

## Turvallisuus

### Turvallisuus

#### **VAROITUS**

##### SUURI JÄNNITE!

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

##### Suuri jännite

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

#### **VAROITUS**

##### TAHATON KÄYNNISTYS!

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

##### Tahaton käynnistys

Kun taajuusmuuttaja on kytkettyinä verkkovirran vaihtovirtaan, moottorin voi käynnistää ulkoisen katkaisimen, sarjaliikenneväylän komennon, tulon ohjearviestien tai vikatilin korjaamisen avulla. Noudata asianmukaista varovaisuutta tahattoman käynnistuksen estämiseksi.

#### **VAROITUS**

##### PURKAUSAIKA!

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

Jännite (V)	Minimiodotusaika (minuuttia)	
	4	15
200 - 240	1,1 - 3,7 kW 1 1/2 - 5 hv	5,5 - 45 kW 7 1/2 - 60 hv
380 - 480	1,1 - 7,5 kW 1 1/2 - 10 hv	11 - 90 kW 15 - 120 hv
525 - 600	1,1 - 7,5 kW 1 1/2 - 10 hv	11 - 90 kW 15 - 120 hv
525 - 690	ei määr.	11 - 90 kW 15 - 120 hv

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

##### Purkautumisaika

##### Symbolit

Tässä käyttöohjeessa käytetään seuraavia symboleja.

#### **VAROITUS**

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

#### **HUOMIO**

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

#### **HUOMIO**

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

#### **HUOMAUTUS!**

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

##### Hyväksynät



Taulukko 1.2



## Sisällysluettelo

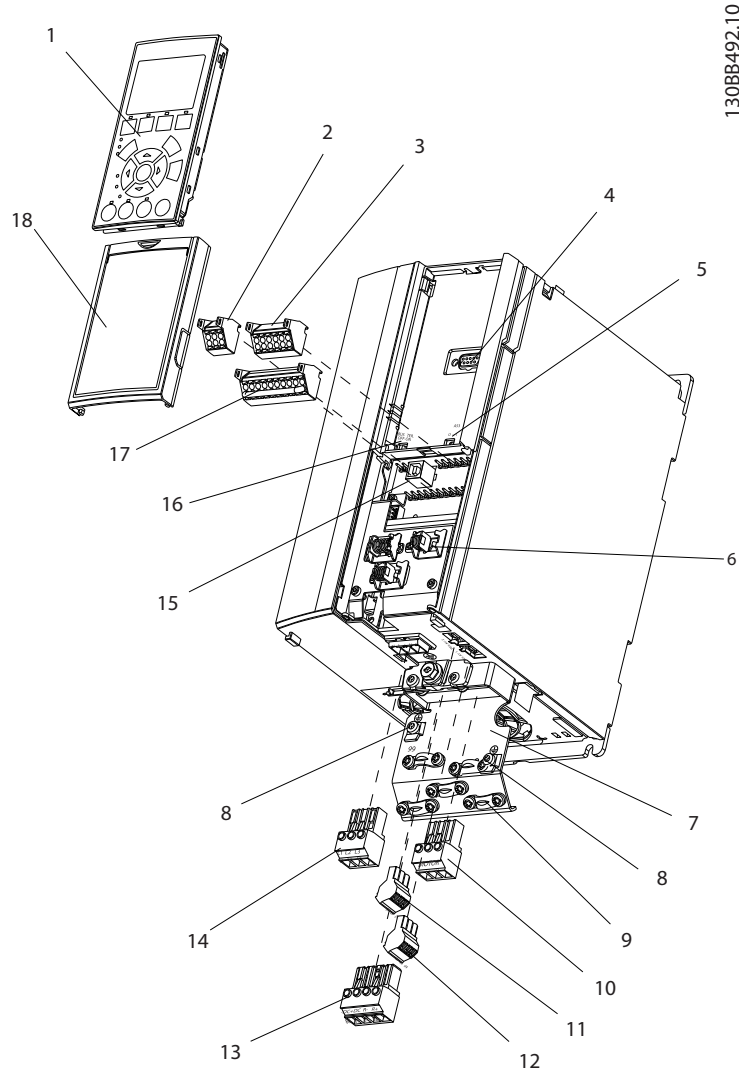
<b>1 Johdanto</b>	4
1.1 Käyttöohjeen tarkoitus	6
1.2 Lisäresurssit	6
1.3 Tuotekatsaus	6
1.4 Sisäiset Taajuusmuuttaja ohjaintoiminnot	6
1.5 Kehyskoot ja tehoalueet	8
<b>2 Asennus</b>	9
2.1 Asennuspaikan tarkistuslista	9
2.2 Taajuusmuuttaja ja moottorin esiasennuksen tarkistuslista	9
2.3 Fyysinen asennus	9
2.3.1 Jäähdytys	9
2.3.2 Nostaminen	10
2.3.3 Asennustapa	10
2.3.4 Kiristysmomentit	10
2.4 Sähköasennus	11
2.4.1 Vaatimukset	13
2.4.2 Maadoitusvaatimukset	14
2.4.2.1 Vuotovirta (>3,5 mA)	14
2.4.2.2 Maadoitus suojatun kaapelin avulla	14
2.4.3 Moottorin kytkentä	15
2.4.4 Verkon vaihtovirtakytkentä	16
2.4.5 Ohjauskaapelit	16
2.4.5.1 Käyttö	16
2.4.5.2 Ohjausliitintyytit	17
2.4.5.3 Kytkenät ohjausliittimiin	18
2.4.5.4 Suojattujen ohjauskaapeleiden käyttö	19
2.4.5.5 Ohjausliittimen toiminnot	19
2.4.5.6 Hyppyjohdinliittimet 12 ja 27	19
2.4.5.7 Liitinten 53 ja 54 katkaisimet	20
2.4.5.8 Liitin 37	20
2.4.5.9 Mekaanisen jarrun ohjaus	22
2.4.6 Sarjaliikenne	23
<b>3 Käynnistys ja toiminnan testaus</b>	24
3.1 Ennen käynnistystä	24
3.1.1 Turvatarkastus	24
3.2 Virran kytkeminen Taajuusmuuttajaan	26
3.3 Toiminnan perusohjelmointi	26
3.4 PM moottorin aset.	27

3.5 Automaattinen moottorin sovitus	28
3.6 Tarkista moottorin pyöriminen	28
3.7 Paikallishjauksen testi	29
3.8 Järjestelmän käynnistys	29
3.9 Akustinen kohina tai värinä	30
<b>4 käyttöliittymä</b>	<b>31</b>
4.1 Paikallishjauspaneeli	31
4.1.1 LCP:n rakenne	31
4.1.2 LCP-näytön arvojen määrittäminen	32
4.1.3 Näytön valikkonäppäimet	32
4.1.4 Navigointinäppäimet	33
4.1.5 Ohjausnäppäimet	33
4.2 Varmuuskopiointi ja parametrien asetusten kopiointi	33
4.2.1 Tietojen lataaminen LCP:hen	34
4.2.2 Tietojen lataaminen LCP:stä	34
4.3 Oletusasetusten palauttaminen	34
4.3.1 Suositeltu alustus	34
4.3.2 Manuaalinen alustus	34
<b>5 Tietoja taajuusmuuttajan ohjelmoinnista</b>	<b>35</b>
5.1 Johdanto	35
5.2 Ohjelmointiesimerkki	35
5.3 Ohjausliittimen ohjelmointiesimerkkejä	36
5.4 Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrien oletusasetukset	37
5.5 Parametrivalikon rakenne	38
5.5.1 Pika-asetusvalikon rakenne	39
5.5.2 Päävalikon rakenne	41
5.6 Etäohjelmointi MCT 10 -asetusohjelmisto-ohjelmoinnilla	45
<b>6 Sovellusten asetus-esimerkkejä</b>	<b>46</b>
6.1 Johdanto	46
6.2 Sovellusesimerkkejä	46
<b>7 Tilasanomat</b>	<b>51</b>
7.1 Tilanäyttö	51
7.2 Tilasanomien määritystaulukko	51
<b>8 Varoitukset ja hälytykset</b>	<b>54</b>
8.1 Järjestelmän valvonta	54
8.2 Varoitus- ja hälytystyypit	54
8.3 Varoitus- ja hälytysnäytöt	54

8.4 Varoituksen ja hälytyksen määritelmät	55
<b>9 Perusvianmäärittäminen</b>	<b>63</b>
9.1 Käynnistys ja käyttö	63
<b>10 Tekniset tiedot</b>	<b>66</b>
10.1 Tehosta riippuvat tekniset tiedot	66
10.2 Yleiset tekniset tiedot	72
10.3 Sulakepöydät	77
10.3.1 Haarajohdon piirin suojaus Sulakkeet	77
10.3.2 UL- ja cUL-haarajohdon suojaus Sulakkeet	78
10.3.3 Korvaavat sulakkeet 240 V:n jännitteelle	79
10.4 Liitännöiden kiristysmomentit	79
<b>Hakemisto</b>	<b>80</b>

# 1 Johdanto

1

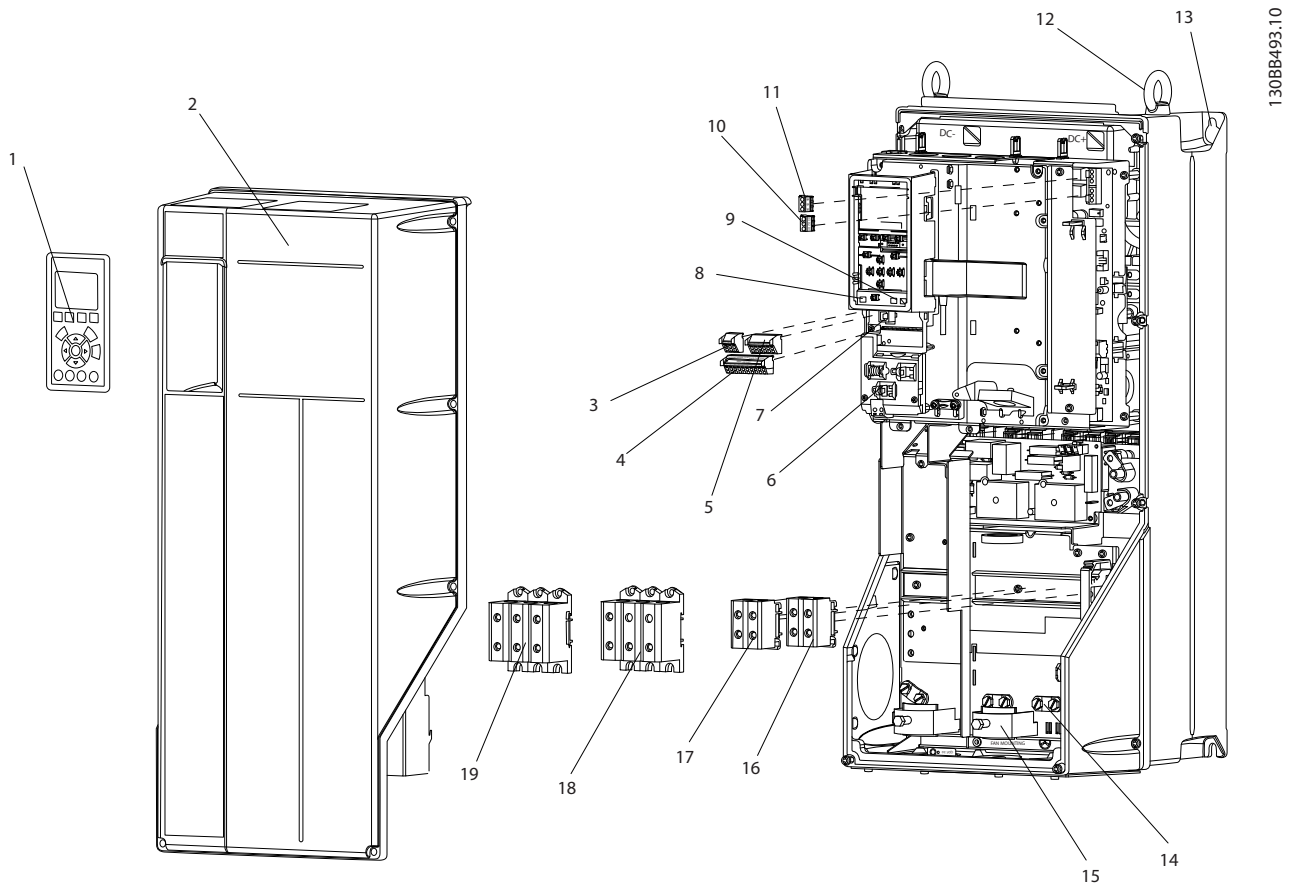


130BB492.10

Kuva 1.1 Räjätyskuvan A koko

1	LCP	10	Moottorin lähtöliittimet 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS-485-sarjaväyläliitin (+68, -69)	11	Rele 1 (01, 02, 03)
3	Analoginen I/O-liitin	12	Rele 2 (04, 05, 06)
4	LCP-paneelin tulopistoke	13	Jarrun (-81, +82) ja kuormanjaon (-88, +89) liittimet
5	Analogiset katkaisimet (A53), (A54)	14	Verkkovirran tuloliittimet 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Kaapelin jännityksen poisto / PE-maadoitus	15	USB-liitin
7	Erotuslevy	16	Sarjaväyläliittimen katkaisin
8	Maadoituspuristin (PE)	17	Digitaalinen I/O ja 24 V:n virtalähde
9	Suojattu kaapelin maadoituspuristin ja jännityksen poisto	18	Ohjauskaapelin suojalevy

Taulukko 1.1



1308B493:10

1

Kuva 1.2 Räjätyskuvien B ja C koot

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

Taulukko 1.2

## 1.1 Käyttöohjeen tarkoitus

Tämän käyttöohjeen tarkoituksena on antaa tarkkaa tietoa taajuusmuuttajan asennusta ja käynnistystä varten.

