Jatkuva kVA (400 V:n jännitteellä) [kVA]	123	147	147	180	180	218	218	274	274	333	333	407
Jaksoittainen kVA (460 V:n jännitteellä) [kVA]	127	151	151	191	191	241	241	288	288	353	353	426
<b>Suurin tulovirta</b>												
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	171	204	204	251	251	304	304	381	381	463	463	567
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	154	183	183	231	231	291	291	348	348	427	427	516
Etusulakkeet <sup>1)</sup> maks. [A]	315		350		400		550		630		800	
<b>Kaapelin enimmäiskoko</b>												
Moottori (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2) 5)</sup>	2 x 95 (2 x 3/0)						2 x 185 (2 x 350 mcm)					
Verkkovirta (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2) 5)</sup>												
Kuormituksenjako (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2) 5)</sup>												
Jarru (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2) 5)</sup>												
Arvioitu tehohäviö 400 V AC:n jännitteellä suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>3)</sup>	2031	2559	2289	2954	2923	3770	3093	4116	4039	5137	5005	6674
Arvioitu tehohäviö 460 V AC:n jännitteellä suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>3)</sup>	1828	2261	2051	2724	2089	3628	2872	3569	3575	4566	4458	5714
Paino, kotelointi IP00/IP20, [kg (lbs)]	62 (135)						125 (275)					
Paino, kotelointi IP21, [kg (lbs)]												
Paino, kotelointi IP54, [kg (lbs)]												
Hyötysuhde <sup>4)</sup>	0.98											
Lähtötaajuus [Hz]	0–590											
Jäähdytysrivan ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	110 (230)											
Tehokortin ympäristöstä johtuva laukaisu [°C (°F)]	75 (167)											

\*Suuri ylikuormitus = 150 %:n virta 60 sekunnin ajan, normaali ylikuormitus = 110 %:n virta 60 sekunnin ajan

**Taulukko 8.1 Tekniset tiedot, D1h–D4h Verkköjännite 3 x 380–480 V AC**

1) Katso sulakkeen tyyppi Käyttöoppaasta.

2) American Wire Gauge.

3) Tyypillinen tehohäviö on mitattu normaaleissa kuormitusoloissa, ja sen odotetaan olevan  $\pm 15$  prosentin rajoissa (toleranssi vaihtelee jännitteen ja kaapelin olosuhteiden mukaan). Arvot perustuvat tyypilliseen moottorin hyötysuhteeseen (IE2/IE3-rajalla). Hyötysuhteeltaan heikommät moottorit kasvattavat taajuusmuuttajan tehohäviötä ja päinvastoin. Koskee taajuusmuuttajan jäähdytyksen mitoitus. Jos kytkentätaajuus kasvaa oletusasetusta suuremmaksi, tehohäviöt voivat kasvaa merkittävästi. Tähän sisältyvät LCP ja tyypilliset ohjaukskortin tehonkulutukset. Katso standardin EN 50598-2 mukaiset tehohäviötiedot osoitteesta [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency). Lisäoptiot ja asiakkaan kuormitukset voivat kasvattaa häviötä jopa 30 W (vaikka tyypillinen tehohäviön suurentuminen on vain 4 W täysin kuormatulle ohjaukskortille tai kullekin paikan A tai B optioista).



4) Mitattu käytettäessä 5 metrin (16.4 ft) suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.

Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiategohkuusluokka kohdasta kappale 8.4.1 Ympäristön olosuhteet. Katso osakuormahäviöt osoitteesta [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

5) N132-, N160- ja N315-taajuusmuuttajien johdotusliittimiin ei mahdu yhtä kokoa suurempia kaapeleita.

## 8.1.2 Verkkajännite 3 x 525–690 V AC

	N75K		N90K		N110K		N132		N160	
Suuri/normaali kuormitus*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho 550 V:n jännitteellä [kW]	45	55	55	75	75	90	90	110	110	132
Tyypillinen akseliteho 575 V:n jännitteellä [hv]	60	75	75	100	100	125	125	150	150	200
Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä [kW]	55	75	75	90	90	110	110	132	132	160
Kotelo IP20	D3h									
Kotelo IP21/IP54	D1h									
<b>Lähtövirta</b>										
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	76	90	90	113	113	137	137	162	162	201
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus, 550 V:n jännitteellä) [A]	122	99	135	124	170	151	206	178	243	221
Jatkuva (575/690 V:n jännitteellä) [A]	73	86	86	108	108	131	131	155	155	192
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus)(575/690 V:n jännitteellä) [kVA]	117	95	129	119	162	144	197	171	233	211
Jatkuva kVA (550 V:n jännitteellä) [kVA]	72	86	86	108	108	131	131	154	154	191
Jatkuva kVA (575 V:n jännitteellä) [kVA]	73	86	86	108	108	130	130	154	154	191
Jatkuva kVA (690 V:n jännitteellä) [kVA]	87	103	103	129	129	157	157	185	185	229
<b>Suurin tulovirta</b>										
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	77	89	89	110	110	130	130	158	158	198
Jatkuva (575 V:n jännitteellä) [A]	74	85	85	106	106	124	124	151	151	189
Jatkuva (690 V:n jännitteellä) (A)	77	87	87	109	109	128	128	155	155	197
<b>Kaapelin enimmäiskoko</b>										
Verkkovirta, moottori, jarru ja kuormituksenjako (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2</sup> )	2 x 95 (2 x 3/0)									
Ulkoisia pääsulakkeita maks. [A]	160		315							
Arvioitu tehohäviö 575 V:n jännitteellä [W] <sup>3</sup>	1098	1162	1162	1428	1430	1740	1742	2101	2080	2649
Arvioitu tehohäviö 690 V:n jännitteellä [W] <sup>3</sup>	1057	1204	1205	1477	1480	1798	1800	2167	2159	2740
Paino, kotelointi IP20, [kg (lbs)]	125 [275]									
Paino, kotelointi IP21/IP54, [kg (lbs)]	62 [135]									
Hyötysuhde <sup>4</sup>	0.98									
Lähtötaajuus [Hz]	0–590									
Jäähdytysrivan ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	110 (230)									
Tehokortin ympäristöstä johtuva laukaisu [°C (°F)]	75 (167)									

\*Suuri ylikuormitus = 150 %:n virta 60 sekunnin ajan, normaali ylikuormitus = 110 %:n virta 60 sekunnin ajan

Taulukko 8.2 Tekniset tiedot, D1h/D3h Verkkajännite 3 x 525–690 V AC

	N200		N250		N315		P400	
Suuri/normaali kuormitus*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho 550 V:n jännitteellä [kW]	132	160	160	200	200	250	250	315
Tyypillinen akseliteho 575 V:n jännitteellä [hv]	200	250	250	300	300	350	350	400
Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä [kW]	160	200	200	250	250	315	315	400
Kotelo IP20	D4h							
Kotelo IP21/IP54	D2h							
<b>Lähtövirta</b>								
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	201	253	253	303	303	360	360	418
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus, 550 V:n jännitteellä) [A]	302	278	380	333	455	396	540	460
Jatkuva (575/690 V:n jännitteellä) [A]	192	242	242	290	290	344	344	400
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus)(575/690 V:n jännitteellä) [kVA]	288	266	363	319	435	378	516	440
Jatkuva kVA (550 V:n jännitteellä) [kVA]	191	241	241	289	289	343	343	398
Jatkuva kVA (575 V:n jännitteellä) [kVA]	191	241	241	289	289	343	343	398
Jatkuva kVA (690 V:n jännitteellä) [kVA]	229	289	289	347	347	411	411	478
<b>Suurin tulovirta</b>								
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	198	245	245	299	299	355	355	408
Jatkuva (575 V:n jännitteellä) [A]	189	234	234	286	286	339	339	390
Jatkuva (690 V:n jännitteellä) (A)	197	240	240	296	296	352	352	400
<b>Kaapelin enimmäiskoko</b>								
Verkkovirta, moottori, jarru ja kuormitus-senjako (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2</sup> )	2 x 185 (2 x 350 mcm)							
Ulkoisia pääsulakkeita maks. [A]	550							
Arvioitu tehohäviö 575 V:n jännitteellä [W] <sup>3)</sup>	2361	3074	3012	3723	3642	4465	4146	5028
Arvioitu tehohäviö 690 V:n jännitteellä [W] <sup>3)</sup>	2446	3175	3123	3851	3771	4614	4258	5155
Paino, kotelointi IP20/IP21/IP54, [kg (lbs)]	125 [275]							
Hyötysuhde <sup>4)</sup>	0.98							
Lähtötaajuus [Hz]	0–590						0–525	
Jäähdytysriivan ylikuumenemisestä johtuva laukaisu [°C (°F)]	110 (230)							
Tehokortin ympäristöstä johtuva laukaisu [°C (°F)]	80 (176)							

\*Suuri ylikuormitus = 150 %:n virta 60 sekunnin ajan, normaali ylikuormitus = 110 %:n virta 60 sekunnin ajan

**Taulukko 8.3 Tekniset tiedot, D2h/D4h Verkköjännite 3 x 525–690 V AC**

1) Katso sulakkeen tyyppi Käyttöoppaasta.

2) American Wire Gauge.

3) Tyypillinen tehohäviö on mitattu normaaleissa kuormitusoloissa, ja sen odotetaan olevan  $\pm 15$  prosentin rajoissa (toleranssi vaihtelee jännitteen ja kaapelin olosuhteiden mukaan). Arvot perustuvat tyypilliseen moottorin hyötysuhteeseen (IE2/IE3-rajalla). Hyötysuhteeltaan heikommät moottorit kasvattavat taajuusmuuttajan tehohäviötä ja päinvastoin. Koskee taajuusmuuttajan jäähdytyksen mitoistusta. Jos kytkentätaajuus kasvaa oletusasetusta suuremmaksi, tehohäviöt voivat kasvaa merkittävästi. Tähän sisältyvät LCP ja tyypilliset ohjaukskortin tehonkulutukset. Katso standardin EN 50598-2 mukaiset tehohäviötiedot osoitteesta [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency). Lisäoptiot ja asiakkaan kuormitukset voivat kasvattaa häviöitä jopa 30 W (vaikka tyypillinen tehohäviön suurentuminen on vain 4 W täysin kuormatulle ohjaukskortille tai kullekin paikan A tai B optioista).

4) Mitattu käytettäessä 5 metrin (16.4 ft) suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.

Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 8.4.1 Ympäristön olosuhteet. Katso osakuormahäviöt osoitteesta [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

Kotelointikoko	Kuvaus	Maks.paino [kg (lbs.)]
D5h	D1h nimellistehot+erotusliitin ja/tai jarruhakkuri	166 (255)
D6h	D1h nimellistehot+kontaktori ja/tai johdonsuojakatkaisin	129 (285)
D7h	D2h nimellistehot+erotusliitin ja/tai jarruhakkuri	200 (440)
D8h	D2h nimellistehot+kontaktori ja/tai katkaisin	225 (496)

Taulukko 8.4 D5h–D8h paino

## 8.2 Verkköjännite

Syöttö (L1, L2, L3)

Syöttöjännite 380–480 V  $\pm$ 10 %, 525–690 V  $\pm$ 10 %

*Verkköjännite pieni / syöttöjännitteen katkos:*

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

Syöttöverkon taajuus

50/60 Hz  $\pm$ 5 %

Verkkovirran vaiheiden välinen tilapäinen suurin sallittu epätasapaino

3.0 % nimellisverkköjännitteestä

Todellinen tehokerroin ( $\lambda$ )

$\pm$ 0,9 nimellisestä nimelliskuormituksella

Perusaallon tehokerroin ( $\cos \varphi$ ) lähes pätöteho

(>0.98)

Syöttölähteen kytkentä L1, L2, L3 (käynnistyksiä)

Maximum 1 time/2 minutes

Standardin EN 60664-1 mukainen ympäristö

Ylijänniteluokka III/likaantumistaso 2

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

## 8.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot

Moottorilähtö (U, V, W)

Lähtöjännite 0–100 % verkköjännitteestä

Lähtötaajuus 0–590 Hz<sup>1)</sup>

Lähdön kytkentä Rajoittamaton

Ramppiajat 0,01–3 600 s

*1) Riippuu jännitteestä ja tehosta.*

Momentin ominaiskäyrä

Käynnistysmomentti (jatkuva momentti) Maksimi 160 % 60 sek. ajan<sup>1)</sup>

Käynnistysmomentti Maksimi 180 % enintään 0,5 s<sup>1)</sup>

Ylimomentti (jatkuva momentti) Maksimi 160 % 60 sek. ajan<sup>1)</sup>

*1) Prosenttiluku viittaa taajuusmuuttajan nimellismomenttiin.*

## 8.4 Ympäristön olosuhteet

### Ympäristö

Kokoluokka D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h	IP21/tyyppi 1, IP54/tyyppi 12
Kokoluokka D3h/D4h	IP20/alusta
Tärinätesti, kaikki kokoluokat	1,0 g
Suhteellinen kosteus	5–95 % (IEC 721-3-3; Luokka 3K3 kondensoitumaton käytön aikana)
Syövyttävä ympäristö (IEC 60068-2-43) H <sub>2</sub> S-testi	Luokka Kd
Standardin IEC 60068-2-43 mukainen testimenetelmä (10 päivää)	
Ympäristön lämpötila (SFAVM-kytkentätilassa)	
- redusoinnilla	Enintään 55 °C (enintään 131 °F) <sup>1)</sup>
- täydellä lähtöteholla, tyypilliset EFF2-moottorit (lähtövirta enintään 90 %)	Enintään 50 °C (enintään 122 °F) <sup>1)</sup>
- täydellä jatkuvalla taaj.muut. lähtövirralla	Enintään 45 °C (enintään 113 °F) <sup>1)</sup>
Pienin ympäristön lämpötila täyden toiminnan aikana	0 °C (32 °F)
Pienin ympäristön lämpötila, rajoitettu teho	10 °C (50 °F)
Lämpötila varastoinnin/kuljetuksen aikana	-25 ... +65/70 °C (13 ... 149/158 °F)
Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella ilman redusointia	1 000 m (3 281 ft)
Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella redusoinnin jälkeen.	3 000 m (9 842 jalkaa)

1) Katso lisätietoja redusoinnista Suunnitteluoppaan luvusta Erityisolosuhteet.

EMC-standardit, emissio	EN 61800-3
EMC-standardit, sieto	EN 61800-3
Energiätehokkuusluokka <sup>2)</sup>	IE2

2) Määritelty standardin EN 50598-2 mukaisesti

- Nimelliskuormitus.
- 90 %:n nimellistaajuus.
- KytKentätaajuuden tehdasasetus.
- KytKentätavan tehdasasetus.

## 8.5 Kaapelien tekniset tiedot

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

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu kaapeli	150 m (492 ft)
Moottorikaapelin enimmäispituus, suojaamaton	300 m (984 ft)
Kaapelin maksimipoikkipinta (moottori, verkko, jarru ja kuormanjako)	Katso
Maks.poikkipinta ohjausliittimiin, jäykkä johdin	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2x0,75 mm <sup>2</sup> )
Ohjausliitinten maks.poikkipinta, taipuisa kaapeli	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Ohjausliitinten maks.poikkipinta, sisävaipalla varustettu kaapeli	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Ohjausliitinten pienin poikkipinta	0,25 mm <sup>2</sup> /23 AWG

1) Syöttökaapelit, katso sähkötiotaulukot kohdassa kappale 8.1 Sähkö tiedot.

## 8.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot

## Digitaalitulot

Ohjelmoitavat digitaalitulot	4 (6)
Liittimen numero	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33
Logiikka	PNP tai NPN
Jännitetaso	0–24 V DC
Jännitetaso, looginen 0 PNP	<5 V DC
Jännitetaso, looginen 1 PNP	>10 V DC
Jännitetaso, looginen 0 NPN	>19 V DC
Jännitetaso, looginen 1 NPN	<14 V DC
Tulon maksimijännite	28 V DC
Tuloresistanssi, $R_i$	Noin 4 k $\Omega$

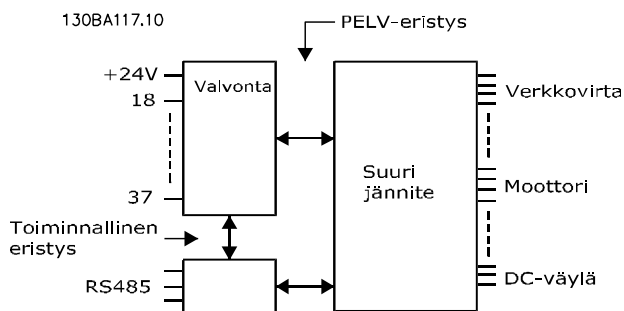
Kaikki digitaalitulot on galvaanisesti erotettu syöttöjännitteestä (PELV) ja muista korkeajänniteliittimistä.

1) Liittimet 27 ja 29 voi myös ohjelmoida digitaalilähdöiksi.

## Analogiatulot

Analogiatulojen määrä	2
Liittimen numero	53, 54
Tilat	Jännite tai virta
Tilan valinta	Kytkimet A53 ja A54
Jännitetilä	Kytkin A53/A54 = (U)
Jännitetaso	- 10 V ... +10 V (skaalautuva)
Tuloresistanssi, $R_i$	Noin 10 k $\Omega$
Maksimijännite	$\pm 20$ V
Virtatila	Kytkin A53/A54 = (I)
Virta-alue	0/4–20 mA (skaalautuva)
Tuloresistanssi, $R_i$	Noin 200 $\Omega$
Maksimivirta	30 mA
Analogiatulojen resoluutio	10 bittiä (+ signaali)
Analogiatulojen tarkkuus	Suurin virhe 0.5 % koko alueesta
Kaistanleveys	100 Hz

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



Kuva 8.1 PELV-eristys

## Pulssitulot

Ohjelmoitavat pulssitulot	2
Liittimet	29, 33
Suurin taajuus liittimissä 29, 33	110 kHz (Push-pull-käyttöinen)
Suurin taajuus liittimissä 29, 33	5 kHz (avoin kollektori)
Pienin taajuus liittimissä 29, 33	4 Hz
Jännitetaso	Katso <i>Digitaalitulot</i> kohdassa <i>kappale 8.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot</i>
Tulon maksimijännite	28 V DC
Tuloresistanssi, $R_i$	noin 4 k $\Omega$
Pulssin tulotarkkuus (0,1–1 kHz)	Suurin virhe: 0.1 % koko alueesta

## Analogialähtö

Ohjelmoitavien analogialähtöjen määrä	1
Liittimen numero	42
Analogialähdön virta-alue	0/4–20 mA
Maks. resistiivinen kuorma analogialähdön ja rungon välillä	500 $\Omega$
Analogialähdön tarkkuus	Suurin virhe: 0.8 % koko alueesta
Analogialähdön resoluutio	8 bittiä

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

## Ohjauskortti, RS485-sarjaliikenne

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

*RS485 -sarjaliikennepiiri on erotettu toiminnallisesti muista keskeisistä piireistä ja galvaanisesti erotettu syöttöjännitteestä (PELV).*

## Digitaalilähtö

Ohjelmoitavat digitaali-/pulssilähdöt	2
Liittimen numero	27, 29 <sup>1)</sup>
Digitaali-/taajuuslähdon jännitetaso	0–24 V
Suurin lähtövirta (nielu/sink tai lähde/source)	40 mA
Maksimikuormitus taajuuslähdössä	1 k $\Omega$
Suurin kapasitiivinen kuormitus taajuuslähdössä	10 nF
Pienin lähtötaajuus taajuuslähdössä	0 Hz
Suurin lähtötaajuus taajuuslähdössä	32 kHz
Taajuuslähdon tarkkuus	Suurin virhe: 0.1 % koko alueesta
Lähtötaajuuksien resoluutio	12 bittiä

*1) Liittimet 27 ja 29 voi myös ohjelmoida digitaalilähdöiksi.*

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

## Ohjauskortti, +24 VDC -lähtö

Liittimen numero	12, 13
Maksimikuormitus	200 mA

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

## Relelähdöt

Ohjelmoitavat relelähdöt	2
Maksimipoikkipinta-ala releliittimiin	2.5 mm <sup>2</sup> (12 AWG)
Minimipoikkipinta-ala releliittimiin	0.2 mm <sup>2</sup> (30 AWG)
Kuoritun johtimen pituus	8 mm (0.3 in)
<b>Rele 01 liittimen numero</b>	1–3 (auki), 1–2 (kiinni)
Suurin liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 1–2 (NO) (vastuskuorma) <sup>2)3)</sup>	400 V AC, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> liittimissä 1–2 (NO) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	240 V:n vaihtovirta, 0.2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 1 - 2 (NO) (vastuskuorma)	80 V:n tasavirta, 2 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) <sup>1)</sup> liittimissä 1–2 (NO) (Induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0.1 A
Suurin liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 1–3 (NC) (vastuskuorma)	240 V:n vaihtovirta, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> liittimissä 1–3 (NC) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	240 V:n vaihtovirta, 0.2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 1–3 (NC) (vastuskuorma)	50 V:n tasavirta, 2 A
Suurin liitinkuorma DC-13) <sup>1)</sup> liittimissä 1–3 (NC) (Induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0.1 A
Pienin liitinkuorma liittimissä 1–3 (NC), 1–2 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
Standardin EN 60664-1 mukainen ympäristö	Ylijänniteluokka III/likaantumistasaste 2
<b>Rele 02 liittimen numero</b>	4–6 (auki), 4–5 (kiinni)
Suurin liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 4–5 (NO) (vastuskuorma) <sup>2)3)</sup>	400 V AC, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC (AC-15) <sup>1)</sup> liittimissä 4–5 (NO) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	240 V:n vaihtovirta, 0.2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 4–5 (NO) (vastuskuorma)	80 V:n tasavirta, 2 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) <sup>1)</sup> liittimissä 4–5 (NO) (Induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0.1 A
Suurin liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 4–6 (NC) (vastuskuorma)	240 V:n vaihtovirta, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> liittimissä 4–6 (NC) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	240 V:n vaihtovirta, 0.2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 4–6 (NC) (vastuskuorma)	50 V:n tasavirta, 2 A
Suurin liitinkuorma DC-13) <sup>1)</sup> liittimissä 4–6 (NC) (Induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0.1 A
Pienin liitinkuorma liittimissä 4–6 (NC), 4–5 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
Standardin EN 60664-1 mukainen ympäristö	Ylijänniteluokka III/likaantumistasaste 2

1) IEC 60947 osat 4 ja 5.