2 *Asennuskuvataan* mekaanisen- ja sähköasennuksen vaatimuksen, kuten tuloliitäntöjen, moottorin, ohjauksen ja sarjaliikenteen kytkennät sekä ohjausliittimen toiminnot.

3 *Käynnistys ja toiminnan testaus* annetaan tarkat ohjeet käynnistykseen, toiminnan perusohjelmointiin ja toiminnan testaukseen. Muissa luvuissa annetaan lisätietoja. Niitä ovat käyttöliittymät, tarkka ohjelmointi, käyttöesimerkit, käynnistysvianmääritys sekä tekniset tiedot.

## 1.2 Lisäresurssit

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

- *VLT:n® ohjelmointioppaassa MG33MXY* kuvataan tarkemmin työskentelyä parametrien kanssa sekä annetaan runsaasti sovellusesimerkkejä.
- *VLT:n® Suunnitteluoppaan MG33BXY* tarkoituksena on kuvata yksityiskohtaisesti mahdollisuuksia ja toimintoja moottorien ohjausjärjestelmien suunnittelua varten.
- Täydentäviä julkaisuja ja käyttöohjeita saa Danfossilta.  
Katso luettelot osoitteesta <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>
- Saatavana on lisävarusteina hankittavia laitteita, jotka voivat muuttaa joitakin kuvatuista menettelyistä. Tarkista näiden lisävarusteiden mukana tulleista ohjeista niitä koskevat erityisvaatimukset. Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään tai mene osoitteeseen <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>, mistä saat ladattavia ohjelmia tai lisätietoja.

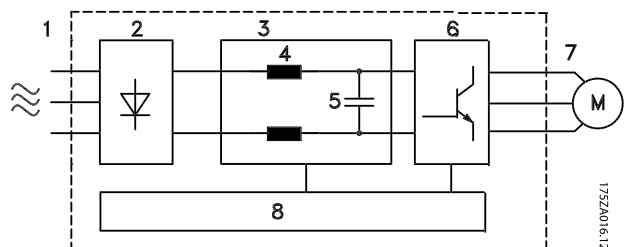
## 1.3 Tuotekatsaus

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

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

## 1.4 Sisäiset Taajuusmuuttaja ohjaintoiminnot

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



Kuva 1.3 Taajuusmuuttajan lohkokaavio



Pinta-ala	Otsikko	Toiminnot
1	Verkkovirtatulo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kolmivaiheinen verkon vaihtovirran syöttö taajuusmuuttajalle</li> </ul>
2	Tasasuuntaaja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tasasuuntaajasilta muuntaa vaihtovirtatulon tasavirraksi vaihtosuuntaajatehon syöttöä varten</li> </ul>
3	DC-välipiiri	<ul style="list-style-type: none"> <li>DC-välipiiri käsittelee tasavirran</li> </ul>
4	Tasavirtareaktorit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suodattavat DC-välipiirin jännitteen</li> <li>Tutkivat linjan transienttisuojausten</li> <li>Pienentävät RMS-virtaa</li> <li>Kasvattavat takaisin linjaan heijastuvaa tehokerrointa</li> <li>Vähentävät harmonisia häiriöitä vaihtovirtatulossa</li> </ul>
5	Kondensaattorivi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Varastoi tasavirtaa</li> <li>Tarjoaa läpiajosuojauksen lyhyiden tehohäviöiden varalta</li> </ul>
6	Vaihtosuuntaaja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muuntaa tasavirran kontrolloituun PWM vaihtovirta-aaltomuotoon hallitun vaihtelevan lähdön aikaansaamiseksi moottorille</li> </ul>
7	Lähtö moottorille	<ul style="list-style-type: none"> <li>Säädely lähdön kolmivaiheteho moottorille</li> </ul>
8	Ohjauspiirit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tulotehoa, sisäistä käsittelyä, ulostuloa ja moottorivirtaa tarkkaillaan tehokkaan käytön ja ohjauksen varmistamiseksi</li> <li>Käyttöliittymää ja ulkoisia komentoja tarkkaillaan ja toteutetaan</li> <li>Tilaulostulo ja -ohjaus voidaan taata</li> </ul>

Taulukko 1.3 Taajuusmuuttajan sisäiset komponentit

## 1.5 Kehyskoot ja tehoalueet

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

1

Voltia	Kehyskoko (kW)											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	1.1-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	1.1-3.7	5,5-11	15	5,5-11	15-18,5	18,5-30	37-45	22-30	37-45
380-480	1.1-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	1.1-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	ei määr.	1.1-7.5	ei määr.	1.1-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-690	ei määr.	ei määr.	ei määr.	ei määr.	ei määr.	11-30	ei määr.	ei määr.	ei määr.	37-90	ei määr.	ei määr.

**Taulukko 1.4 Kehyskoot ja tehoalueet**

## 2 Asennus

### 2.1 Asennuspaikan tarkistuslista

- taajuusmuuttaja tarvitsee ilmankiertoa jäähdytykseen. Tarkkaile toiminnan optimoimiseksi ympäristön ilman lämpötilaa koskevia rajoituksia
- Varmista, että asennuspaikalla on riittävän vahva tuki taajuusmuuttajan asentamiseen
- Pidä taajuusmuuttajan sisäosa vapaana pölystä ja liasta. Varmista, että komponentit pysyvät mahdollisimman puhtaina. Varmista rakennusalueilla suojapeitteet. Valinnaiset IP55 (NEMA 12)- tai IP66 (NEMA 4) -kotelot voivat olla tarpeen.
- Pidä käyttöohje, piirroset ja kaaviot käden ulottuvilla tarkkojen asennus- ja käyttöohjeiden saamiseksi tarvittaessa. On tärkeää, että käyttöohje on laitteen käyttäjien saatavilla.
- Sijoita laite mahdollisimman lähelle moottoria. Moottorikaapeli on oltava mahdollisimman lyhyt. Tarkista moottorin ominaisuuksista todelliset toleranssit. Älä käytä yli
  - 300 metrin pituisia suojaamattomia moottorin johtimia
  - 150 metrin pituista suojattua kaapelia.

### 2.2 Taajuusmuuttaja ja moottorin esiasennuksen tarkistuslista

- Vertaa laitteen mallinumeroa tyyppikilvessä tilattuun malliin varmistaaksesi, että kyseessä on oikea laite.
- Varmista, että kaikkien seuraavien nimellisjännite on sama:
  - Verkkovirta (teho)
  - Taajuusmuuttaja
  - Moottori
- Varmista, että taajuusmuuttajan ulostulon nimellisvirta on yhtä suuri tai suurempi kuin moottorin virta täydellä kuormituksella, jotta moottorin suorituskyky saataisiin pidettyä mahdollisimman hyvänä

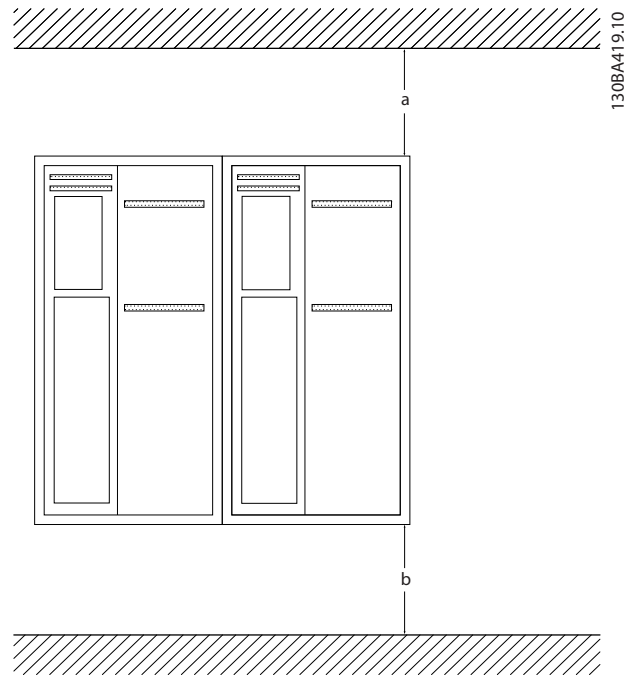
Moottorin koon ja taajuusmuuttajan tehon on vastattava toisiaan asianmukaisen ylikuormitussuojan takaamiseksi

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

### 2.3 Fyysinen asennus

#### 2.3.1 Jäähdytys

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



Kuva 2.1 Ilmavälit jäähdytykseen ylä- ja alapuolella

Kotelointi	A2	A3	A4	A5	B1	B2
a/b (mm)	100	100	100	100	200	200
a/b (")	4	4	4	4	8	8
Kotelointi	B3	B4	C1	C2	C3	C4
a/b (mm)	200	200	200	225	200	225
a/b (")	8	8	8	9	8	9

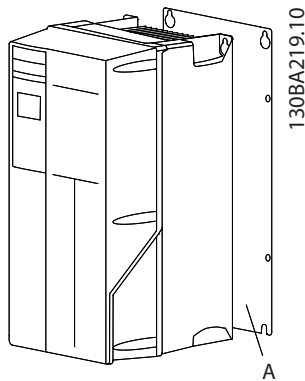
Taulukko 2.1 Minimi-ilmavälivaatimukset

### 2.3.2 Nostaminen

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

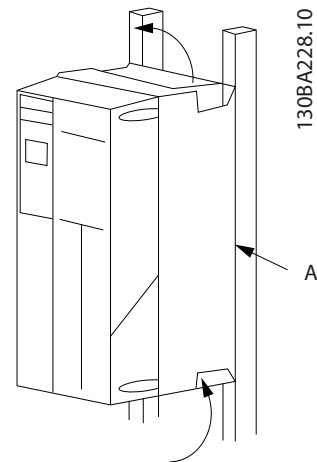
### 2.3.3 Asennustapa

- Asenna laite pystyasentoon
- taajuusmuuttaja mahdollistaa asennuksen vierekkäin
- Varmista, että asennuspaikka on tarpeeksi luja kestääkseen laitteen painon
- Asenna laite tukevalle ja tasaiselle pinnalle tai valinnaiselle taustalevyllä jäähdyttävän ilmavirran aikaansaamiseksi (katso Kuva 2.2 ja Kuva 2.3)
- Virheellinen asennus voi aiheuttaa ylikuumentumista ja heikentää suorituskykyä
- Käytä laitteessa olevia urallisia asennusreikiä seinäkiinnitykseen, jos mahdollista



Kuva 2.2 Asianmukainen asennus taustalevyllä

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



Kuva 2.3 Asianmukainen asennus kiskoilla

### HUOMAUTUS!

Taustalevy tarvitaan, jos laite asennetaan kiskoille.

### 2.3.4 Kiristysmomentit

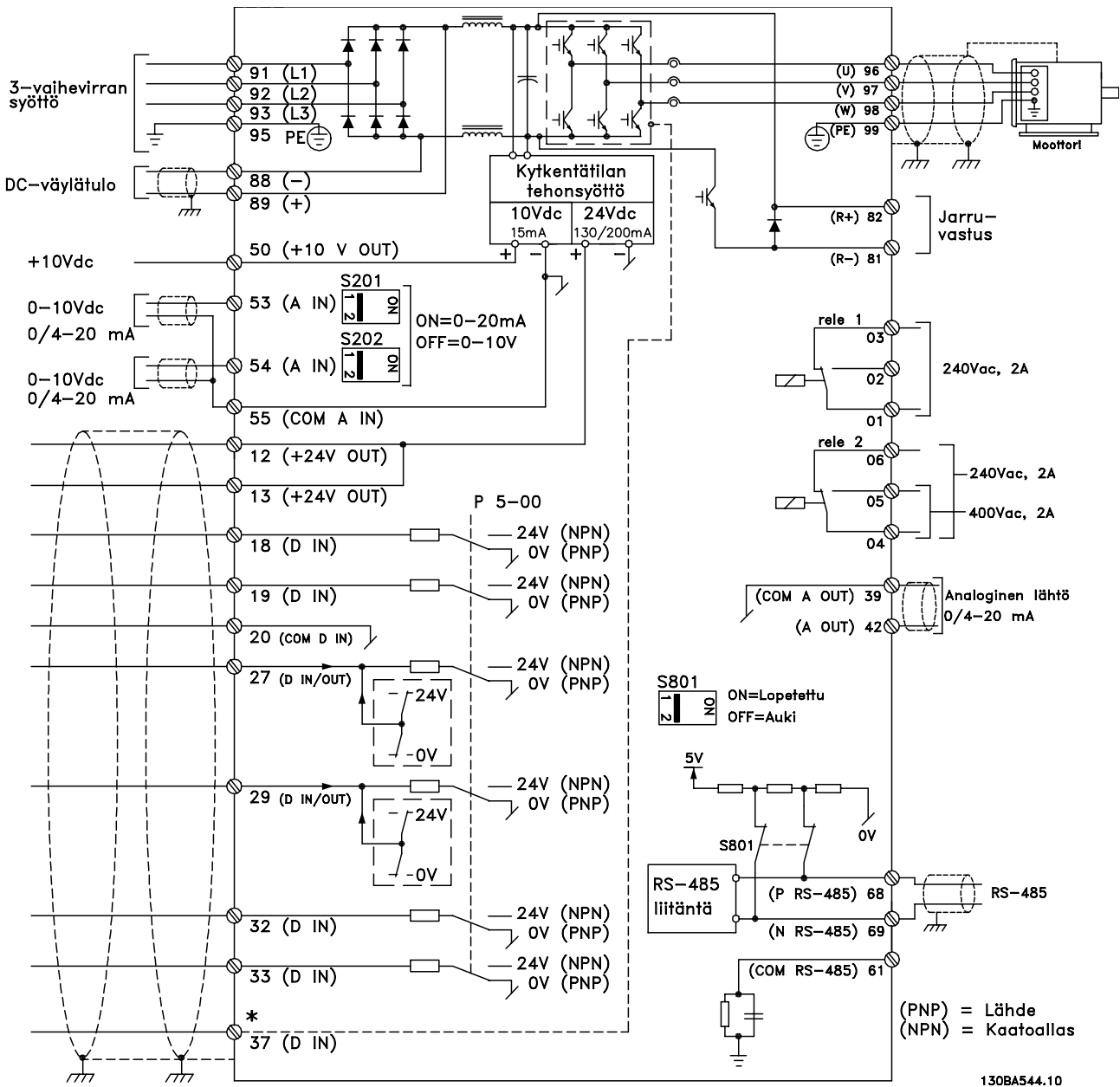
Katso kohdasta 10.4 Liitännöjen kiristysmomentit asianmukaiset tekniset tiedot kiristämistä varten.