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

2) Ylijänniteluokka II.

3) UL-sovellukset 300 V AC 2 A.

## Ohjauskortti, +10 V:n tasavirtalähde

Liittimen numero	50
Lähtöjännite	10.5 V ±0.5 V
Maksimikuormitus	25 mA

10 VDC -lähtö on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista korkeajänniteliittimistä.

## Ohjausominaisuudet

Lähtötaajuuden resoluutio alueella 0–1000 Hz	±0.003 Hz
Järjestelmän vasteaika (liittimet 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 ms
Nopeudenohjausalue (avoin piiri)	1:100 synkroninopeudesta
Nopeuden tarkkuus (avoin piiri)	30–4000 kierrosta minuutissa (rpm): Maksimivirhe ±8 kierrosta minuutissa (rpm)

Kaikki ohjausominaisuudet perustuvat 4-napaiseen epätahtimoottoriin.

## Ohjauskortin toiminta

Skannausväli	5 ms
--------------	------

## Ohjauskortti, USB-sarjaliikenne

USB-standardi	1.1 (täysi nopeus)
USB-pistoke	USB B -tyypin laitepistoke

**HUOMAUTUS!**

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

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

USB-liitäntää ei ole eristetty galvaanisesti maasta. Käytä ainoastaan eristettyä kannettavaa/pöytätietokonetta yhteytenä taajuusmuuttajan USB-liitäntään tai eristettyyn USB-kaapeliin/-muuntimeen.

## 8.7 Sulakkeet

## 8.7.1 Sulakkeen valinta

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

**HUOMAUTUS!**

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

Varmista standardin EN 50178 vaatimusten täyttyminen käyttämällä suositeltuja sulakkeita. Suositusten mukaisia sulakkeita/katkaisimia käytettäessä taajuusmuuttajan mahdolliset vauriot rajoittuvat yleensä laitteen sisäpuolelle. Lisätietoja on *Sovellus-*huomautuksessa *Sulakkeet ja katkaisimet*.

Kohdan *Taulukko 8.5–Taulukko 8.7* sulakkeet sopivat käytettäväksi piirissä, joka pystyy tuottamaan 100 000 A<sub>rms</sub> (symmetristä), taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä riippuen. Oikeilla sulakkeilla taajuusmuuttajan oikosulkuvirran nimellisarvo (SCCR) on 100 000 A<sub>rms</sub>.

N110K–N315	380–480 V	Tyyppi aR
N75K–N400	525–690 V	Tyyppi aR

Taulukko 8.5 Suositellut sulakkeet

Teho	Bussmann PN	Littelfuse PN	Littelfuse PN	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz Shawmut PN	Ferraz Shawmut PN (Eurooppa)	Ferraz Shawmut PN (Pohjois-Amerikka)
N110K	170M2619	LA50QS300-4	L50S-300	FWH-300A	20 610 31.315	A50QS300-4	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132	170M2620	LA50QS350-4	L50S-350	FWH-350A	20 610 31.350	A50QS350-4	6,9URD31D08A0350	A070URD31KI0350
N160	170M2621	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	A50QS400-4	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400
N200	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	A50QS500-4	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550
N250	170M4016	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	A50QS600-4	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630
N315	170M4017	LA50QS800-4	L50S-800	FWH-800A	20 610 31.800	A50QS800-4	6,9URD32D08A0800	A070URD31KI0800

Taulukko 8.6 Sulakevaihtoehdot 380–480 V:n taajuusmuuttajille



Teho	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz Shawmut PN (Eurooppa)	Ferraz Shawmut PN (Pohjois-Amerikka)
N75k T7	170M2616	20 610 31.160	6,9URD30D08A0160	A070URD30KI0160
N90k T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N110 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N160 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N200 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N250 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N315 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N400 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550

**Taulukko 8.7 Sulakevaihtoehdot 525–690 V:n taajuusmuuttajille**

UL-vaatimustenmukaisuutta varten laitteissa ilman vain kontaktori -optiota on käytettävä Bussmann 170M -sarjan sulakkeita. Katso *Taulukko 8.9*SCCR-nimellistehot ja UL sulakekriteerit, jos vain kontaktori -optio toimitetaan taajuusmuuttajan yhteydessä.

### 8.7.2 Nimellisoikosulkuvirta (SCCR)

Jos taajuusmuuttajaa ei toimiteta verkkovirran katkaisimella, kontaktorilla tai johdonsuojakatkaisimella, taajuusmuuttajan nimellisoikosulkuvirta (SCCR) on 100 000 ampeeria kaikilla jännitteillä (380–690 V).

Jos taajuusmuuttaja toimitetaan verkkovirta irti, taajuusmuuttajan nimellisoikosulkuvirta (SCCR) on 100 000 ampeeria kaikilla jännitteillä (380–690 V).

Jos taajuusmuuttaja toimitetaan katkaisimella, taajuusmuuttajan nimellisoikosulkuvirta (SCCR) riippuu jännitteestä, katso *Taulukko 8.8*:

	415 V	480 V	600 V	690 V
D6h-kotelointi	120 000 A	100 000 A	65 000 A	70 000 A
D8h-kotelointi	100 000 A	100 000 A	42 000 A	30 000 A

**Taulukko 8.8 Johdonsuojakatkaisimella toimitettu taajuusmuuttaja**

Jos taajuusmuuttaja toimitetaan vain kontaktori -optiolla ja on ulkopuolelta sulakeellinen standardin *Taulukko 8.9* mukaan, taajuusmuuttajan SCCR on seuraavanlainen:

	415 V IEC <sup>1)</sup> [A]	480 V UL <sup>2)</sup> [A]	600 V UL <sup>2)</sup> [A]	690 V IEC <sup>1)</sup> [A]
D6h-kotelointi	100000	100000	100000	100000
D8h-kotelointi (pois lukien N250T5)	100000	100000	100000	100000
D8h-kotelointi (vain N250T5)	100000	Kysy tehtaalta	Ei sovellu	

**Taulukko 8.9 Kontaktorilla toimitettu taajuusmuuttaja**

1) Bussmann type LPJ-SP- tai Gould Shawmut type AJT -sulake.

Suurin sulakekoko 450 A D6h-rungolle ja 900 A D8h-rungolle.

2) Käytettävä luokan J tai L sulakkeita UL-hyväksyntää varten. Suurin sulakekoko 450 A D6h-rungolle ja 600 A D8h-rungolle.

## 8.8 Liitäntöjen kiristysmomentit

Käytä oikeaa kiristysmomenttia, kun kiristät kiinnittimiä kohdassa *Taulukko 8.10* mainituissa paikoissa. Liian alhainen tai suuri kiristysmomentti aiheuttaa huonon sähkökytkennän. Varmista oikea kiristysmomentti käyttämällä momenttiavainta.

Sijainti	Pulttikoko	Momentti [Nm (in-lb)]
Verkkoliittimet	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Moottorin liittimet	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Maadoitusliittimet	M8/M10	9.6 (84)/19.1 (169)
Jarruliittimet	M8	9.6 (84)
Kuormituksenjakoliittimet	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Regenerointiliittimet (E1h/E2h-koteloinnit)	M8	9.6 (84)
Regenerointiliittimet (E3h/E4h-koteloinnit)	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Releliittimet	–	0.5 (4)
Oven/paneelin suojus	M5	2.3 (20)
Läpivientilevy	M5	2.3 (20)
Jäähdytysrivän käyttöpaneeli	M5	3.9 (35)
Sarjaliikenteen suojus	M5	2.3 (20)

Taulukko 8.10 Kiinnittimien kiristysmomentit

8

## 8.9 Tehoalueet, painot ja mitat

Kotelointikoko		D1h	D2h	D3h	D4h	D3h	D4h
Nimellisteho [kW]		110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)	110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)	Kuormituksenjako- ja regenerointiliittimin	
IP NEMA		21/54 Tyyppi 1/12	21/54 Tyyppi 1/12	20 Alusta	20 Alusta	20 Alusta	20 Alusta
Kuljetusmitat [mm (tuumaa)]	Korkeus	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)
	Leveys	997 (39)	1170 (46)	997 (39)	1170 (46)	1230 (48)	1430 (56)
	Syvyys	460 (18)	535 (21)	460 (18)	535 (21)	460 (18)	535 (21)
Taajuusmuuttajan mitat [mm (tuumaa)]	Korkeus	893 (35)	1099 (43)	909 (36)	1122 (44)	1004 (40)	1268 (50)
	Leveys	325 (13)	420 (17)	250 (10)	350 (14)	250 (10)	350 (14)
	Syvyys	378 (15)	378 (15)	375 (15)	375 (15)	375 (15)	375 (15)
Maksimipaino [kg (lb)]		98 (216)	164 (362)	98 (216)	164 (362)	108 (238)	179 (395)

Taulukko 8.11 Tehoalueet, painot ja mitat, kotelointikoot D1h-D4h

Kotelointikoko		D5h	D6h	D7h	D8h
Nimellisteho [kW]		110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)
IP NEMA		21/54 Tyyppi 1/12	21/54 Tyyppi 1/12	21/54 Tyyppi 1/12	21/54 Tyyppi 1/12
Kuljetusmitat [mm (tuumaa)]	Korkeus	1805 (71)	1805 (71)	2490 (98)	2490 (98)
	Leveys	510 (20)	510 (20)	585 (23)	585 (23)
	Syvyys	635 (25)	635 (25)	640 (25)	640 (25)
Taajuusmuuttajan mitat [mm (tuumaa)]	Korkeus	1324 (52)	1665 (66)	1978 (78)	2284 (90)
	Leveys	325 (13)	325 (13)	420 (17)	420 (17)
	Syvyys	381 (15)	381 (15)	386 (15)	406 (16)
Maksimipaino [kg (lb)]		449 (990)	449 (990)	530 (1168)	530 (1168)

Taulukko 8.12 Tehoalueet, painot ja mitat, kotelointikoot D5h-D8h

## 9 Liite

### 9.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat

°C	Celsius-astetta
°F	Fahrenheit-astetta
AC	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	Liikkeenvalvontatyökalu
$n_s$	Synkroninen moottorin nopeus
$P_{M,N}$	Moottorin nimellisteho
PELV	Protective Extra Low Voltage, erityisen pieni suojajännite
PCB	Painettu piirilevy
PM-moottori	Kestomagneettimoottori
PWM	Pulse width modulation (pulsileveysmodulaatio)
kierr./min.	Kierrosta minuutissa
Regen	Regeneratiiviset liittimet
$T_{LIM}$	Momenttiraja
$U_{M,N}$	Moottorin nimellisjännite

Taulukko 9.1 Symbolit ja lyhenteet

#### Merkintätavat

Numeroidut luettelot tarkoittavat toimenpiteitä. Luettelomerkkiluettelot tarkoittavat muita tietoja.

Kursiiviteksti tarkoittaa jotain seuraavista:

- Ristiviite.
- Linkki.
- Parametrin nimi
- Parametriryhmän nimi.
- Parametrioptio.
- Alaviite.

Kaikki piirustusten mittayksiköt ovat millimetrejä [mm] ja tuumia (in).

### 9.2 Parametrivalikon rakenne

0-0*	<b>Toiminta/Näyttö</b>	Moottorin ohjausperiaate	1-71	Käynnistysviive	3-84	Alkuramppiaika	5-22	Liitin X46/5 digitaalitulo
0-0*	<b>Perusasetukset</b>	Momentin ominaiskäyrä	1-72	Käynnistystoiminto	3-85	Takaiskuventtiilin ramppiaika	5-23	Liitin X46/7 digitaalitulo
0-01	Kieli	Ylikuormitustila	1-73	Kyrkeytymisen pyörivään moottoriin	3-86	Takaiskuventtiilin rampin loppunopeus [RPM]	5-24	Liitin X46/9 digitaalitulo
0-02	Moottorin nopeusyks.	Suunta myötäpäivään	1-77	Kompressorin maks.käynn.nop [RPM]		[RPM]	5-25	Liitin X46/11 digitaalitulo
0-03	Paikalliset asetukset	<b>Moottorin valinta</b>	1-78	Kompressorin maks.käynn.nop [Hz]	3-87	Takaiskuventtiilin rampin loppuaika [Hz]	5-26	Liitin X46/13 digitaalitulo
0-04	Toimintatila virran kytkentätietokellä	Moott. rakenne	1-79	Maks.aika pumpun käynn.laukaisuun			<b>5-3*</b>	<b>Digit. lähdöt</b>
0-05	Paikallistilayksikkö	<b>VVC+ PM/SYN RM</b>	<b>1-8*</b>	<b>Pysäytyssäädöt</b>	3-88	Loppuramppiaika	5-30	Liitin 27, digitaalinen lähtö
0-1*	<b>Asetustoiminnot</b>	1-14	Valmennuksen vahvistus	1-80	Toiminto pysäytet.	<b>3-9*</b>	Liitin 29, digitaalinen lähtö	
0-10	Aktiiviset asetukset	1-15	Suodatinaikavakio, hidas nopeus	1-81	Min.nopeus toiminnolle pysäyt. [rpm]	3-90	Liitin X30/6 digit. lähtö (MCB 101)	
0-11	Ohjelmointiasetukset	1-16	Suodatinaikavakio, suuri nopeus	1-82	Min. nopeus toiminnolle pysäytet. [Hz]	5-32	Liitin X30/7 digit. lähtö (MCB 101)	
0-12	Nämä asetukset yhteydessä	1-17	Jämsä suodatinaikavakio	1-86	Lauk.nopeuden alaraja [RPM]	3-91	<b>Releet</b>	
0-13	Lukema: Linkitetyt asetukset	<b>moottoritiedot</b>	1-87	Lauk.nopeuden alaraja [Hz]	3-92	Tehon palautus	5-40	Toimintorele
0-14	Lukema: Ohjelman Asetukset / kanava	1-20	Moottorin teho [kW]	<b>1-9*</b>	<b>Moottorin lämpötila</b>	3-94	Rele, väestöviive	
<b>0-2*</b>	<b>LCP-näyttö</b>	1-21	Moottorin teho [hp]	1-90	Moottorin lämpösuojaus	3-95	Rele, päästöviive	
0-20	Näytön rivi 1.1 pieni	1-22	Moottorin jännite	1-91	Moott. ulk. puhallin	<b>4-4*</b>	<b>Rajat/varoitukset</b>	
0-21	Näytön rivi 1.2 pieni	1-23	Moottorin taajuus	1-93	Termostorilähde	4-1*	<b>Moottorin rajat</b>	
0-22	Näytön rivi 1.3 pieni	1-24	Moottorin virta	1-94	ATEX ETR virtarajan nopeuden lasku	4-10	Moott. pyör. nop. suunta	
0-23	Näytön rivi 2 suuri	1-25	Moottorin nimellisnopeus	1-98	ATEX ETR interpol. pisteiden taajuus	4-11	Moott. nopeuden alaraja [RPM]	
0-24	Näytön rivi 3 suuri	1-26	Moott. jatk. nimellimomentti	1-99	ATEX ETR interpol. points virta	4-12	Moott. nopeuden alaraja [Hz]	
0-25	Oma valikko	1-28	Moottorin pyörimisen tarkistus	<b>2-2*</b>	<b>Jarrut</b>	4-13	Moott. nopeuden alaraja [RPM]	
<b>0-3*</b>	<b>LCP:n oma lukema</b>	1-29	Automaattinen moottorin sovitus (AMA)	<b>2-0*</b>	<b>DC-jarru</b>	4-14	Moott. nopeuden alaraja [Hz]	
0-30	Oma lukemayksikkö	1-30	Moottorin teho [kW]	2-00	DC-pito-/esilämm.virta	4-16	Moottorin momenttiraja	
0-31	Oman lukeman minimiarvo	<b>1-3*</b>	<b>Laaj. moottoritiedot</b>	2-01	DC-jarrun virta	4-17	Generaattorin momenttiraja	
0-32	Oman lukeman maksimiarvo	1-30	Staattorin resistanssi (Rs)	2-02	DC-jarrutus aika	4-18	Virtaraja	
0-37	Näytön teksti 1	1-31	Rotoorin resistanssi (Rr)	2-03	DC-jarrun kytketymsnop. [RPM]	4-19	Enimmäisliähtötaajuus	
0-38	Näytön teksti 2	1-33	Staattorin tuodon reaktanssi (X1)	2-04	DC-jarrun kytketymsnop. [Hz]	<b>4-5*</b>	<b>Sääd. Varoitukset</b>	
0-39	Näytön teksti 3	1-34	Rotoorin tuodon reaktanssi (X2)	2-06	Parking Current	4-50	Varoit. alhaisesta virrasta	
<b>0-4*</b>	<b>LCP-näppäinistö</b>	1-35	Pääreaktanssi (Xh)	2-07	Paikoitus aika	4-51	Varoit. suuresta virrasta	
0-40	LCP [Hand on] -näppäin	1-36	Rautahävion resistanssi (Rfe)	<b>2-1*</b>	<b>Jarrunen, toiminnot</b>	4-52	Varoit. alhaisesta nopeudesta	
0-41	LCP:n [Off]-näppäin	1-37	d-akselin induktanssi (Ld)	2-10	Jarrun toiminto	4-53	Varoit. suuresta nopeudesta	
0-42	LCP [Auto on] -näppäin	1-38	q-akselin induktanssi (Lq)	2-11	Jarruvastus (ohm)	4-54	Varoit. suuri ohjearvo	
0-43	LCP:n [Reset]-näppäin	1-39	Moottorin napaluku	2-12	Jarrutehon raja (kW)	4-55	Varoit. suuri ohjearvo	
0-44	LCP:n [Off/Reset]-näppäin	1-40	Paluu EMF nop. 1000 kierrosta minuutissa (rpm)	2-13	Jarrutehon valvonta	4-56	Varoit. pieni takikytk.	
0-45	LCP:n [Drive Bypass] -näppäin	1-44	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	2-15	Jarrun tarkistus	4-57	Varoit. korkea takikytk.	
0-5*	<b>Kopioitallenna</b>	1-44	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	2-16	AC-jarrun maks. virta	4-58	Moottorin vaihtotoiminto puuttuu	
0-50	LCP-kopiointi	1-45	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	2-17	Ylijännitevalvonta	<b>4-6*</b>	<b>Ohitusnopeus</b>	
0-51	Asetusten kopio	1-46	Asemonttunimistuksen vahvistus	<b>3-2*</b>	<b>Ohjearvo/rampit</b>	4-60	Ohitusnopeus nopeudesta [RPM]	
<b>0-6*</b>	<b>Salasana</b>	1-47	Torque Calibration	<b>3-0*</b>	<b>Ohjearvon rajat</b>	4-61	Ohitusnopeus taajuudesta [Hz]	
0-60	Päävalikon salasana	1-48	Inductance Sat. Point	3-02	Minimiohjearvo	4-62	Ohitusnopeus nopeuteen [RPM]	
0-61	Päävalikon käyttö ilman salasanaa	<b>1-5*</b>	<b>Kuorm. rippuv. as.</b>	3-03	Maksimiohjearvo	4-63	Ohitusnopeus taajuuteen [Hz]	
0-65	Henkilökohtaisen valikon salasana	1-50	Moott. magnetisointi, kun nopeus 0	3-04	Ohjearvotoiminto	4-64	Puoliaut. ohitusasetukset	
0-66	Henkilökohtaisen valikon käyttö ilman salasanaa	1-51	Min.nopeus norm. magnetointi [RPM]	<b>3-1*</b>	<b>Ohjearvot</b>	<b>5-2*</b>	<b>Digit. tulo/lähtö</b>	
0-67	Pääsy väylään salasamalla	1-52	Min. nopeus magnetointi [Hz]	3-10	Esivalittu ohjearvo	5-0*	<b>Digit. I/O-tila</b>	
<b>0-7*</b>	<b>Kellon asetukset</b>	1-55	V/f ominaiskäyrä - V	3-11	Ryömintänopeus [Hz]	5-00	Digit. I/O-tila	
0-70	Päiväys ja aika	1-56	V/f ominaiskäyrä - f	3-13	Ohjearvon paikka	5-01	Liittimen 27 tila	
0-71	Päiväyksen muoto	1-58	Pyör. moott. kytk. testipuussin virta	3-14	Esiaset. suhteellinen ohjearvo	5-02	Liittimen 29 tila	
0-72	Ajan muoto	1-59	Pyör. moott. kytk. testipuussin taajuus	3-15	Ohjearvo 1 lähde	<b>5-1*</b>	<b>Digit. tulot</b>	
0-74	DST/kesäaika	<b>1-6*</b>	<b>Kuorm. rippuv. as.</b>	3-16	Ohjearvo 2 lähde	5-10	Liitin 18, digitaalitulo	
0-76	DST/kesäajan alku	1-60	Kuorman kompensointi pienellä nopeudella	3-17	Ohjearvo 3 lähde	5-11	Liitin 19, digitaalitulo	
0-77	DST/kesäajan päättymisen	1-61	Kuorman kompensointi suurella nopeudella	3-19	Ryömintänopeus [RPM]	5-12	Liitin 27, digitaalitulo	
0-79	Kellovika	1-62	Jättämäkompensointi	<b>3-4*</b>	<b>Ramppi 1</b>	5-13	Liitin 29, digitaalitulo	
0-81	Työpäivät	1-63	Jättämäkompensointi aikavakio	3-41	Ramppi 1:n nousuaika	5-14	Liitin 33, digitaalitulo	
0-82	Lisätyöpäivät	1-64	Resonanssiivaimennus	3-42	Ramppi 1:n rampin seisonta-aika	5-15	Liitin 33, digitaalitulo	
0-83	Lisävapapäivät	1-65	Resonanssiivaimennus aikavakio	<b>3-5*</b>	<b>Ramppi 2</b>	5-16	Liitin X30/2 digitaalitulo	
0-89	Päiväys- ja aikalukema	1-66	Resonanssiivaimennuksen aikavakio	3-51	Ramppi 2:n nousuaika	5-17	Liitin X30/3 digitaalitulo	
<b>1-1*</b>	<b>Kuorma ja moottori</b>	1-65	Minimivirta pienellä nopeudella	3-52	Ramppi 2 rampin seisonta-aika	5-18	Liitin X30/4 digitaalitulo	
1-0*	<b>Yleiset asetukset</b>	<b>1-7*</b>	<b>Käynnistysaädöt</b>	<b>3-8*</b>	<b>Muut rampit</b>	5-19	Liitin 37, digitaalitulo	
1-00	Konfiguraatioita	1-70	PM -käynnistystila	3-80	Ryöm. ramppiaika	5-20	Liitin X46/1 digitaalitulo	
				3-81	Pikapysäytyksen ramppiaika	5-21	Liitin X46/3 digitaalitulo	