## 2.4 Sähköasennus

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

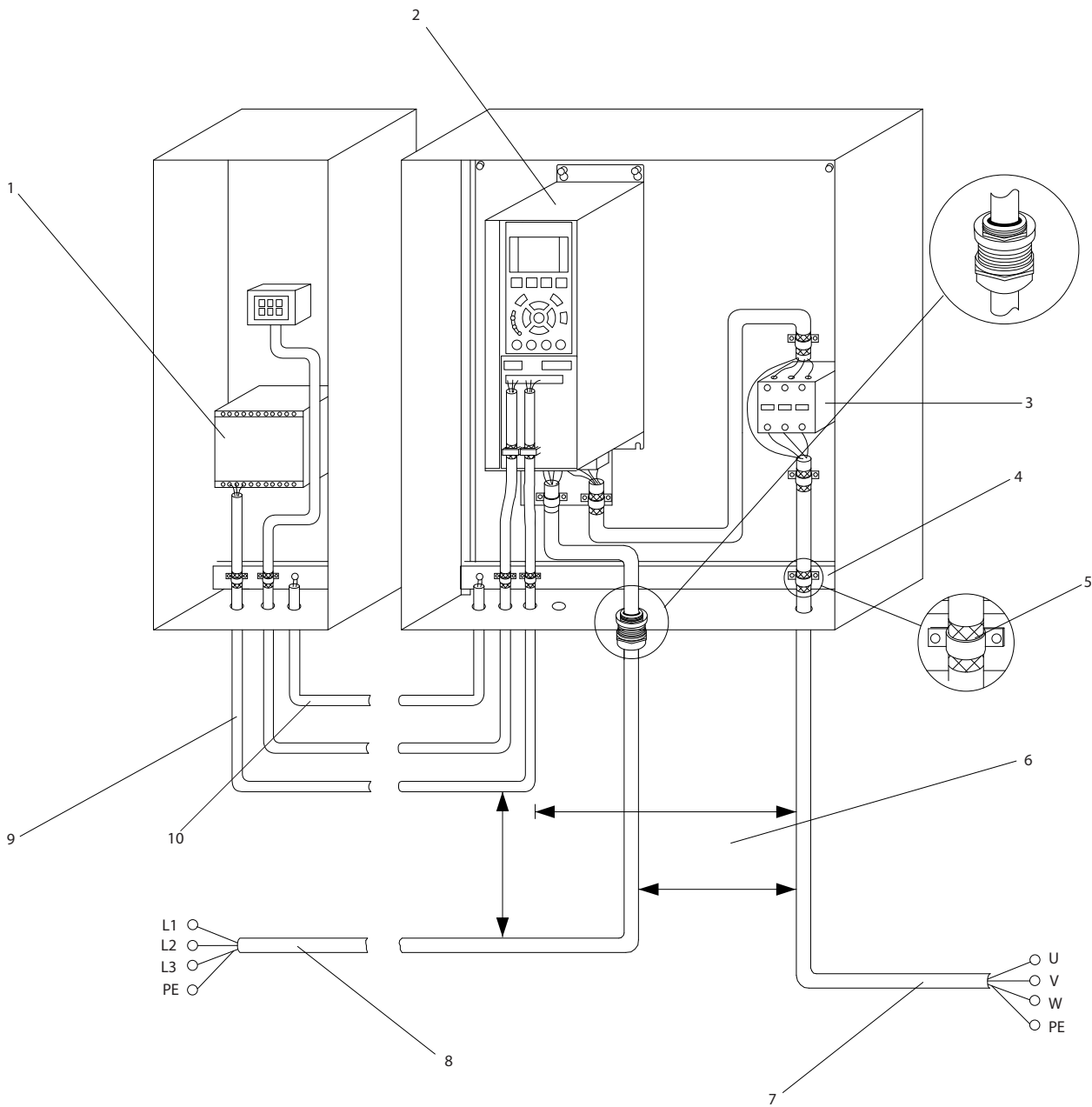
- Moottorin liittäminen taajuusmuuttajan lähtöliittimiin
- Verkon vaihtovirran kytkeminen taajuusmuuttajan tuloliittimiin
- Ohjaus- ja sarjaliikennekaapelien kytkentä
- Kun virta on kytketty, tulon jumoottorin tehon tarkistaminen; ohjausliitinten ohjelmointi aiottuja toimintoja varten

Kuva 2.4 näyttää perussähköliitännän.



Kuva 2.4 Peruskytkentäkaavio

\* Liitin 37 on optio



130BB607.10

Kuva 2.5 Tyypillinen sähkökytkentä

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

Taulukko 2.2

## 2.4.1 Vaatimukset

### VAROITUS

#### LAITERISKI!

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

### HUOMIO

#### KAPELIEN ERISTYS!

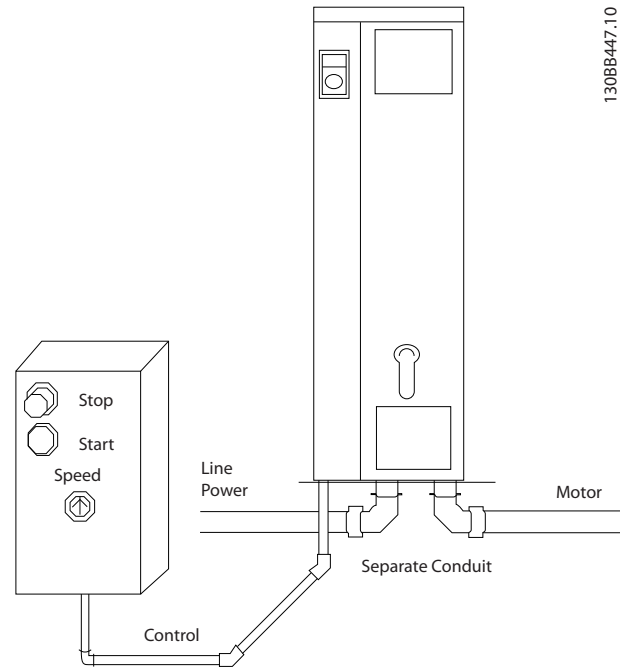
Kuljeta tulopuolen virtakaapelit, moottorin kytkentäkaapelit ja ohjauksikaapelit kolmessa erillisessä metallisessa kaapeli-putkessa tai käytä erillistä suojattua kaapelia suuritaajuuksisessa äänieristyksessä. Jos tehoa, moottoria ja ohjaukskytkentöjä ei eroteta toisistaan, tuloksena voi olla optimaalista heikompi taajuusmuuttajan ja siihen liitettyjen laitteiden toiminta.

#### Noudata turvallisuutesi vuoksi seuraavia vaatimuksia.

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

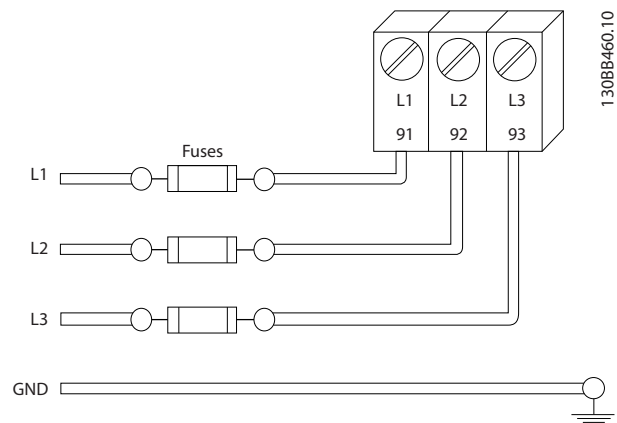
#### Ylikuormitus ja laitteiston suojaus

- Elektronisesti aktivoitava toiminto taajuusmuuttajan sisällä takaa ylikuormitusuojan moottorille. Ylikuormitus laskee lisäyksen määrän aktivoidakseen laukaisutoiminnon (ohjainlähden pysäytyksen). Mitä suurempi ottovirta, sitä nopeampi laukaisuvaste. Ylikuormitus takaa luokan 20 moottorin suojauksen. Katso kohdasta 8 Varoitukset ja hälytykset lisätietoja laukaisutoiminnosta.
- Koska moottorin johdoissa on suuri taajuusvirta, on tärkeää, että verkkovirran kytkentä, moottorin teho ja ohjaus kuljetetaan erikseen. Käytä metallista putkea tai erikseen suojattua johdinta. Jos tehoa, moottoria ja ohjaukskytkentöjä ei eroteta toisistaan, tuloksena voi olla laitteiden optimaalista heikompi toiminta. Katso Kuva 2.6.



Kuva 2.6 Asianmukainen sähköasennus putken avulla

- Kaikissa taajuusmuuttajissa on oltava oikosulku- ja ylivirtasuojaus. Tähän suojaukseen tarvitaan tulopuolelle sulakkeet, katso Kuva 2.7. Jos sulakkeita ei ole asennettu tehtaalla, asentajan on toimitettava ne osana asennusta. Katso sulakkeiden suurimmat nimellistehot kohdasta 10.3 Sulakepöydät.



Kuva 2.7 Taajuusmuuttaja Sulakkeet

#### Vaijerityyppi ja nimellistehot

- Kaikkien kaapelointien on oltava poikkipinta-alaa ja ympäristön lämpötilaa koskevien paikallisten ja kansallisten vaatimusten mukaisia.
- Danfoss suosittelee kaikkien teholiitäntöjen tekemistä kuparijohtimella, jonka nimellislämpötila on vähintään 75 °C.

- Katso kohdasta 10.1 Tehosta riippuvat tekniset tiedot suositeltavat johdinkoot.

## 2.4.2 Maadoitusvaatimukset

### **VAROITUS**

#### MAADOITUKSEEN LIITTYVÄ VAARA!

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

### HUOMAUTUS!

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

- Noudata kaikkia paikallisia ja kansallisia määräyksiä sähkölaitteiden asianmukaisesta maadoittamisesta
- Laitteet, joiden maavirta on yli 3,5 mA, vaativat asianmukaisen suojamaadoituksen, katso jakso Vuotovirta (>3,5mA) jäljempänä.
- Erillinen maadoitusjohdin vaaditaan syöttöteholle, moottorin teholla ja ohjauskaapeleille
- Varmista asianmukaiset maaliitännät käyttämällä laitteen mukana tulleita puristimia
- Älä maadoita taajuusmuuttajaa liittämällä sitä toiseen ketjutustyyliin
- Käytä mahdollisimman lyhyitä maajohtimia.
- Suosittelemme monikuituisen johtimen käyttöä sähköisen kohinan vähentämiseksi
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia

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

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

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

- Vähintään 10 mm<sup>2</sup> maadoitusjohtimella
- Kaksi erillistä maadoitusjohdinta, jotka molemmat ovat mitoitussääntöjen mukaisia

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

#### Vikavirtareiden käyttö

Vikavirtareileitä käytettäessä, joita kutsutaan myös vikavirta-katkaisijoiksi, tulee noudattaa seuraavia ohjeita:

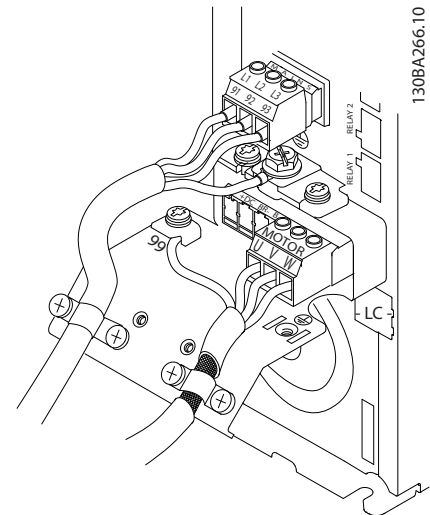
Käytä ainoastaan B-tyyppin vikavirtareileitä, joilla pystyy tunnistamaan vaihto- ja tasavirtoja

Käytä vikavirtareileitä, joissa on syöksyvirran viive, joka estää transienteista maavirroista johtuvia vikoja

Mitoita vikavirtareleet järjestelmän konfiguroinnin ja ympäristötekijöiden mukaan

#### 2.4.2.2 Maadoitus suojatun kaapelin avulla

Toimitukseen sisältyvät maadoitusliittimet moottorin kytkentöjä varten (katso Kuva 2.8).