6-21	Liitin 54 ylijännite	9-67	Ohjauksena 1	12-11	Välip. kesto	13-20	SL-ohjaimen ajastin
6-22	Liitin 54 alivirta	9-68	Tiliasana 1	12-12	Autom. neuvottelu	13-4*	Log-säännöt
6-23	Liitin 54 ylivirta	9-70	Ohjelointiasetukset	12-13	Välip. nop.	13-40	Logiikkasääntö Boolean 1
6-24	Liitin 54 pieni ohjearvo/takaisin. Arvo	9-71	Configurable Alarm and Warningword	12-14	Välip. kaksisuunt.	13-41	Logiikkasääntö käyttäjä 1
6-25	Liitin 54 suuri ohjearvo/takk. Arvo	9-72	FC-portin aset.	12-18	Supervisor MAC	13-42	Logiikkasääntö Boolean 2
6-26	Liitin 54 suodatinaikavakio	9-75	Protokolla	12-19	Supervisor IP Addr.	13-43	Logiikkasääntö käyttäjä 2
6-27	Liitin 54 elävä nolla	9-80	Osoite	12-20	DO-tunnistus	13-44	Logiikkasääntö Boolean 3
6-30	Liitin X30/11	9-81	Siirronopeus	12-20*	Määritellyt parametrit (1)	13-5*	Ilmaisee
6-31	Liitin X30/11 alijännite	9-83	Pariteetti / pysäytysbitti	9-81	Määritellyt parametrit (2)	13-51	SL-ohjaimen tapahtuma
6-34	Liitin X30/11 ylijännite	9-85	Vasteen minimivive	9-82	Määritellyt parametrit (3)	13-52	SL-ohjaimen toiminto
6-35	Liitin X30/11 pieni ohje-/takaisin. Arvo	9-83	Vasteen maksimivive	9-83	Määritellyt parametrit (4)	13-9*	Käyttäjän määrittämät hälytykset
6-36	Liitin X30/11 suuri ohje-/takk. Arvo	9-84	Merkkien välinen maksimivive	9-84	Määritellyt parametrit (5)	13-90	Hälytyksen laukaisu
6-37	Liitin X30/11 suuri ohje-/takk. Arvo	9-85	FC MC protok.aset.	9-85	Määritellyt parametrit (6)	13-91	Hälytyksen toiminta
6-40	Liitin X30/11 suodatintimen aikavakio	8-40	Sähkeen valinta	9-90	Muutetut parametrit (1)	13-92	Hälytyksen teksti
6-41	Liitin X30/11 elävä nolla	8-42	PCD:n kirjoituskonfiguraatio	9-91	Muutetut parametrit (2)	13-9*	Käyttäjän määrittämät lukemat
6-42	Liitin X30/12	8-43	PCD Read Configuration	9-92	Muutetut parametrit (3)	13-97	Hälytyksen vikakoodi
6-43	Liitin X30/12 alijännite	8-5*	Digit./väylä	9-93	Muutetut parametrit (4)	13-98	Hälytyksen varoitussana
6-44	Liitin X30/12 ylijännite	8-50	Rullauksen valinta	9-94	Muutetut parametrit (5)	13-99	Hälytyksen tilasana
6-45	Liitin X30/12 pieni ohje-/takaisin. Arvo	8-51	Pikapysäytyksen valinta	9-99	Profibus muokkauslaskuri	14-0*	Vaihtos. kytk.
6-46	Liitin X30/12 suuri ohje-/takk. Arvo	8-52	DC-jarrun valinta	10-0*	CAN-protokolla	14-00	Kyrkettäpa
6-47	Liitin X30/12 suodatintimen aikavakio	8-53	Aloita valinta	10-0*	CAN-protokolla	14-01	Kyrkettätaajuus
6-48	Liitin X30/12 elävä nolla	8-54	Käänteinen valinta	10-00	Muutetut parametrit	14-03	Ylimodulaatio
6-50	Analoginen lähtö 42	8-55	Asetusten valinta	10-01	Siirtonop. valinta	14-04	PWM satumainen
6-51	Liitin 42 lähdon min. skaalaus	8-56	Esistetun valinta	10-02	MAC ID	14-1*	Mains On/Off
6-52	Liitin 42 lähdon maks. skaalaus	8-7*	BACnet	10-05	Läheys virhelaskurin lukema	14-10	Verkkovika
6-53	Terminal 42 Output Bus Control	8-70	BACnet-laitemalli	10-06	Vastaaanotto virhelaskurin lukema	14-11	Verkköjännite verkkovian sattuessa
6-54	Liitin 42 lähdon aikakatkaisun esiasetus	8-72	MS/TP Max-ikänsääntö	10-07	Lukemaväylän käyttöasteoistolaskuri	14-12	Function at Mains Imbalance
6-55	Liitin 42 lähdotusodatin	8-73	MS/TP Max- infokehelykset	10-1*	Devicenet	14-16	Kin. Backup Gain
6-56	Liitin 42, lähtö	8-74	"I-Am" huolto	10-10	Prosessidatatyypin valinta	14-2*	Reset Functions
6-60	Liitin X30/8 lähtö	8-75	Alustussana	10-11	Prosessidatan konfig. kirjoitus	14-20	Nollaustila
6-61	Liitin X30/8 min. skaalaus	8-80	Fc-portin diagnostiikka	10-12	Prosessidatan konfig. luku	14-21	Autom. uud. käynnäaika
6-62	Liitin X30/8 maks. skaalaus	8-81	Väylän viestimäärä	10-13	Varoitusparametri	14-22	Käyttötöila
6-63	Liitin X30/8 maks. skaalaus	8-81	Väylän virhemäärä	10-14	Verkon ohjearvo	14-25	Laukaisun viive momenttirajalla
6-64	Liitin X30/8 lähtö, väylän ohjaus	8-82	Orjan saap. viesti	10-15	Verkon ohjearvo	14-26	Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä
6-65	Liitin X30/8 lähdon aikakatkaisun esiasetus	8-83	Orjan virhemäärä	10-2*	COS-suodatimet	14-28	Tuotantoasetukset
6-66	Liitin X30/8 lähdon aikakatkaisun esiasetus	8-83	"I-Am" huolto	10-20	COS-suodatint 1	14-29	Huoltokoodi
6-67	Analoginen lähtö X45/1	8-90	Väyl. ryöm. 1 nopeus	10-21	COS-suodatint 2	14-3*	Virtarajasaadin
6-70	Liitin X45/1 lähtö	8-91	Väyl. ryöm. 2 nopeus	10-22	COS-suodatint 3	14-30	Virtarajan valv., suhteellinen vahv.
6-71	Liitin X45/1 min. skaalaus	8-94	Väylän takikytk. 1	10-23	COS-suodatint 4	14-31	Virtaraj. valv., integraaika
6-72	Liitin X45/1 maks. skaalaus	8-95	Väylän takikytk. 2	10-3*	Param. käyttöök.	14-32	Virtaraj. valv., suod.aika
6-73	Liitin X45/1, väylän valvonta	8-96	Väylän takikytk. 3	10-30	Ryhmäindeksi	14-4*	Energian optimointi
6-74	Liitin X45/1 lähdon aikak. esias.	9-*	PRODrive	10-31	Talenna data-arvot	14-41	AEO:n minimimagnetointi
6-8*	Analoginen lähtö X45/3	9-00	Asetuspiste	10-32	DeviceNetin tarkistus	14-42	AEO:n minimitaajuus
6-80	Liitin X45/3 lähtö	9-07	Hetkellisarvo	10-33	Talenna aina	14-43	Moott. cos-fi
6-81	Liitin X45/3 min. skaalaus	9-15	PCD:n kirjoituskonfiguraatio	12-00	IP-osoitteen antaminen	14-5*	Ympäristö
6-82	Liitin X45/3 maks. skaalaus	9-16	PCD Read Configuration	12-01	IP-osoitte	14-50	RFI-suod.
6-83	Liitin X45/3, väylän valvonta	9-18	Solmun osoite	12-02	Aliverkon peite	14-51	DC-välipiirin kompensointi
6-84	Liitin X45/3 lähdon aikak. esias.	9-22	Sähkeen valinta	12-03	Olietyskäytävä	14-52	Puhalt. ohj.
8-0*	Yleiset asetukset	9-23	Parametri signaaleille	12-04	DHCP-palvelin	14-53	Puhallinnayttö
8-01	Ohjauksipaikka	9-27	Parametrien muokkaus	12-05	Vuokra päätty	14-55	Lähtösuodatin
8-02	Ohjauksipaikka	9-31	Turvallinen osoite	12-06	Nimipalvelimet	14-56	Kapasitiivinen lähtösuodatin
8-03	Ohjauksen aikakatk. aika	9-44	Vikaviestilaskuri	12-07	Verkkoolueen nimi	14-57	Induktanssilähtösuodatin
8-04	Control Timeout Function	9-45	Vikakoodi	12-08	Isäntän nimi	14-58	Jännitteen vahvistussuodatin
8-05	Aikakatkaisun lopetus toiminto	9-47	Vikanumero	12-09	Fyysisen osoite	14-59	Todellinen vaihtos.yks. määrä
8-06	Nollaa ohjauksen aikakatkaisu	9-52	Vikatilannelaskuri	12-1*	Ethemet-param.	14-60	Toiminto ylikuum. yhteydessä
8-07	Diagnosilaukaisin	9-53	Profibus-varoitussana	12-10	Välip. tila	14-61	Toiminto vaihtos. ylikuum.
8-08	Lukemien suodatus	9-63	Todell. baidinopeus				
8-1*	Ohjauksasetukset	9-64	Laitteen tunnistus				
8-10	Ohjauksiprofiili	9-65	Profiilin numero				

14-62	Taajmuut. ylikuorm. redusointivirta			18-70	Verkköjännite	18-70	Ulk. 1 lähtö [%]
14-8*	Optiot	15-71	Palka A option ohjelm.ver시오	18-71	Verkkovirran taajuus	21-2*	Ulk. CL 1 PID
14-80	Vaihtoehtoinen virtalähtö ulk. 24 VDC	15-72	Optio palkassa B	18-72	Verkkov. epät.	21-20	Ulk. 1 Tavallinen / käänteinen ohjaisu
14-9*	Vlka-aset.	15-73	Palka B option ohjelm.ver시오	18-75	Tasasuuntaajan Dc-jännite	21-21	Ulk. 1 Suhteellinen vahvistus
14-90	Vikataso	15-74	Optio palkassa CO/EO	20-0*	Takaisinkytkentä	21-22	Ulk. 1 Suhteellinen vahvistus
15-0*	Taajmuut. tiedot	15-75	Palka CO/EO option ohjelm.ver시오	20-0*	Takaisinkytkentä	21-23	Ulk. 1 derivointiaika
15-0*	Käyttötieto	15-76	Palka C1/E1 option ohjelm.ver시오	20-00	Tak.kytk. 1 lähtö	21-24	Ulk. 1 deriv. vahvraja
15-00	Käyttötunnit	15-78*	Käyttötiedot II	20-01	Tak.kytk. 1 muunnos	21-3*	Ulk. CL 2 ohjearvo/tak.kytk.
15-01	Käyntitunnit	15-80	Puhaltimen käyntitunnit	20-02	Takaisinkytkentä 1 Lähdeyksikkö	21-30	Ulk. 2 ohjearvon/tak.kytk. yksikkö
15-02	Kilowattituntilaskuri	15-81	Puhaltimen esiasetetut käyntitunnit	20-04	Tak.kytk. 2 lähtö	21-31	Ulk. 2 minimiohjearvo
15-03	Käynnistyksiä	15-9*	Parametritiedot	20-04	Tak.kytk. 2 muunnos	21-32	Ulk. 2 maksimiohjearvo
15-04	Yliämpötilat	15-92	Määritellyt parametrit	20-05	Takaisinkytkentä 2 Lähdeyksikkö	21-33	Ulk. 2 ohjearvo, lähde
15-05	Ylijännitteet	15-93	Muutetut parametrit	20-06	Takaisinkytkentä 3 Lähde	21-34	Ulk. 2 tak.kytk.lähde
15-06	Nollaa kilowattituntilaskuri	15-98	Taajmuut. tunnist.	20-07	Takaisinkytkentän 3 muunnos	21-35	Ulk. 2 asetuspiste
15-07	Nollaa käyntituntilaskuri	15-99	Parametrin metatieto	20-08	Takaisinkytkentä 3 Lähdeyksikkö	21-37	Ulk. 2 ohjearvo [yks]
15-08	Käynnistyksen määrä	16-*	Datalukemat	20-12	Ohjearvo/tak.kytk.yks	21-38	Ulk. 2 tak.kytk. [yks]
15-1*	Datalukemat	16-0*	Yleinen tila	20-2*	Tak.kytk./aset.piste	21-39	Ulk. 2 lähtö [%]
15-10	Lokilähde	16-00	Ohjaussana	20-20	Tak.kytk. toiminto	21-4*	Ulk. CL 2 PID
15-11	Lokiväli	16-01	Ohjearvo [yks]	20-21	Asetuspiste 1	21-40	Ulk. 2 Tavallinen / käänteinen ohjaisu
15-12	Laukaisutapaht.	16-02	Vilite [%]	20-22	Asetuspiste 2	21-41	Ulk. 2 Suhteellinen vahvistus
15-13	Lokitila	16-03	Tiliasana	20-23	Asetuspiste 3	21-42	Ulk. 2 Sisäinen aika
15-14	Otoksia. ennen liipaisua	16-05	Pääarvo, todellinen [%]	20-6*	Anturiin	21-43	Ulk. 2 derivointiaika
15-2*	Historialoki	16-09	Oma lukema	20-60	Anturiin yksikkö	21-44	Ulk. 2 deriv. vahvraja
15-20	Historialoki: Tapahtuma	16-1*	Moottorin tila	20-69	Anturiin tieto	21-5*	Ulk. CL 3 ohjearvo/tak.kytk.
15-21	Historialoki: Arvo	16-10	Teho [kW]	20-7*	PID Automaattiasäätö	21-50	Ulk. 3 ohjearvon/tak.kytk. yksikkö
15-22	Historialoki: Aika	16-11	Teho [hv]	20-70	Sulj. piiriin tyyppi	21-51	Ulk. 3 minimiohjearvo
15-23	Historialoki: Päiväys ja aika	16-12	Moottorin jännite	20-71	PID-suorituskyy	21-52	Ulk. 3 maksimiohjearvo
15-3*	Hälytysohjelmi	16-13	Taajuus	20-72	PID-lähdön muutos	21-53	Ulk. 3 ohjearvojen lähde
15-30	Alarm Log: Virhekoodi	16-14	Moottorin virta	20-73	Vähimmäistakaisinkytkentätaso	21-54	Ulk. 3 tak.kytk.lähde
15-31	Alarm Log: Arvo	16-15	Taajuus [%]	20-74	Enimmäistakaisinkytkentätaso	21-55	Ulk. 3 asetuspiste
15-32	Alarm Log: Aika	16-16	Momentti [Nm]	20-79	PID Automaattiasäätö	21-57	Ulk. 3 ohjearvo [yks]
15-33	Alarm Log: Päiväys ja aika	16-17	Nopeus [RPM]	20-8*	PID:n perusasetukset	21-58	Ulk. 3 tak.kytk. [yks]
15-34	Alarm Log: Asetuspiste	16-18	Moottorin terminen	20-81	PID:n normaali/käänteinen ohjaisu	21-59	Ulk. 3 lähtö [%]
15-35	Alarm Log: Takaisinkytkentä	16-20	Moott. kulma	20-82	PID:n käynnistysnopeus [r/min]	21-6*	Ulk. CL 3 PID
15-36	Alarm Log: Current Demand	16-22	Momentti [%]	20-83	PID:n käynnistysnopeus [Hz]	21-60	Ulk. 3 Tavallinen / käänteinen ohjaisu
15-37	Alarm Log: pros. ohjaisläite	16-23	Moottorin akseliteho [kW]	20-84	Ohjearvon kaistanleveydellä	21-61	Ulk. 3 Suhteellinen vahvistus
15-4*	Taajmuut. tunnist.	16-24	Kalibroitu staattorin resistanssi	20-9*	PID-säädin	21-62	Ulk. 3 Sisäinen aika
15-40	FC-tyyppi	16-26	Suodatettu teho [kW]	20-91	PID:n anti-windup	21-63	Ulk. 3 derivointiaika
15-41	Teho-osa	16-27	Suodatettu teho [hv]	20-93	PID:n suhteellinen vahvistus	21-64	Ulk. 3 deriv. vahvraja
15-42	Jännite	16-3*	Taajmuut. tila	20-94	PID:n sisäinen aika	22-0*	Sovellus Toiminnot
15-43	Ohjelmistoversio	16-30	DC-välipiiriin jännite	20-95	PID derivointiaika	22-0*	Muut
15-44	Tilattu tyyppikoodin merkijono	16-31	Järjestelmän lämpöt.	20-96	PID deriv. vahvraja	22-00	Muoksen lukituksen viive
15-45	Tod. tyyppikoodin merkijono	16-32	Jarruenergia /s	21-*	Ulk. Suljettu piiri	22-01	Virran suodatinaika
15-46	Taajuudenmuuttajan tilausno	16-33	Jarruenergia keskimäärin	21-0*	Ulk. CL autom.virtitys	22-2*	Virtauskatkosten tunnustus
15-47	Tehokortin tilausno	16-34	Jäähdytysvirran lämpöt.	21-00	Sulj. piiriin tyyppi	22-20	Pientehoautom.asetukset
15-48	LCP Id No	16-35	Vaihtosuuntaajan lämpöt.	21-01	PID-suorituskyy	22-21	Pientehotunnistus
15-49	Ohjauskortin ohj.tunnus	16-36	Taajmuut. nimell. virta	21-02	PID-lähdön muutos	22-22	Pienen nopeuden tunnistus
15-50	Ohjauskortin ohj.tunnus	16-37	Taajmuut. maks.virta	21-03	Vähimmäistakaisinkytkentätaso	22-23	Virtauskatkosten tunnistus
15-51	Taajuudenmuuttajan sarjanumero	16-38	SL-ohjaimen tila	21-04	Enimmäistakaisinkytkentätaso	22-24	Virtauskatkosten tunnistus
15-53	Tehokortin sarjanumero	16-39	Ohj.kortin lämpöt.	21-09	PID-automattainen virtittäminen	22-26	Kuivapumppuohjainto
15-54	Config File Name	16-40	Lokimuisti täynnä	21-1*	Ulk. CL 1 -ohjearvo/tak.kytk.	22-27	Kuivapumppuviive
15-58	SmartStart-tiedostonimi	16-49	Virtavirran lähtö	21-10	Ulk. 1 ohjearvon/tak.kytk. yksikkö	22-28	Virtauskatkos, alhainen nopeus [RPM]
15-59	Tiedostonimi	16-5*	Ohj. & takaisink.	21-11	Ulk. 1 minimiohjearvo	22-29	Virtauskatkos, alhainen nopeus [Hz]
15-6*	Optiotunnist.	16-50	Ulkoinen ohjearvo	21-12	Ulk. 1 maksimiohjearvo	22-3*	Virtauskatkosten säätö
15-60	Optio asennettu	16-52	Tak.kytk. [yks]	21-13	Ulk. 1 ohjearvojen lähde	22-30	Virtauskatkosten ohje
15-61	Optio ohjaversio	16-53	Digit. potent.metrin ohjearvo	21-14	Ulk. 1 tak.kytk.lähde	22-31	Tehonkorjauskerroin
15-62	Optio tilausno	16-54	Tak.kytk. 1 [yks]	18-6*	Tulot & lähdet 2	22-32	Alhainen nopeus [RPM]
15-63	Optio sarjanro	16-55	Tak.kytk. 2 [yks]	18-60	Digit. tulo 2	22-33	Alhainen nopeus [Hz]
15-70	Optio palkassa A	16-56	Tak.kytk. 3 [yks]	18-7*	Tasasuuntaajan tila	22-34	Piennopeusteho [kW]