Kuva 2.8 Maadoitus suojatulla kaapelilla



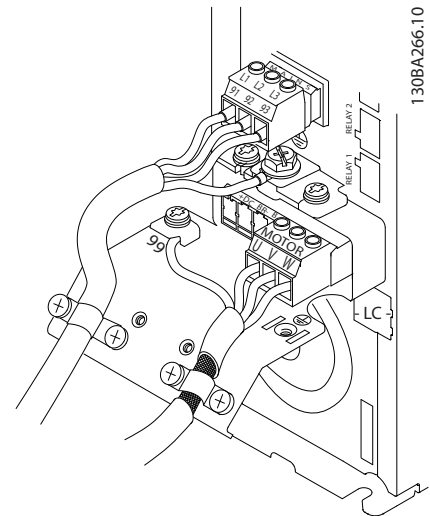
## 2.4.3 Moottorin kytkentä

**VAROITUS****INDUSOITUNUT JÄNNITE!**

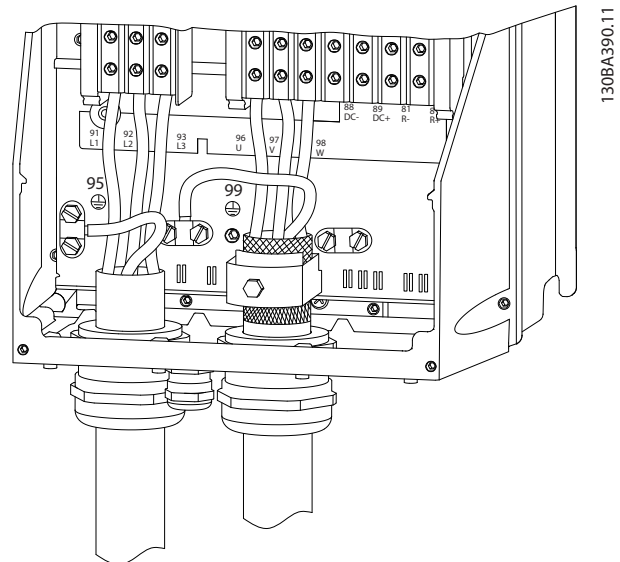
Kuljeta moottorin lähtökaapelit useista taajuusmuuttajista erikseen. Yhdessä kuljetetuista moottorin lähtökaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensaatoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu. Jos moottorin lähtökaapeleita ei kuljeteta erikseen, seurauksena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

- Katso suurimmat johdinkoot kohdasta *10.1 Tehosta riippuvat tekniset tiedot*
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä.
- Moottorikytkentöjen talttaukset tai käyttöpaneelit toimitetaan vähintään IP21- tai NEMA1/12-standardien mukaisina.
- Älä asenna tehokertoimen korjauskondensaatoreita taajuusmuuttajan ja moottorin välille
- Älä kytke käynnistys- tai navanvaihtolaitetta taajuusmuuttajan ja moottorin välille
- Kytke moottorin 3-vaihejohtimet liittimiin 96 (U), 97 (V) ja 98 (W).
- Maadoita kaapeli annettujen maadoitusohjeiden mukaan
- Kytke liittimiin momentti kohdassa *10.4.1 Liitäntöjen kiristysmomentit* annettujen ohjeiden mukaisesti
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia

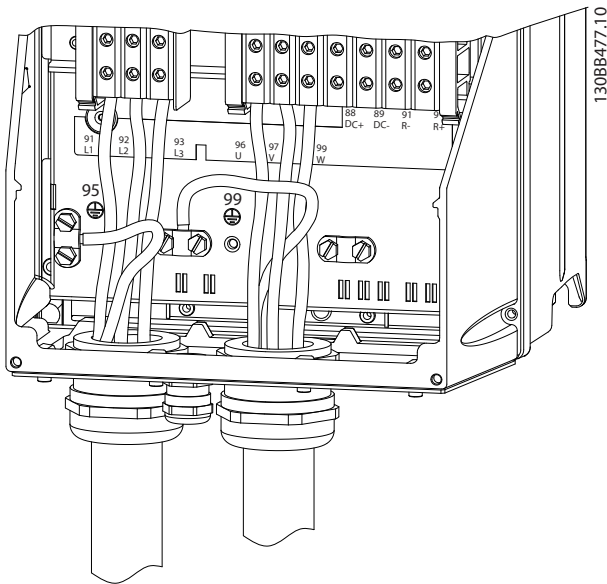
Seuraavat kolme piirrosta esittävät perustaajuusmuuttajien verkkovirtatuloa, moottoria ja maadoitusta. Todelliset konfiguraatiot vaihtelevat laitetyyppien ja laiteoptioiden mukaan.



Kuva 2.9 A-kehyskokojen moottori-, verkkovirta- ja maakytkentä



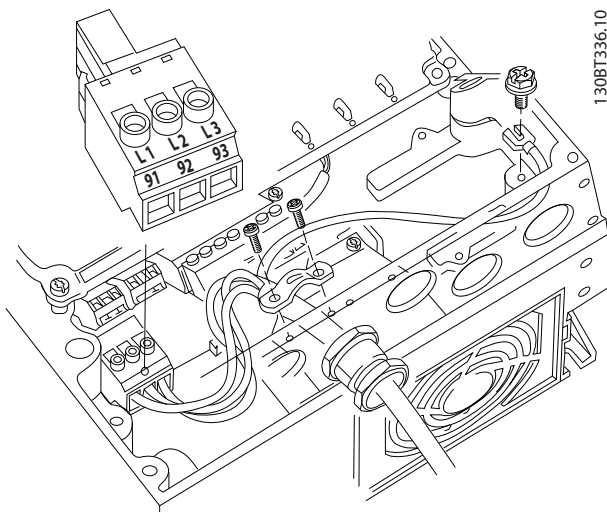
Kuva 2.10 B-kehyskokojen ja suurempien moottori-, verkkovirta- ja maadoituskytkentä suojatun kaapelin avulla



Kuva 2.11 B-kehyskokojen ja suurempien moottori-, verkkovirta- ja maadoituskytkentä kaapelijohdon avulla

## 2.4.4 Verkon vaihtovirtakytkentä

- Sivukytkentä perustuu taajuusmuuttajan tulovirtaan. Katso johdinten maksimikoot kohdasta 10.1 Tehosta riippuvat tekniset tiedot.
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä.
- Kytke 3-vaiheinen vaihtovirtatulon virtakytkentä liittimiin L1, L2 ja L3 (katso Kuva 2.12).
- Laitteiston konfiguraatiosta riippuen tulovirta kytketään verkkovirran tuloliittimiin tai tulon erotukseen.



Kuva 2.12 Kytkeminen verkon vaihtovirtaan

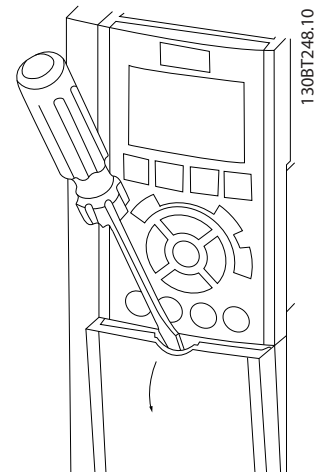
- Maadoita kaapeli kohdassa 2.4.2 Maadoitusvaatimukset annettujen maadoitusohjeiden mukaan
- Kaikkia taajuusmuuttajia voi käyttää eristetyllä tulolähteellä tai maadoitusohjearvon mukaisilla voimalinjoilla. Jos syöttövirta tulee erotetusta verkkovirtalähteestä (ATK-verkosta tai kelluvasta kolmiokytkenästä)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

## 2.4.5 Ohjauskaapelit

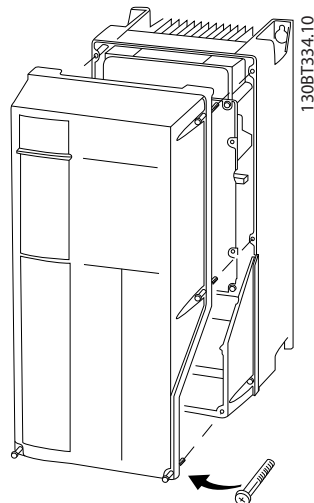
- Eristä ohjauskaapelit taajuusmuuttajan suurteho-komponenteista.
- Jos taajuusmuuttaja on kytketty termistoriin PELV-eristystä varten, optiona saatavat termistorin ohjauskaapelit on vahvistettava/eristettävä kaksinkertaisesti. A 24 V æDC -verkköjännitettä suositellaan.

### 2.4.5.1 Käyttö

- Irrota käytön suojapelti ruuviavaimella. Katso Kuva 2.13.
- Tai irrota etusuojaus avaamalla kiinnitysruuvit. Katso Kuva 2.14.



Kuva 2.13 Ohjauskaapelien käyttömahdollisuus A2-, A3-, B3-, B4-, C3- ja C4-koteloinneille



Kuva 2.14 Ohjaukkaapeliin käyttömahdollisuus A4-, A5-, B1-, B2-, C1- ja C2-koteloinneille

Katso Taulukko 2.3 ennen kansien kiristämistä.

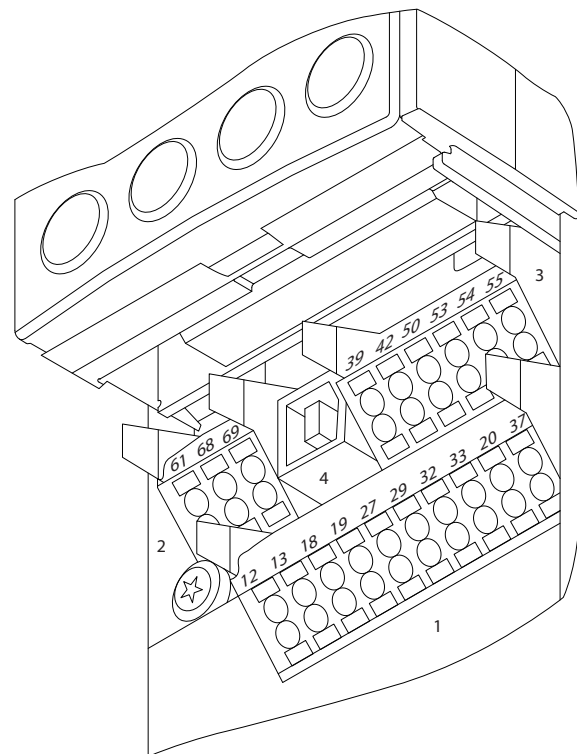
Kehys	IP20	IP21	IP55	IP66
A4/A5	-	-	2	2
B1	-	*	2,2	2,2
B2	-	*	2,2	2,2
C1	-	*	2,2	2,2
C2	-	*	2,2	2,2

\* Ei kiristettäviä ruuveja  
- Ei ole olemassa

Taulukko 2.3 Kiristysmomentit kansille (Nm)

### 2.4.5.2 Ohjausliitintyytit

Kohdassa näkyvät taajuusmuuttajan irrotettavat liittimet. Liitintoiminnoista ja oletusasetuksista esitetään yhteenveto kohdassa Taulukko 2.4.



Kuva 2.15 Ohjausliitinten paikat

- **Liitännässä 1** on neljä ohjelmoitavaa digitaalista tuloa liittintä, kaksi ylimääräistä digitaaliliittintä, jotka voidaan ohjelmoida joko tuloiksi tai lähdoiksi, 24 V:n tasavirtaliittimen syöttöjännite sekä yhteinen optioasiakkaalle, johon tulee 24 V:n tasajännite.
- **Liitännän 2** liittimet (+)68 ja (-)69 on tarkoitettu RS-485-sarjaliikennekytkentään.
- **Liitännässä 3** on kaksi analogista tuloa, yksi analogialähtö, 10 V:n tasavirtasyöttöjännite sekä yhteiset tuloille ja lähdoille
- **Liitäntä 4** on USB-portti käytettäväksi MCT 10 -asetusohjelmisto-ohjelmiston kanssa.
- Lisäksi laitteeseen kuuluu kaksi Form C -relelähettä, jotka ovat eri paikoissa taajuusmuuttajan konfiguraatiosta ja koosta riippuen
- Joissakin laitteen mukana tilattavissa optioissa voi olla lisäliittimiä. Katso laiteoption mukana tullutta käyttöohjetta.

Katso liittinten nimellistehotiedot kohdasta 10.2 Yleiset tekniset tiedot.

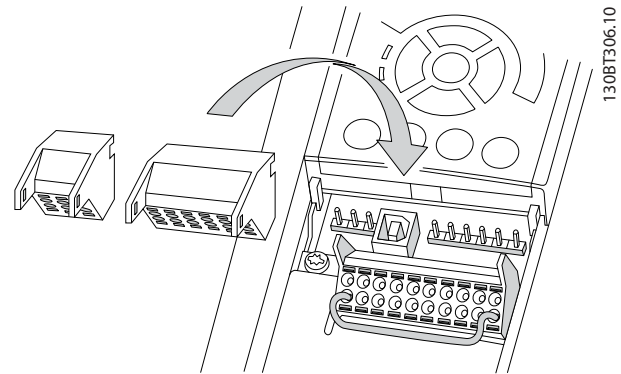
Liitinten kuvaus			
Digitaaliset tulot/lähdöt			
Liitin	Parametri	Oletus-asetus	Kuvaus
12, 13	-	+24 V DC	24 V DC -verkkojännite. Suurin lähtövirta on yhteensä 200 mA kaikissa 24 V:n kuormissa. Sopii käytettäväksi digitaalituloissa ja ulkoisissa antureissa.
18	5-10	[8] Käynnistys	Digitaalitulot.
19	5-11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

Liitinten kuvaus			
Digitaaliset tulot/lähdöt			
Liitin	Parametri	Oletus-asetus	Kuvaus
61	-		Integroitu RC-suodatin kaapelisuojalle. VAIN suojauksen kytkemiseen EMC-ongelmien yhteydessä.
68 (+)	8-3		RS-485-liittymä.
69 (-)	8-3		Liitännän resistanssille on varattu ohjauskortin katkaisin.
Releet			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Hälytys	Form C -relelähtö.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Käy	Käytettävissä vaihtotai tasajännitteellä ja resistiivisillä tai induktiivisilla kuormilla.

Taulukko 2.4 Liitinten kuvaus

### 2.4.5.3 Kytkenät ohjausliittimiin

Ohjausliitinten liitännät voidaan irrottaa taajuusmuuttajasta asennuksen helpottamiseksi, kuten kohdassa *Kuva 2.16*.

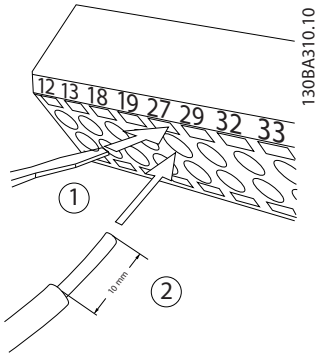


Kuva 2.16 Ohjausliitinten irrottaminen

1. Avaa kontakti viemällä pieni ruuviavain kontaktin ylä- tai alapuolella olevaan uraan kuten kuvassa *Kuva 2.17*.
2. Vie paljaaksi kuorittu ohjausjohdin kontaktiin.
3. Poista ruuviavain kiinnittäaksesi ohjausjohtimen kontaktiin.
4. Varmista, että kontakti on tukeva eikä irrallaan. Löysistä ohjauskaapeleista voi aiheutua laitevikoja tai optimaalista heikompaa toimintaa.

Katso ohjausliitinten kytkentöjen koot kohdasta *10.1 Tehosta riippuvat tekniset tiedot*.

Katso tyypilliset ohjauskaapeliliitännät kohdasta *6 Sovellusten asetusesimerkkejä*.



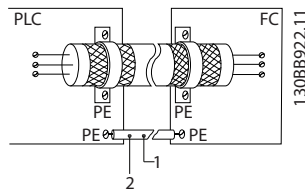
Kuva 2.17 Ohjauskaapelien kytkentä

### 2.4.5.4 Suojattujen ohjauskaapeleiden käyttö

#### Oikea suojaus

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

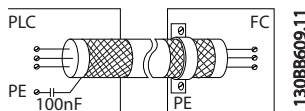
Jos taajuusmuuttajalla ja ohjelmoitavalla logiikkaohjaimella on eri maapotentiaali, saattaa sähköisiä häiriöitä, jotka vaikuttavat koko järjestelmän toimintaan. Tämä ongelma voidaan ratkaista asentamalla tasauskaapeli ohjauskaapelin viereen. Kaapelin vähimmäispoikkipinta: 16 mm<sup>2</sup>.



Kuva 2.18

#### 50/60 æHz:n hurinasilmukat

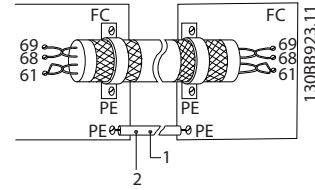
Jos käytetään erittäin pitkiä ohjauskaapeleita, saattaa esiintyä hurinasilmukoita. Kytke hurinasilmukoiden eliminointiseksi suojauksen toinen pää maadoitukseen 100 ænF:n kondensaattorilla (lyhyet kytkentäjohtimet).



Kuva 2.19

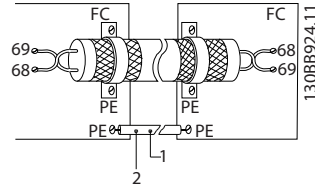
#### Vältä EMC-kohinaa sarjaliikenteessä

Tämä liitin on kytketty maadoitukseen sisäisellä RC-piirillä. Käytä kierrettyjä parikaapeleita häiriöiden vaimentamiseksi johtimien välillä. Suositeltava menetelmä näkyy alla:



Kuva 2.20

Vaihtoehtoisesti kytkentä liittimeen 61 voidaan jättää pois:



Kuva 2.21

### 2.4.5.5 Ohjausliittimen toiminnot

Taajuusmuuttajan toimintoja ohjataan vastaanottamalla ohjauksen tulosignaalit.

- Jokainen liitin on ohjelmoitava toiminnolle, jota se tukee kyseiseen liittimeen liittyvissä parametreissa. Katso kohdasta *Taulukko 2.4* liittimet ja niihin liitetyt parametrit.
- On tärkeää varmistaa, että ohjausliitin on ohjelmoitu oikealle toiminnolle. Katso kohdasta *4 käyttöliittymä* tietoja parametrien käytöstä ja kohdasta *5 Tietoja taajuusmuuttajan ohjelmoinnista* tietoja ohjelmoinnista.
- Liittimen oletusohjelmoinnin tarkoituksena on asettaa taajuusmuuttaja toimimaan tyyppillisessä toimintatilassa.

### 2.4.5.6 Hyppyjohdinliittimet 12 ja 27

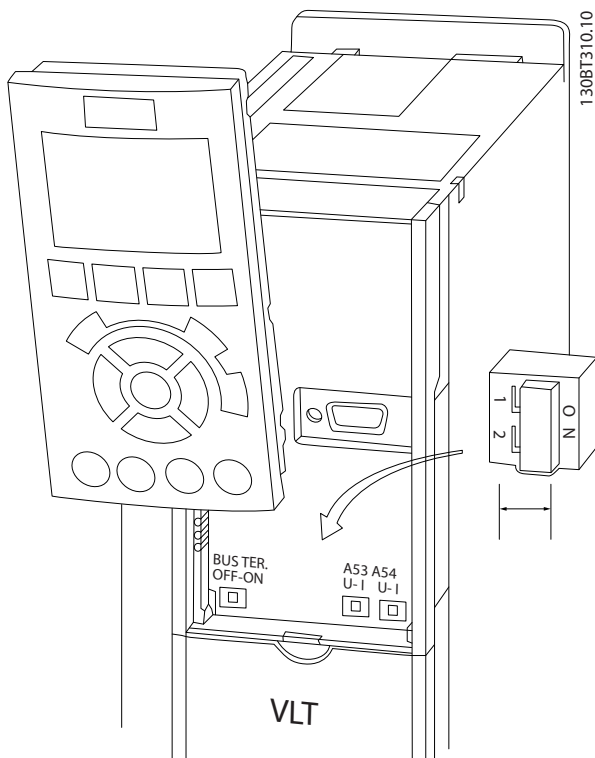
Liittimen 12 (tai 13) ja liittimen 27 välillä voidaan tarvita hyppyjohdin, jotta taajuusmuuttaja toimisi käytettäessä tehtaan oletusohjelmointiarvoja.

- Digitaalinen tuloliitin 27 on suunniteltu 24 V DC ulkoinen lukitus -komennon vastaanottamiseen. Monissa sovelluksissa käyttäjä kytkee ulkoisen lukituslaitteen liittimeen 27
- Jos lukituslaitetta ei käytetä, kytke hyppyjohdin ohjausliittimen 12 (suositus) tai 13 ja liittimen 27 väliin. Näin saadaan sisäinen 24 V:n signaali liittimeen 27
- Jos signaalia ei ole, laite ei toimi
- Jos tilarivillä LCP-paneelin alareunassa lukee AUTO REMOTE COASTING tai näytöllä lukee *Hälytys 60 Ulkoinen lukitus*, laite on käyttövalmis, mutta siitä puuttuu tulo liittimestä 27.

- Jos liittimeen 27 on kytketty tehtaalla asennettu lisälaitte, älä poista tätä kytkentää

### 2.4.5.7 Liitinten 53 ja 54 katkaisimet

- Analogisista tuloliittimistä 53 ja 54 voidaan valita joko jännitteen (0-10 V) tai virran (0/4-20 mA) tulosignaali
- Katkaise teho taajuusmuuttajalle ennen katkaisimen asentojen vaihtamista
- Aseta katkaisimet A53 ja A54 signaalityypin valintaa varten. U tarkoittaa jännitettä, I virtaa.
- Katkaisimet ovat käytettävissä, kun LCP on poistettu (katso *Kuva 2.22*). Huomaa, että jotkin laitteelle saatavana olevat optiokortit peittävät nämä katkaisimet ja ne on irrotettava kytkentäasetusten muuttamiseksi. Katkaise laitteesta aina virta ennen optiokorttien irrottamista.
- Liittimen 53 oletus on nopeuden ohjearvon signaali avoimessa piirissä, joka on määritetty kohdassa *16-61 Liitin 53 kytkentäasetus*
- Liittimen 54 oletus on takaisinkytkentäsignaali suljetussa piirissä, joka on määritetty kohdassa *16-63 Liitin 54 kytkentäasetus*



Kuva 2.22 Liitinten 53 ja 54 katkaisinten paikka

### 2.4.5.8 Liitin 37

#### Liitin 37 turvapsäytystoiminto

Taajuusmuuttaja on saatavana valinnaisella turvapsäytystoiminnolla ohjausliittimen 37 välityksellä. Turvallinen pysäytys poistaa käytöstä taajuussäätimen lähtövaiheen tehpuolijohdinten ohjausjännitteen, mikä puolestaan estää moottorin pyörittämiseen tarvittavan jännitteen muodostumisen. Kun turvallinen pysäytys (T37) aktivoituu, taajuusmuuttaja antaa hälytyksen, laukaisee yksikön ja antaa moottorin rullata pysähdyksiin. Laitte on käynnistettävä uudelleen manuaalisesti. Turvapsäytystoimintoa voi käyttää taajuusmuuttajan pysäyttämiseen hätäpysäytystilanteissa. Jos normaalissa käyttötilassa tarvitaan turvallista pysäytystä, käytä sen sijaan taajuusmuuttajan tavallista pysäytystoimintoa. Automaattista uudelleenkäynnistystä käytettäessä on täytettävä standardin ISO 12100-2 kohdan 5.3.2.5 mukaiset vaatimukset.

#### Vastuuehdot

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

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

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

#### Standardit

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

EN 954-1: 1996 luokka 3

IEC 60204-1: 2005 luokka 0 – ohjaamaton pysäytys

IEC 61508: 1998 SIL2

IEC 61800-5-2: 2007 – safe torque off (STO) -toiminto, turvallinen momentin katkaisu

IEC 62061: 2005 SIL CL2

ISO 13849-1: 2006 luokka 3 PL d

ISO 14118: 2000 (EN 1037) – odottamattoman käynnistyksen estäminen

Käyttöoppaan tiedot ja ohjeet eivät riitä turvapsäytystoiminnon asianmukaiseen ja turvalliseen käyttöön. Asianmukaisen *Suunnitteluoppaan* asiaan liittyviä tietoja ja ohjeita on noudatettava.