22-35	Piennopeusteho [hv]	25-80	Kaskadi tila	27-04	Pumpun koko käyttöiän tunnit	27-93	Kaskadioption tila
22-36	Suuri nopeus [RPM]	25-81	Pumpun tila	27-04	<b>27-1*</b> Konfiguraatio-	27-94	Kaskadijärjestelmän tila
22-37	Suuri nopeus [Hz]	25-82	Pääpumpun	27-10	Kaskadiohjus	27-95	Pitkälle kehitetty kaskadi releilähtö [bin]
22-38	Suurnopeusteho [kW]	25-83	Releen tila	27-11	Taajuusmuuttaja	27-96	Laajennettu kaskadi releilähtö [bin]
22-39	Suurnopeusteho [hv]	25-84	Pumpun käynnistysaika	27-12	Pumpujen määrä	<b>29-0*</b> Vesisolulustoiminnot	
<b>22-4*</b>	<b>Lepotila</b>	25-85	Releen käynnistysaika	27-14	Pumpun kapasiteetti	<b>29-0*</b> Putken täyttö	
22-40	Minimum Run Time	25-86	Nollaa releilaskurit	27-16	Käyntiajan tasapainottaminen	29-00	Ota putken täyttö käyttöön
22-41	Minimilepoaika	25-90	Pumpun lukitus	27-17	Moottorin käynnistimet	29-01	Putken täytönopeus [RPM]
22-42	Herätysnopeus [RPM]	25-91	Manuaalinen vuorottelu	27-18	Pyörimis aika käyttämättömille pumpuille	29-02	Putken täytönopeus [Hz]
22-43	Herätysnopeus [Hz]	<b>26-0*</b>	<b>Analogin I/O-optio</b>	27-19	Nollaa nykyiset käyntitunnit	29-03	Putken täyttöaika
22-44	Herätysnopeus / tak.kytk.ero	26-00	Liittimen X42/1 tila	27-20	<b>27-2*</b> Kytkentäalueen asetukset	29-05	Täysi asetusaste
22-45	Asetuspisteen lisäjännite	26-01	Liittimen X42/3 tila	27-21	Ohitusraja	29-06	Ei-virtauksen käyttöasteon ajastin
22-46	Lisäjännitteen maksimikesto	26-02	Liittimen X42/5 tila	27-22	Pelkän vakionopeuden toiminta-alue	29-07	Täyden asetusasteen viive
22-50	Käyrän loppumistointi	26-1*	<b>Analogiatulo X42/1</b>	27-23	Kytkentäviive	<b>29-1*</b> Deragging Function	
22-51	End of Curve Delay	26-10	Liitin X42/1 pieni jännite	27-24	Irtikytkentäviive	29-10	Derag Cycles
<b>22-6*</b>	<b>Broken Belt Detection</b>	26-11	Liitin X42/1 suuri jännite	27-25	Ohituksen pitoaika	29-11	Derag at Start/Stop
22-60	Broken Belt Function	26-14	Liitin X42/1 pieni ohje-/takaisin. Arvo	27-26	Deragging Run Time	29-12	Deragging Run Time
22-61	Hinnakkosmomentti	26-15	Liitin X42/1 suuri ohje-/tak.k. Arvo	27-27	Irtikytkentäviive miniminop.	29-13	Derag Speed [RPM]
22-62	Hinnakkosviive	26-16	Liitin X42/1 suodattimen aikaväli	27-30	Kytkentänopeuksien automaattinen virtittäminen	29-14	Derag Speed [Hz]
<b>22-7*</b>	<b>Lyhyen jakson suojaus</b>	26-17	Liitin X42/1 elävä nolla	27-31	Kytkentänopeus [RPM]	29-15	Derag Off Delay
22-75	Lyhyen jakson suojaus	26-2*	<b>Analogiatulo X42/3</b>	27-32	Stage On Speed [Hz]	29-2*	<b>Derag Power Tuning</b>
22-76	Käynnistysväli	26-20	Liitin X42/3 pieni jännite	27-33	Stage On Speed [Hz]	29-20	Derag Power[kW]
22-77	Minimum Run Time	26-21	Liitin X42/3 suuri jännite	27-34	Irtikytkentänopeus [RPM]	29-21	Derag Power[HP]
22-78	Minimikäyntiajan ohitus	26-24	Liitin X42/3 pieni ohje-/takaisin. Arvo	27-35	Irtikytkentänopeus [Hz]	29-22	Derag Power Factor
22-79	Minimikäyntiajan ohitusarvo	26-25	Liitin X42/3 suuri ohje-/tak.k. Arvo	27-4*	<b>Kytkentäasetukset</b>	29-23	Derag Power Delay
<b>22-8*</b>	<b>Virtauksen kompensointi</b>	26-26	Liitin X42/3 suodattimen aikaväli	27-40	Autom.vir. kytk.asetus	29-24	Alhainen nopeus [RPM]
22-80	Virtauksen kompensointi	26-27	Liitin X42/3 elävä nolla	27-41	Rampinnokeviive	29-25	Alhainen nopeus [Hz]
22-81	Kulma-lineaarikäyrän arviointi	26-3*	<b>Analogiatulo X42/5</b>	27-42	Rampinnokeviive	29-26	Piennopeusteho [kW]
22-82	Työistelaskenta	26-30	Liitin X42/5 pieni jännite	27-43	Kytkentäkäynnys	29-27	Piennopeusteho [hv]
22-83	Nopeus virtauskatk. [RPM]	26-31	Liitin X42/5 suuri jännite	27-44	Irtikytkentäkäynnys	29-28	Suuri nopeus [RPM]
22-84	Nopeus virtauskatk. [Hz]	26-34	Liitin X42/5 pieni ohje-/takaisin. Arvo	27-45	Kytkentänopeus [RPM]	29-29	Suuri nopeus [Hz]
22-85	Nopeus suunnittipisteessä [RPM]	26-35	Liitin X42/5 suuri ohje-/tak.k. Arvo	27-46	Kytkentänopeus [Hz]	29-30	Suurnopeusteho [kW]
22-86	Nopeus suunnittipisteessä [Hz]	26-36	Liitin X42/5 suodattimen aikaväli	27-47	Irtikytkentänopeus [RPM]	29-31	Suurnopeusteho [hv]
22-87	Paine virt.katk.kosnopeudella	26-37	Liitin X42/5 elävä nolla	27-48	Irtikytkentänopeus [Hz]	29-32	Derag On Ref Bandwidth
22-88	Paine nimellinopeudella	26-40	Liitin X42/7 lähtö	27-49	Kytkentäperiaate	29-33	Power Derag Limit
22-89	Virtaus suunn.pisteessä	26-41	Liitin X42/7 min. skaalaus	27-50	Autom. vuorottelu	29-34	Consecutive Derag Interval
22-90	Virtaus nimellinop.	26-42	Liitin X42/7 maks. skaalaus	27-51	Vuorottelutapahtuma	29-35	Derag at Locked Rotor
<b>23-0*</b>	<b>Aikaan perustuvat toiminnot</b>	26-43	Liitin X42/7 väljän valvonta	27-52	Vuorotteluväli	<b>29-4*</b> Esi-/jälkivoitelu	
23-00	Käynnistysaika	26-44	Liitin X42/7 Alkakatkausun esiasetus	27-53	Vuorottelun ajastusarvo	29-40	Esi-/jälkivoitelutoiminto
23-01	PÄÄLLE-toiminto	26-50	<b>Analogilähtö X42/9</b>	27-54	Vuorottelun vuorokaudenaikana	29-41	Esivoiteluaika
23-02	Pysäytysaika	26-51	Liitin X42/9 lähtö	27-55	Ennalta asetettu vuorottelu aika	29-42	Jälkivoiteluaika
23-03	POJS-toiminto	26-52	Liitin X42/9 min. skaalaus	27-56	Vuorottelu jos kapasiteetti on <	<b>29-5*</b> Virtauksen vahvistus	
23-04	Esintyminen	26-53	Liitin X42/9 väljän valvonta	27-58	Seuraavan pumpun käyttöviive	29-50	Varmennusaika
<b>23-1*</b>	<b>Kunnossapito</b>	26-54	Liitin X42/9, aikakatkausun esiasetus	27-60	<b>Digit. tulot</b>	29-51	Varmennusaika
23-10	Kunnossapitokohta	26-60	Liitin X42/11 lähtö	27-61	Liitin X66/1 digitaalitulo	29-52	Signaalien menettämisen varmennusaika
23-11	Kunnossapitotoiminto	26-61	Liitin X42/11 min. skaalaus	27-62	Liitin X66/3 digitaalitulo	29-53	Virtauksen vahvistustila
23-12	Kunnossapitoaikaperusta	26-62	Liitin X42/11 maks. skaalaus	27-63	Liitin X66/5 digitaalitulo	<b>29-6*</b> Virtausmittari	
23-13	Huoltoväli	26-63	Liitin X42/11 väljän valvonta	27-64	Liitin X66/7 digitaalitulo	29-60	Virtausmittarin näyttö
<b>23-1*</b>	<b>Huoltonollaus</b>	26-64	Liitin X42/11, aikakatkausun esiasetus	27-65	Liitin X66/9 digitaalitulo	29-61	Virtausmittarin lähte
23-15	Nollaa kunn.p. sana	<b>27-0*</b>	<b>Kaskadiohjusoptio</b>	27-70	Rele	29-62	Virtausmittarin yksikkö
23-16	Kunnossapitoteksti	27-01	Pumpun tila	27-70	Rele	29-63	Volyymiyksikkö yhteensä
<b>23-5*</b>	<b>Energiäläki</b>	27-02	Manual Pump Control	27-91	Kaskadiohjarvo	29-64	Volyymiyksikkö todellinen
23-50	Energiälokin tarkkuus	27-03	Nykyiset käyntitunnit	27-92	% kokonaiskapasit.	29-65	Volyymi yhteensä
23-51	Jakson alku	27-04	Kaskadi tila	27-93	Kaskadioption tila	29-66	Volyymi todellinen
23-53	Energiäläki	27-05	Trendit	27-94	Kaskadijärjestelmän tila	29-67	Nollattu volyymi yhteensä
23-54	Nollaa energialiäki	27-06	Trendimuuttaja	27-95	Pitkälle kehitetty kaskadi releilähtö [bin]	29-68	Nollattu volyymi todellinen

<b>30-3**</b>	<b>Eriytisominaisuudet</b>	43-20	FPC puhaltimen A nopeus
<b>30-2*</b>	Laaj. käynn.säätö	43-21	FPC puhaltimen B nopeus
30-22	Locked Rotor Detection	43-22	FPC puhaltimen C nopeus
30-23	Locked Rotor Detection Time [s]	43-23	FPC puhaltimen D nopeus
<b>30-5*</b>	<b>Laitteen kokoonpano</b>	43-24	FPC puhaltimen E nopeus
30-50	Jäähdytysriivan puhallintila	43-25	FPC puhaltimen F nopeus
<b>30-8*</b>	<b>Vastaavuus (I)</b>		
30-81	Jarruvastus (ohm)		
<b>31-**</b>	<b>Ohitusoptio</b>		
31-00	Ohitustila		
31-01	Ohituksen käynnistysviive		
31-02	Ohituksen laukaisuviive		
31-03	Testitilan aktivoiminen		
31-10	Ohitustiliasana		
31-11	Ohituskäyntitunnit		
31-19	Etohituksen aktivointi		
<b>35-**</b>	<b>Anturitulo-optio</b>		
<b>35-0*</b>	<b>Lämpöt. tulon käyttöt.</b>		
35-00	Liitin x48/4 lämpöt. yksikkö		
35-01	Liitin X48/4 tulotyyppi		
35-02	Liitin X48/7 lämpöt. yksikkö		
35-03	Liitin X48/7 tulotyyppi		
35-04	Liitin X48/10 lämpöt. yksikkö		
35-05	Liitin X48/10 tulotyyppi		
35-06	Lämpötilla-anturin hälytystoiminto		
<b>35-1*</b>	<b>Lämpöt. tulo X48/4</b>		
35-14	Liitin X48/4 suodattimen aikavakio		
35-15	Liitin X48/4 lämpöt. näyttö		
35-16	Liitin X48/4 lämpöt. taaj raja		
35-17	Liitin X48/4 lämpöt. taaj raja		
<b>35-2*</b>	<b>Lämpöt. tulo X48/7</b>		
35-24	Liitin X48/7 suodattimen aikavakio		
35-25	Liitin X48/7 lämpöt. näyttö		
35-26	Liitin X48/7 lämpöt. taaj raja		
35-27	Liitin X48/7 High Temp. taaj raja		
<b>35-3*</b>	<b>Lämpöt. tulo X48/10</b>		
35-34	Liitin X48/10 suodattimen aikavakio		
35-35	Liitin X48/10 lämpöt. näyttö		
35-36	Liitin X48/10 lämpöt. taaj raja		
35-37	Liitin X48/10 lämpöt. taaj raja		
<b>35-4*</b>	<b>Analogiatulo X48/2</b>		
35-42	Liitin X48/2 alivirta		
35-43	Liitin X48/2 ylivirta		
35-44	Liitin X48/2 pieni ohje-/takaisink. Arvo		
35-45	Liitin X48/2 suuri ohje-/tak.k. Arvo		
35-46	Liitin X48/2 suodattimen aikavakio		
35-47	Liitin X48/2 elävä nolla		
<b>43-**</b>	<b>Yksikön lukevat</b>		
<b>43-0*</b>	<b>Komponentin tila</b>		
43-00	Komponentin lämpötila		
43-01	Auxiliary Temp.		
<b>43-1*</b>	<b>Tehokortin tila</b>		
43-10	HS Temp. ph.U		
43-11	HS Temp. ph.V		
43-12	HS Temp. ph.W		
43-13	PC puhaltimen A nopeus		
43-14	PC puhaltimen B nopeus		
43-15	PC puhaltimen C nopeus		
<b>43-2*</b>	<b>Fan Pow.Card Status</b>		