**Suojatoimet**

- Turvateknisten järjestelmien asennus ja käyttöönotto tulee antaa pätevän ja osaavan henkilökunnan tehtäväksi
- Laite on asennettava IP54-standardin mukaiseen koteloon tai vastaavaan ympäristöön
- Liittimen 37 ja ulkoisen turvallisuuslaitteen välinen kaapeli on suojattava oikosuilta standardin ISO 13849-2 taulukon D.4 mukaisesti.
- Jos jotkin ulkopuoliset voimat vaikuttavat moottorin akseliin (esim. riippuvat kuormat), tarvitaan lisätoimia (esim. turvallinen pitojarru) vaarojen eliminoimiseksi

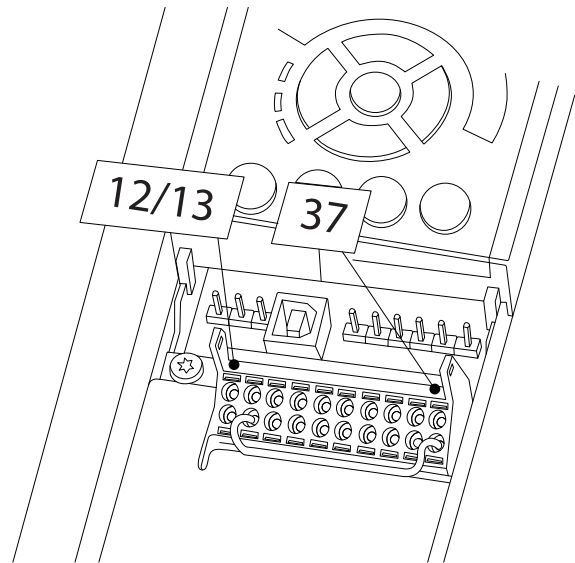
**Turvallisen pysäytyksen asennus ja asetukset****VAROITUS****TURVALLINEN PYSÄYTYS -TOIMINTO!**

Turvallinen pysäytys -toiminto Ei eristä verkkojännitettä taajuusmuuttajasta tai apupiireistä. Taajuusmuuttajan tai moottorin sähköosien parissa saa tehdä töitä vasta eristettyään verkkojännitelähteen ja odotettuaan tämän käyttöohjeen Turvallisuus-kohdassa määritetyn ajan. Jos verkkojännitelähdettä ei eristetä laitteesta ja odoteta määritettyä aikaa, tuloksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

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

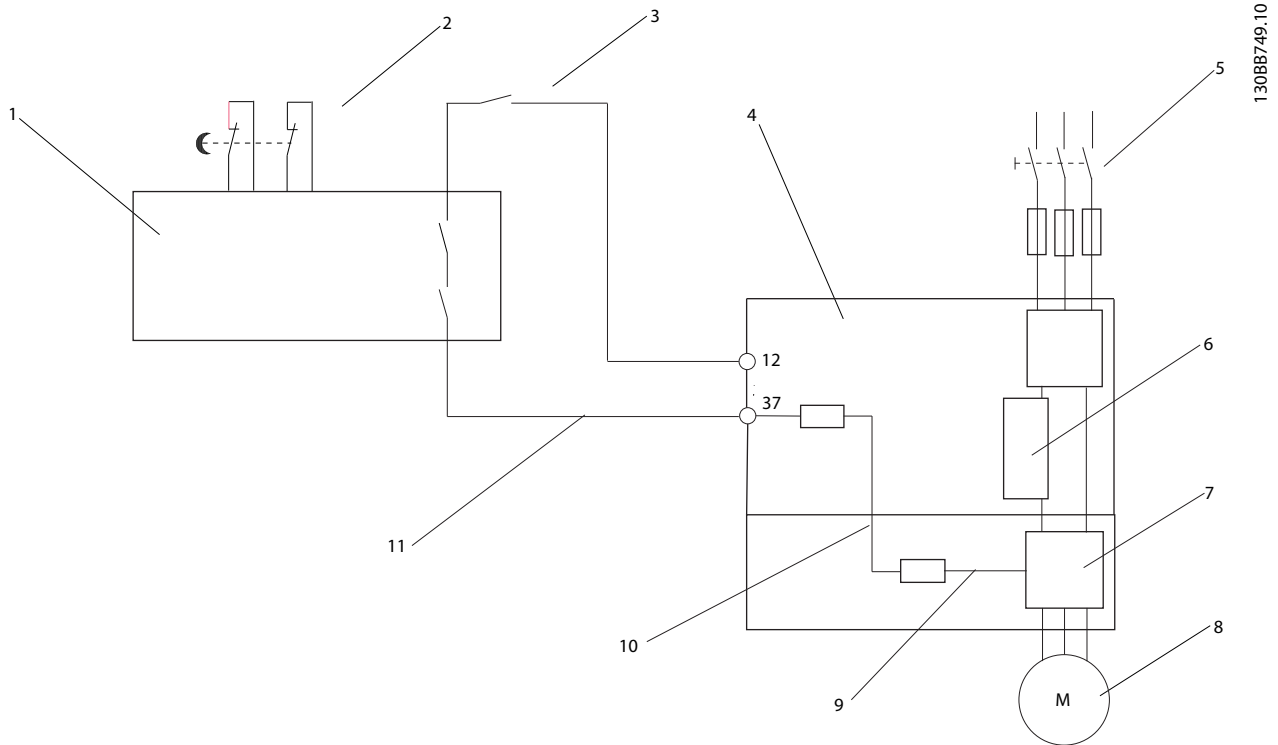
Seuraavat vaatimukset on täytettävä, jotta taajuusmuuttajan asennus olisi turvallista:

1. Poista hyppyjohdin ohjausliitinten 37 ja 12 tai 13 välistä. Hyppyohtimen leikkaaminen tai katkaiseminen ei riitä oikosulkujen välttämiseksi. (Katso hyppyjohdin kohdasta Kuva 2.23.)
2. Kytke ulkoinen turvatarkkailurele normaalisti avoimen turvatoiminnon avulla (noudata turvallisuuslaitteen ohjetta) liittimeen 37 (turvallinen pysäytys) ja joko liittimeen 12 tai 13 (24 V DC). Turvatarkkailureleen on täytettävä luokan 3 (EN 954-1) / PL "d" (ISO 13849-1) vaatimukset.



Kuva 2.23 Hyppyjohdin liitinten 12/13 (24 æV) ja 37 välissä

130BA874.10



130BB749.10

Kuva 2.24 Asennus pysäytysluokan 0 (EN 60204-1) ja turvallisuusluokan 3 (EN 954-1) / PL "d" (ISO 13849-1) saavuttamiseksi.

1	Luokan 3 turvallisuuslaite (piirinkatkaisin mahdollisesti vapautustulolla)	7	Vaihtosuuntaaja
2	Ovikosketin	8	Moottori
3	Kosketin (rullaus)	9	5 æV DC
4	Taajuusmuuttaja	10	Turvallinen kanava
5	Verkkovirta	11	Oikosulkusuojuattu kaapeli (jos ei asennuskotelon sisällä)
6	Ohjauk kortti		

Taulukko 2.5

### Turvallisen pysäytyksen käyttöönototesti

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

### 2.4.5.9 Mekaanisen jarrun ohjaus

#### Nosto-/laskusovelluksissa sähkömekaanista jarrua on voitava ohjata:

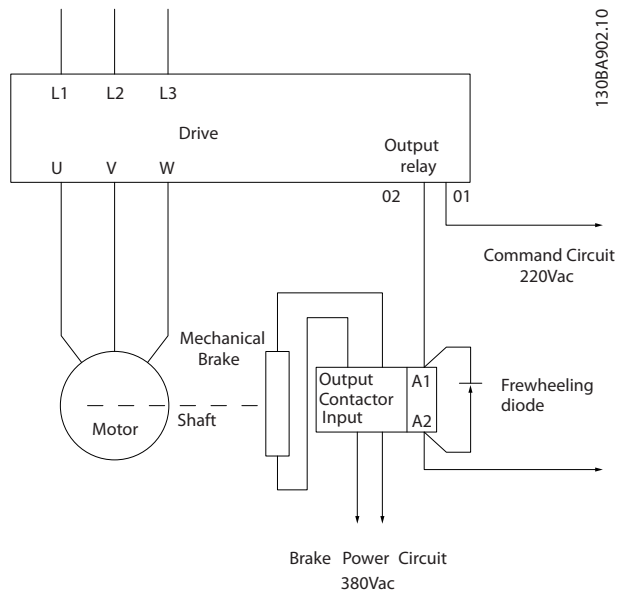
- Ohjaa jarrua relälähdön tai digitaalisen lähdön avulla (liittimet 27 ja 29).
- Pidä lähtö suljettuna (jännitteettömänä) silloin, kun taajuusmuuttaja ei pysty "pitämään" moottoria esim. ylikuormituksen takia.
- Valitse Mekaanisen jarrun ohjaus [32] parametri-ryhmässä 5-4\* sovelluksissa, joihin kuuluu sähkömekaaninen jarru.

- Jarru vapautuu, jos moottorin virta ylittää parametrissa 2-20 Release Brake Current asetetun arvon.
- Jarru kytkeytyy, kun lähtötaajuus on pienempi kuin parametrissa 2-21 Activate Brake Speed [RPM] tai 2-22 Activate Brake Speed [Hz] asetettu taajuus, ja vain, jostaajuusmuuttaja on toteuttamassa pysäytyskomentoa.

Jos taajuusmuuttaja on hälytystilassa tai ylijännitetilanteessa, mekaaninen jarru kytkeytyy välittömästi.

Pystysuuntaisessa liikkeessä tärkeintä on, että kuorman pidon, pysäyttämisen, ohjaamisen (noston, laskun) on tapahduttava täydellisen turvallisesti koko toimenpiteen ajan. Koska taajuusmuuttaja ei ole turvallisuuslaite, nosturin/nostimen suunnittelijan (alkuperäisen laitevalmistajan) on päätettävä käytettävien turvallisuuslaitteiden tyyppi ja määrä (esim. nopeuskytkin, hätäjarrut jne.), jotta kuorman saa pysäytettyä hätätilanteessa tai toimintahäiriön ilmetessä järjestelmässä asianmukaisten kansallisten nostureita/nostimia koskevien määräysten mukaisesti.





130BA902.10

Kuva 2.25 Mekaanisen jarrun kytkeminen Taajuusmuuttajaan

## 2.4.6 Sarjaliikenne

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

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

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

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

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

Kaapeli: Punossuojattu kierretty pari (STP)
Impedanssi: 120 Ω
Kaapelin pituus: Maks. 1200 m (pistelinjat mukaan lukien)
Maks. 500 m asemasta toiseen

Taulukko 2.6

## 3 Käynnistys ja toiminnan testaus

### 3.1 Ennen käynnistystä

#### 3.1.1 Turvatarkastus

3

#### **VAROITUS**

##### **SUURJÄNNITE!**

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

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

## HUOMIO

Tarkista ennen virran kytkemistä laitteeseen koko asennus kohdan *Taulukko 3.1* tarkkojen ohjeiden mukaan. Merkitse kohdat sitä mukaan kuin ne valmistuvat.

Tarkista seuraavat ohjeet:	Kuvaus	<input checked="" type="checkbox"/>
Apulaitteet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etsi apulaitteita, katkaisimia, erottimia tai tulonsulakkeita/-katkaisimia, joita voi olla taajuusmuuttajan tulotehonpuolella tai moottorin lähtöpuolella. Varmista, että ne ovat valmiit käytettäväksi täydellä nopeudella.</li> <li>Tarkista takaisinkytkentään taajuusmuuttajalle käytettävien anturien toiminta ja asennus.</li> <li>Irrota mahdolliset tehokertoimen korjaustulpat moottorista/moottoreista.</li> </ul>	
Kaapelin vetäminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Varmista, että syöttöteho, moottorin kytkennät ja ohjauskaapelit kulkevat erillään tai kolmessa erillisessä metallisessa kaapelijohdossa suurtaajuuskohinan eristämiseksi.</li> </ul>	
Ohjauskaapelit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista järjestelmä rikkiäisten tai vaurioituneiden johdinten ja löysien liitäntöjen varalta.</li> <li>Tarkista, että ohjauskaapelit on eristetty virrasta ja moottorin kytkennöistä kohinan estämiseksi.</li> <li>Tarkista tarvittaessa signaalien jännitelähde.</li> <li>Suosittelomme suojatun kaapelin tai kierretyn parin käyttöä. Varmista, että suojuksen päät on liitetty oikein.</li> </ul>	
Jäähdytysväli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mittaa, että välit ylhäällä ja alhaalla ovat sopivat asianmukaisen ilmavirran varmistamiseksi jäähdytystä varten.</li> </ul>	
EMC-ominaisuuksiin liittyviä seikkoja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista asennuksen asianmukaisuus sähkömagneettisen yhteensopivuuden osalta.</li> </ul>	
Huomioitavia ympäristöseikkoja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Katso laitetarrasta ympäröivän ilman maksimilämpötilarajat.</li> <li>Kosteustason on oltava 5–95 % kondensoitumatonta kosteutta.</li> </ul>	
Sulakkeet ja katkaisimet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista, että sulakkeet tai katkaisimet ovat asianmukaiset.</li> <li>Tarkista, että kaikki sulakkeet on kytketty tukevasti ja että ne ovat toimintakunnossa sekä että kaikki katkaisimet ovat auki.</li> </ul>	
(Maadoitus)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laite vaatii maajohtimen (maadoitusjohtimen), joka yhdistää sen rungon rakennuksen maadoitukseen.</li> <li>Varmista, että maaliitännät (maadoitusliitännät) ovat hyvät ja tiiviit eikä niissä ole hapettumia.</li> <li>Maadoitus kaapelijohtoon tai takapaneelin kiinnittäminen metallipintaan ei ole riittävä maadoitus.</li> </ul>	
Tulo- ja lähtötehokytkennät	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista löysien liitäntöjen varalta.</li> <li>Tarkista, että moottori ja verkkovirta ovat erillisessä kaapelijohdossa tai erillisissä suojatuissa kaapeleissa.</li> </ul>	
Paneelin sisäosat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista, ettei laitteen sisäosissa ole likaa, metallilastuja, kosteutta eikä korroosiota.</li> </ul>	
Kytkimet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Varmista, että kaikki katkaisinten asetukset on määritetty oikein.</li> </ul>	
Tärinä	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista, että laite on asennettu tukevasti ja että tarvittaessa käytetään iskua vaimentavia alustoja.</li> <li>Tarkista, esiintyykö tärinää tavallista enemmän.</li> </ul>	

Taulukko 3.1 Käynnistysen tarkistuslista

### 3.2 Virran kytkeminen Taajuusmuuttajaan

#### **VAROITUS**

##### SUURJÄNNITE!

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

#### **VAROITUS**

##### TAHATON KÄYNNISTYS!

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

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

#### HUOMAUTUS!

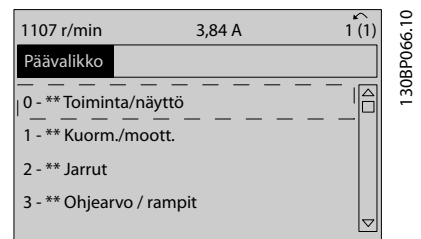
Jos tilarivillä LCP-paneelin alareunassa lukee **AUTO REMOTE COASTING** tai näytöllä lukee **Hälytys 60 Ulkoinen lukitus**, laite on käyttövalmis, mutta siitä puuttuu tulosignaali liittimestä 27. Lisätiedot, katso Kuva 2.23.