## Hakemisto

## A

Alustus.....	40
AMA	
AMA.....	49, 57
ja T27 kytkettynä.....	43
T27 ei kytkettynä.....	43
Automaattinen moottorin sovitus (AMA).....	43
Analoginen	
Analogialähtö.....	32
nopeuden ohjearvo.....	43
tulo.....	32
Apulaitteet.....	35
Asennus.....	10, 33, 35
Asennusympäristö.....	9
Asetukset.....	38, 42
Asetuspiste.....	50
Auto on.....	39, 42, 49, 50
Automaattinen moottorin sovitus	
Varoitus.....	57
Automaattinollaus.....	37
Avoin piiri	
Avoin piiri.....	34
Nopeuden tarkkuus.....	69

## D

Digitaalitulo.....	34, 50
--------------------	--------

## E

EMC.....	11
EMC-häiriöt.....	14
Energiatehokkuusluokka.....	66
Erötetty verkkovirta.....	31
Erotuskytkin.....	37
Etäkomento.....	3
Etäohjearvo.....	50

## H

Häiriöiden erotus.....	35
Häilytykset	
Häilytykset.....	51
Häilytysloki.....	38
Hand on.....	39, 49
Harmonia.....	6
Hidastusaika.....	61
Huolto.....	48
Hyppyjohdin.....	34
Hyväksynät ja sertifiointit.....	6

## J

Jäähdytyksen ilmaväli.....	35
Jäähdytys.....	9
Jäähdytysriipa	
Käyttöpaneelin nimellismomentti.....	72
Varoitus.....	56, 58
Jännitteen epätasapaino.....	52
Järjestelmän takaisinkytkentä.....	3
Jarru	
Jarruvastus.....	52
Liittimien nimellismomentti.....	72
Jarrutus.....	49
Jarruvastus	
Varoitus.....	55
Johdin.....	35
Johdinkoko.....	11, 14
Johdonsuojakatkaisin.....	35, 70
Johdotus	
Moottori.....	14, 35
Ohjaus.....	14, 33, 35

## K

Kaapelin enimmäiskoko.....	62, 63, 64
Kaapelin vetäminen.....	35
Kaapelit	
Kaapelin pituus ja poikkileikkaus.....	66
Tekniset tiedot.....	66
Katkaisin.....	34
Käynnistys.....	40
Käynnistys-/pysäytyskomento.....	44
Käyntikomento.....	42
Käyntilupa.....	50
Käyttötarkoitus.....	3
Kelluva delta.....	31
Kiihdytysaika.....	61
Kuittaus.....	37, 38, 39, 40, 51, 58
Kuljetusmitat.....	72
Kunnossapito.....	48
Kuorman jako.....	7
Kuormituksenjako	
Liittimien nimellismomentti.....	72
Kuormituksenjako.....	72
KytKentätaajuus.....	50
Kytkimet	
Väylän päättäminen.....	35

## L

Laajennettu optiokaappi.....	5
------------------------------	---

Lähtö		Moottori	
Analogialähtö.....	32	Johdotus.....	14, 35
Lähtövirta.....	62, 63, 64	Kaaeli.....	14
Lämpösuojaus.....	6	Lähtö (U, V, W).....	65
Lämpösuojaus		Lämpösuojaus.....	47
Moottori.....	47	Liitäntä.....	14
Läpivientilevy		Liittimien nimellismomentti.....	72
Nimellismomentti.....	72	Moottorin virta.....	6, 38
Laukaisu.....	47	Moottoritiedot.....	61
Laukaisun lukitus.....	51	Nopeus.....	40
Laukaisut.....	51	Pyörimisen tarkistus.....	41
Liitin		Status.....	3
53.....	34	Suojaus.....	3
54.....	34	Tahaton moottorin pyöriminen.....	8
Ohjausliitin.....	51	Teho.....	11, 38
Paikka, D1h.....	16	Termistori.....	47
Paikka, D2h.....	16	Varoitus.....	53, 55
Paikka, D3h.....	17	Ylikuumentuminen.....	53
Paikka, D4.....	18		
Tulo.....	34	<b>N</b>	
Lisälaite.....	34, 37	Näkymä sisäosista.....	4
Lisäresurssit.....	3	Navigointipainike.....	38, 40, 49
Lohkokaavio.....	6	Nimellisoikosulkuvirta (SCCR).....	71
Luettelo		Nopeus	
Hälytys.....	52	Moottori.....	40
Varoitus.....	52	Nopeuden ohjearvo.....	34, 42, 43, 49
Lyhenne.....	73	Nopeuden ohjearvo, analoginen.....	43
		Normaali ylikuormitus.....	62, 63, 64
		Nostaminen.....	10
		Nukahdustila.....	50
<b>M</b>			
Maadoitettu delta.....	31	<b>O</b>	
Maadoitus		Ohjaus	
Liittimien nimellismomentti.....	72	Johdotus.....	11, 14, 33, 35
Maadoitus.....	14, 31, 35, 37	Liitin.....	39, 41, 49
Maadoituskytkentä.....	35	Ohjausliitin.....	51
Maajohdin.....	11	Signaali.....	49
Varoitus.....	56	Ohjauskaapelit.....	14
Main menu.....	38	Ohjauskortti	
Manuaalinen alustus.....	40	RS485.....	68
MCT 10.....	32, 37	Tekniset tiedot.....	69
Menu-painike.....	38	Varoitus.....	58
Merkintätapa.....	73	Ohjausten tulo/lähtö	
Mitat, kuljetus.....	72	Tekniset tiedot.....	67
Momentti		Ohjelmointi.....	34, 37, 38, 39
Kiinnittimen nimellisarvo.....	72	Oikosulku.....	54
Momentin ominaiskäyrä.....	65	Oletusasetus.....	40
Momenttiraja.....	61	Oven/paneelin suojus	
Raja.....	53	Nimellismomentti.....	72
		<b>P</b>	
		Paikallisojhaus.....	37, 39, 49
		Paikallisojhauspaneeli (LCP).....	37
		Paino.....	63, 72

Parametrivalikon rakenne.....	74	Teho	
Pätevä henkilöstö.....	7	Lähtöliitin.....	37
PELV.....	47	Lähtötehokytkenät.....	35
Pienin ilmaväli.....	9	Lähtövirta.....	49
Potentiaalin tasaus.....	12	Tehohäviö.....	63
Puhaltimet		Tehokerroin.....	6, 35
Varoitus.....	59	Tehokortti	
Pulssikäynnistys/-pysäytys.....	45	Varoitus.....	58
Purkaus aika.....	8	Termistori	
Pursketransientti.....	11	Termistori.....	32
		Termistorin ohjauskaapelit.....	32
		Varoitus.....	58
		Tilanäyttö.....	49
<b>Q</b>		Toimintapainike.....	38
Quick menu.....	38	Transienttisuojaus.....	6
		Tulo	
<b>R</b>		AC.....	6, 31
Reference.....	38, 43, 49, 50	Analoginen.....	32
Regenerointi		Digitaalinen.....	34
Liittimien nimellismomentti.....	72	Irrota.....	31
Releet		Jännite.....	37
Lähdön tekniset tiedot.....	69	Liitin.....	31, 34, 37
RFI-suodatin.....	31	Signaali.....	34
RMS-virta.....	6	Teho.....	6, 11, 14, 31, 35, 37, 51
RS485.....	35, 46	Tehokaapelointi.....	35
		Virta.....	31
		Turvallisuus.....	8
		Tuulimyllyilmiö.....	8
		Tyypikilpi.....	9
		<b>U</b>	
<b>S</b>		Ulkoinen komento.....	6, 51
Safe Torque Off		Ulkoinen ohjain.....	3
Safe Torque Off.....	34	Ulkaisen häilytyksen resetointi.....	46
Varoitus.....	58	UL-sertifointi.....	6
Sarjaliikenne.....	32, 49	USB	
Sarjaliikenne		Tekniset tiedot.....	69
Sarjaliikenne.....	39, 50, 51	<b>V</b>	
Suojuksen nimellismomentti.....	72	Vaihehäviö.....	52
SmartStart.....	40	Vaihtovirran aallonmuoto.....	6
STO.....	34	Valikon rakenne.....	38
Sulake.....	11, 35, 55, 70	Varastointi.....	9
Suljettu piiri.....	34	Varoitukset	
Suojattu kaapeli.....	14, 35	Varoitukset.....	51
Suuri ylikuormitus.....	62, 63, 64	Väylän päättämisen katkaisin.....	35
Suurin tulovirta.....	62, 63, 64	Verkkovirta	
Suurjännite.....	7, 37	Liittimien nimellismomentti.....	72
Symboli.....	73	Syöttö (L1, L2, L3).....	65
Syöttöjännite.....	32, 37, 55, 68	Verkkojännite.....	38, 49
		Verkon vaihtovirta.....	6, 31
<b>T</b>			
Tahaton käynnistys.....	7, 48		
Takaisinkytkentä.....	34, 35, 49		
Tasavirta.....	6, 11, 49		

Vianmääritys	
Varoitukset ja hälytykset.....	52
Vianmääritys.....	61
Vikaloki.....	38
Virta	
DC.....	6
Moottori.....	6, 38
RMS.....	6
Taaj raja.....	61
Vuoto.....	11
Virtakytkentä.....	11
Vuotovirta.....	8, 11
Y	
Ylijännite.....	50, 61
Ylivirtasuojaus.....	11
Ympäristön olosuhteet.....	66





.....  
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