### 3.3 Toiminnan perusohjelmointi

Taajuusmuuttajat vaativat parhaan toiminnan takaamiseksi toiminnan perusohjelmoinnin ennen käyttöä. Toiminnan perusohjelmointi edellyttää moottorin tyyppikilven tietojen sekä pienimpien ja suurimpienmoottorin nopeuksien syöttämistä käytettävälle moottorille. Syötä tiedot seuraavasti. Suositeltavat parametrien asetukset on tarkoitettu käynnistys- ja tarkistustoimiin. Sovelluksen asetukset voivat vaihdella. Luvussa 4 *käyttöliittymä* on tarkat ohjeet tietojen syöttämiseen LCP-paneelin kautta.

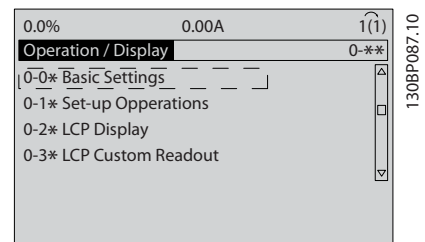
Syötä tiedot, kun virta on päällä, mutta ennen taajuusmuuttajan käyttöä.

1. Paina kahdesti [Main Menu] -näppäintä LCP-paneelista.
2. Siirry navigointinäppäimillä parametriyhmään 0\*\* *Käyttö/näyttö* ja paina [OK]-näppäintä.



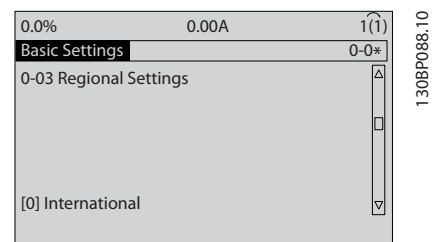
Kuva 3.1

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



Kuva 3.2

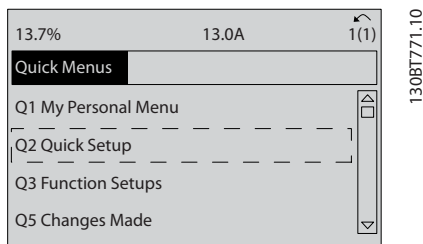
4. Siirry navigointinäppäimillä kohtaan 0-03 *Paikalliset asetukset* ja paina [OK]-näppäintä.



Kuva 3.3

5. Valitse navigointinäppäimillä tarpeen mukaan *Kansainvälinen* tai *Pohjois-Amerikka* ja paina [OK]-näppäintä. (Tämä muuttaa eräiden perusparametrien oletusasetuksia. Katso täydellinen luettelo jaksosta 5.4 *Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrien oletusasetukset*.)
6. Paina [Quick Menu] -näppäintä LCP-paneelissa.

7. Siirry navigointinäppäimillä parametriryhmään Q2 *Pika-asetukset* ja paina [OK]-näppäintä.



Kuva 3.4

8. Valitse kieli ja paina [OK]-näppäintä. Syötä sitten moottorin tiedot parametreihin 1-20/1-21 - 1-25 (vain induktiomootoreissa, jäta PM-mootoreissa nämä parametrit toistaiseksi väliin). Tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä. Koko pika-asetusvalikko näkyy kohdassa 5.5.1 *Pika-asetusvalikon rakenne*

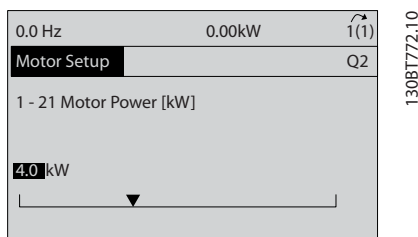
1-20 Moottorin teho [kW] tai 1-21 Moott. teho [hv]

1-22 Moottorin jännite

1-23 Moottorin taajuus

1-24 Moottorin virta

1-25 Moottorin nimellinopeus



Kuva 3.5

9. Parhaat tulokset saat, kun ohitat tässä vaiheessa kohdan 1-28 Moott. pyör. tarkistus, kunnes perusohjelmointi on tehty. Tämä testataan perusasetusten mukaan.
10. Kohdan 3-41 *Ramppi 1:n nousuaika* asetukseksi suositellaan 60 sekuntia puhaltimille tai 10 sekuntia pumpuille.
11. Kohdan 3-42 *Ramppi 1 rampin seisonta-aika* asetukseksi suositellaan 60 sekuntia puhaltimille tai 10 sekuntia pumpuille.
12. Syötä kohdassa 4-12 Moott. nopeuden alaraja [Hz] sovelluksen vaatimukset. Jos nämä arvot eivät ole tällä hetkellä tiedossa, suosittelemme seuraavia arvoja. Nämä arvot varmistavat taajuusmuuttajan toiminnan aluksi. Noudata kuitenkin tarvittavia varotoimia laitevaurioiden välttämiseksi. Varmista, että suositeltujen arvojen käyttö toiminnan

testaukseen on turvallista, ennen kuin käynnistät laitteen.

Puhallin = 20 Hz

Pumppu = 20 Hz

Kompressori = 30 Hz

13. Syötä kohtaan 4-14 Moott. nopeuden yläraja [Hz] moottorin taajuus kohdasta 1-23 Moottorin taajuus.
14. Jätä kohtaan 3-11 *Ryömintänopeus* [Hz] (10 Hz) tehtaan oletusarvo (tätä ei käytetä alkuohjelmoinnissa).
15. Ohjausliitinten 12 ja 27 välissä pitäisi olla hyppyjohdin. Jos näin on, jätä kohtaan 5-12 *Liitin 27, digitaalitulo* tehtaan oletusasetus. Valitse muussa tapauksessa *Ei toimintoa*. Taajuusmuuttajissa, joissa on optiona saatavana Danfoss-ohitus, hyppyjohdinta ei tarvita.
16. Jätä kohtaan 5-40 *Toimintorele* tehtaan oletusasetus.

Nyt pika-asetusten määrittäminen on valmis. Palaa käyttönäyttöön painamalla [Status]-näppäintä.

### 3.4 PM moottorin aset.

Tällä jaksolla on merkitystä vain käytettäessä PM-moottoria.

Määritä moottorin perusparametrit:

- 1-10 Moott. rakenne
- 1-14 Damping Gain
- 1-15 Low Speed Filter Time Const.
- 1-16 High Speed Filter Time Const.
- 1-17 Voltage filter time const.
- 1-24 Moottorin virta
- 1-25 Moottorin nimellinopeus
- 1-26 Moott. jatk. nimell.momentti
- 1-30 Staattorin resistanssi (Rs)
- 1-37 d-akselin induktanssi (Ld)
- 1-39 Moottorin napaluku
- 1-40 Paluu EMF nop. 1000 1/min
- 1-66 Min.virta pienellä nopeudella
- 4-13 Moott. nopeuden yläraja [RPM]
- 4-19 Enimmäislähtötaajuus

Moottorin lisätietoja koskeva huomautus:

Staattorin resistanssin ja d-akselin induktanssin arvot kuvataan usein eri tavalla teknisissä tiedoissa. Käytä resistanssin ja d-akselin induktanssin arvojen ohjelmointiin Danfossin taajuusmuuttajissa aina arvoja linjasta yhteiseen

(tähtipiste). Tämä koskee sekä asynkronisia että PM-moottoreita.

Par. 1-30	Staattorin resistanssi (linjasta yhteiseen)	Tämä parametri antaa staattorikäänin resistanssin (Rs), joka vastaa asynkronisen moottorin staattorin resistanssia. Kun käytettävissä on tiedot linjasta linjaan (missä staattorin resistanssi mitataan kahden linjan väliltä), se on jaettava 2:lla.
Par. 1-37	d-akselin induktanssi (linjasta yhteiseen)	Tämä parametri ilmoittaa PM-moottorin suoran akselin induktanssin. Jos käytettävissä on tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla.
Par. 1-40	SMV:n pal. nop. 1000 kierr./min. RMS (arvo linjasta linjaan)	Tämä parametri ilmoittaa SMV:n palautuksen PM-moottorin staattorin liittimen poikki 1000 kierroksen nimenomaisella mekaanisella minuuttinopeudella. Se määritetään linjasta ja linjaan ja ilmaistaan RMS-arvona. Jos PM-moottorin teknisissä tiedoissa ilmoitetaan tämä arvo suhteessa toiseen moottorin nopeuteen, tämä jännite on laskettava uudelleen 1000 kierrokselle minuutissa.

Taulukko 3.2

SMV:n palautusta koskeva huomautus:

SMV:n palautus on PM-moottorin tuottama jännite silloin, kun taajuusmuuttajaa ei ole kytketty ja akselia pyöritetään ulkopuolelta. Teknisissä tiedoissa ilmoitetaan tämä jännite yleensä suhteessa moottorin nimellinopeuteen tai 1000 kierrokseen minuutissa kahden linjan väliltä mitattuna.

### 3.5 Automaattinen moottorin sovitus

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

- taajuusmuuttaja rakentaa matemaattisen mallin moottorista moottorin lähtövirran säätämiseksi. Menetelmällä testataan myös sähköön tulovaiheen tasapaino. Se vertaa moottorin ominaisuuksia parametreissa 1-20 - 1-25 syötettyihin tietoihin..
- Se ei aiheuta moottorin pyörimistä tai vahingoita moottoria
- Jotkin moottorit eivät ehkä pysty suorittamaan testin täydellistä versiota. Valitse siinä tapauksessa *Ota pienempi AMA käyttöön*
- Jos moottoriin on kytketty lähtösuodatin, valitse *Ota rajoitettu AMA käyttöön*

- Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, katso lukua 8 *Varoitukset ja hälytykset*
- Suorita tämä menettely kylmällä moottorilla parhaiden tulosten saamiseksi

## HUOMAUTUS!

AMA-algoritmi ei toimi käyttäessäsi PM-moottoreita.

### AMA:n suorittaminen

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

### 3.6 Tarkista moottorin pyöriminen

Tarkista ennen taajuusmuuttajan käyttöä moottorin pyöriminen. Moottori käy vähän aikaa 5 Hz:n taajuudella tai minimitaajuudella, joka on määritetty kohdassa 4-12 *Moott. nopeuden alaraja [Hz]*.

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

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

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

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

### 3.7 Paikallishjauksen testi

#### **▲HUOMIO**

##### MOOTTORIN KÄYNNISTYS!

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

#### HUOMAUTUS!

[Hand on] -näppäin LCP:ssä toimii paikallisena käynnistys-komentona taajuusmuuttajalle. [Off] -näppäimellä suoritetaan pysäytystoiminto.

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

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

Jos huomasit kiihdytysongelmia

- Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, katso lukua 8 *Varoitukset ja hälytykset*.
- Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.
- Pidennä rampin nousuaikaa kohdassa 3-41 *Ramppi 1:n nousuaika*.
- Pidennä virran rajaa kohdassa 4-18 *Virtaraja*.
- Pidennä momenttirajaa kohdassa 4-16 *Moottorin momenttiraja*.

Jos huomasit hidastusongelmia

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

#### HUOMAUTUS!

OVC-algoritmi ei toimi käytettäessä PM-moottoreita.

Katso ohjeet taajuusmuuttajan nollaamiseen laukaisun jälkeen kohdasta 8.4 *Varoituksen ja hälytyksen määritelmät*.

#### HUOMAUTUS!

Tämän luvun kohdissa 3.1 *Ennen käynnistystä* - 3.7 *Paikallishjauksen testi* on yhteenveto toimenpiteistä, joita tarvitaan virran kytkemiseen taajuusmuuttajaan, perusohjelmointiin, asennukseen ja toiminnan testaukseen.

### 3.8 Järjestelmän käynnistys

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

#### **▲HUOMIO**

##### MOOTTORIN KÄYNNISTYS!

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

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

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

### 3.9 Akustinen kohina tai värinä

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

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



## 4 käyttöliittymä

### 4.1 Paikallisohjauspaneeli

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

LCP-paneelissa on useita käyttäjätoimintoja.

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

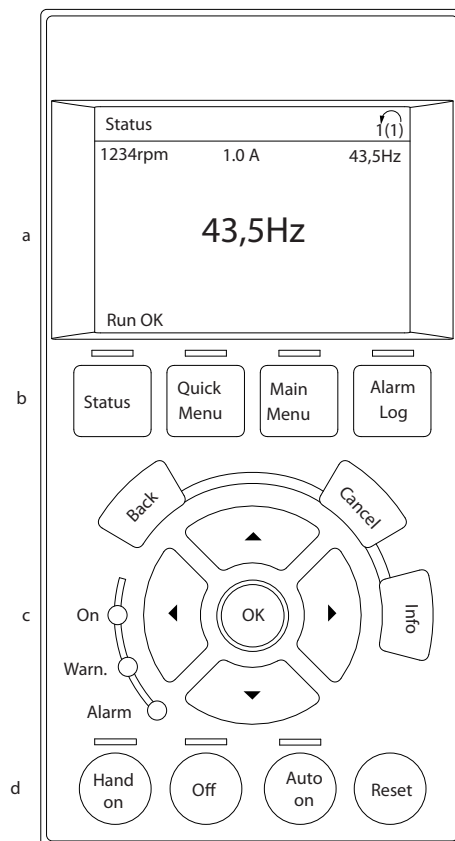
Saatavana on optiona myös numeerinen LCP (NLCP). NLCP toimii samaan tapaan kuin LCP. Katso Ohjelmointioppaasta tarkempia tietoja NLCP:n käytöstä.

### HUOMAUTUS!

Näytön kontrastia voi säätää painamalla [STATUS]- ja ylös/ alas-näppäintä.

#### 4.1.1 LCP:n rakenne

LCP jakautuu neljään toiminnalliseen ryhmään (katso Kuva 4.1).



130BC362.10

4

Kuva 4.1 LCP

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

#### 4.1.2 LCP-näytön arvojen määrittäminen

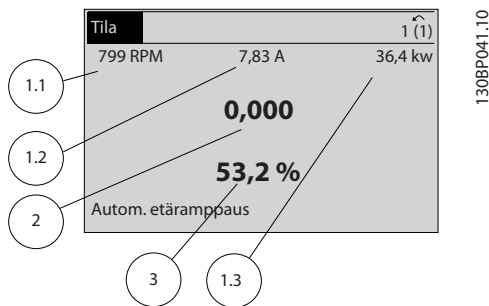
Näyttöalue aktivoituu, kun taajuusmuuttajaan kytketään verkkojännite tai se saa jännitettä DC-väyläliittimen tai ulkoisen 24 V:n virtalähteen kautta.

LCP:ssä näkyviä tietoja voi muokata käyttäjäsovelluksen mukaan.

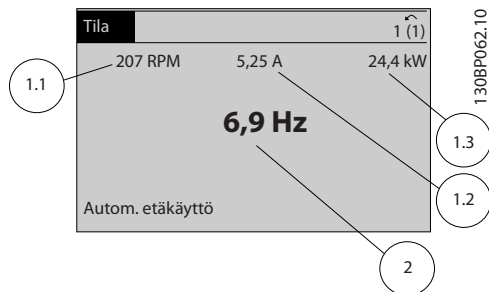
- Jokaiseen näytön lukemaan on liitetty parametri.
- Optiot valitaan pika-asetusvalikosta Q3-13 Näytön asetukset.
- Näytössä 2 on vaihtoehtona suurempi näyttö.
- Taajuusmuuttajan tila näytön alarivillä tulee näkyviin automaattisesti, eikä sitä voi valita.

Näyttö	Parametrin numero	Oletusasetus
1.1	0-20	Moottorin kierrosluvut
1.2	0-21	Moottorin virta
1.3	0-22	Moottorin teho (kW)
2	0-23	Moottorin taajuus
3	0-24	Ohjearvo prosentteina

Taulukko 4.1



Kuva 4.2



Kuva 4.3

#### 4.1.3 Näytön valikkonäppäimet

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



Kuva 4.4

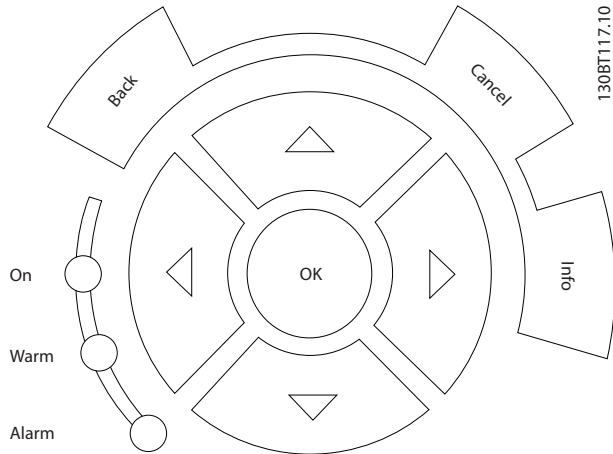
130BP045.10

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

Taulukko 4.2

#### 4.1.4 Navigointinäppäimet

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



Kuva 4.5

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

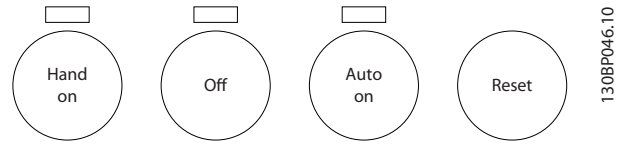
Taulukko 4.3

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

Taulukko 4.4

#### 4.1.5 Ohjausnäppäimet

Käyttönäppäimet löytyvät LCP:n alaosasta.



Kuva 4.6

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

Taulukko 4.5

#### 4.2 Varmuuskopiointi ja parametrien asetusten kopiointi

Ohjelmointitiedot tallentuvat sisäisesti taajuusmuuttajaan.

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

**VAROITUS****TAHATON KÄYNNISTYS!**

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

## 4

## 4.2.1 Tietojen lataaminen LCP:hen

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

## 4.2.2 Tietojen lataaminen LCP:stä

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

## 4.3 Oletusasetusten palauttaminen

**HUOMIO**

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

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

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

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

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

## 4.3.1 Suositeltu alustus

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

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

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

## 4.3.2 Manuaalinen alustus

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

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

Manuaalinen alustus ei nollaa seuraavia taajuusmuuttajan tietoja

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

## 5 Tietoja taajuusmuuttajan ohjelmoinnista

### 5.1 Johdanto

taajuusmuuttaja on ohjelmoitu sovellustoimintoihinsa parametrien avulla. Parametrien muokkaus aloitetaan painamalla joko [Quick Menu]- tai [Main Menu] -näppäintä LCP-paneelissa. (Katso kohdasta 4 *käyttööliittymä* tarkkoja tietoja LCP-paneelin toimintonäppäinten käytöstä.) Parametreja voi muokata myös tietokoneella käyttämällä MCT 10 -asetusohjelmisto-ohjelmistoa (katso 5.6 *Etäohjelmointi -ohjelmoinnilla*).

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

Päävalikossa voi muokata kaikkia parametreja ja käyttää pitkälle kehitettyjä taajuusmuuttajasovelluksia.

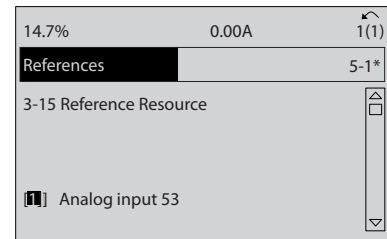
### 5.2 Ohjelmointiesimerkki

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

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

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

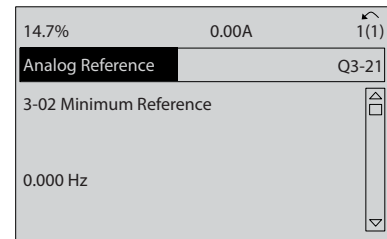
1. 3-15 Reference Resource 1



13088848.10

Kuva 5.1

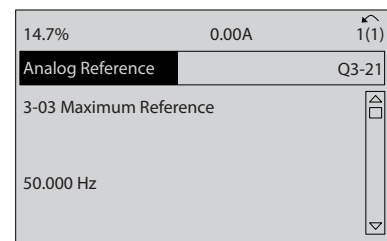
2. 3-02 Minimiohjearvo. Aseta taajuusmuuttajan sisäiseksi minimiohjearvoksi 0 Hz. (Näin määritetään taajuusmuuttajan miniminopeus 0 Hz:n taajuudelle.)



1308762.10

Kuva 5.2

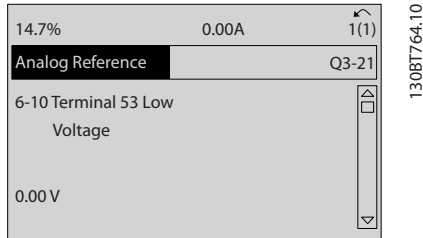
3. 3-03 Maksimiohjearvo. Aseta taajuusmuuttajan sisäiseksi maksimiohjearvoksi 60 Hz. (Näin määritetään taajuusmuuttajan maksiminopeus 60 Hz:n taajuudella. Huomaa, että 50/60 Hz on alueellista vaihtelua.)



1308763.11

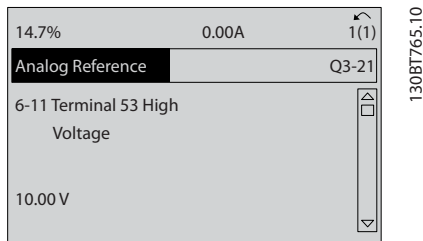
Kuva 5.3

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



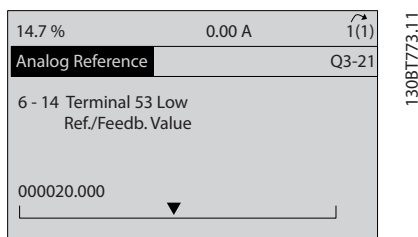
Kuva 5.4

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



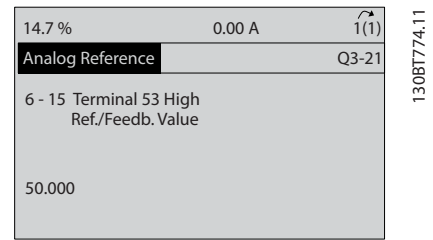
Kuva 5.5

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



Kuva 5.6

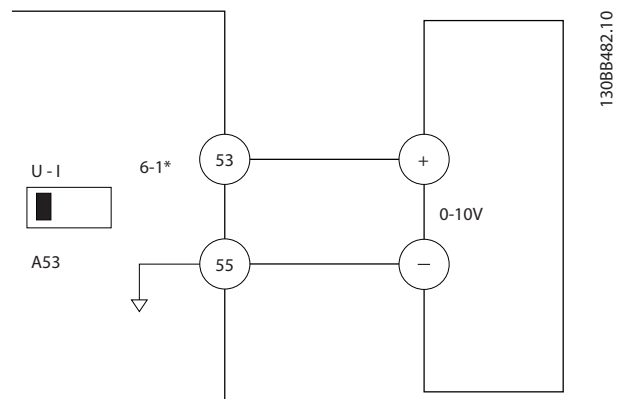
7. *6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo.* Aseta nopeuden maksimiohjearvoksi liittimessä 53 60 Hz. (Tämä kertoo taajuusmuuttajalle, että liittimessä 53 (10 V) vastaanotettu maksimijännite vastaa 60 Hz:n lähtöä.)



Kuva 5.7

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

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



Kuva 5.8 Kytentäesimerkki ulkoiselle laitteelle, joka tuottaa 0–10 V:n ohjussignaalin (taajuusmuuttaja vasemmalla, ulkoinen laite oikealla)

### 5.3 Ohjausliittimen ohjelmointiesimerkkejä

Ohjausliittimiä voi ohjelmoida.

- Jokaiselle liittimelle on määritetty toiminnot, jotka se pystyy suorittamaan.
- Liittimeen yhdistetyt parametrit mahdollistavat toiminnon
- Jotta taajuusmuuttaja toimisi oikein, ohjausliittimet on

kytkettävä asianmukaisesti

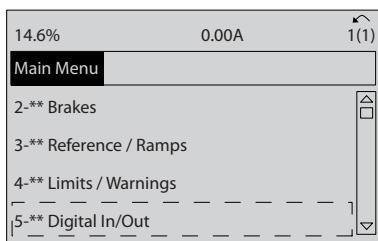
ohjelmoitava aiottua toimintoa varten

niiden on vastaanotettava signaali

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

Seuraavassa esimerkissä näytetään, miten liittimestä 18 saadaan näkyviin oletusasetus.

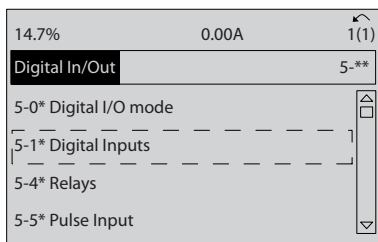
1. Paina kahdesti [Main Menu] -näppäintä, siirry parametrier ryhmään 5-\*\* *Digitaalitulo/-lähtö Parametritiedosto* ja paina [OK]-näppäintä.



130BT768.10

Kuva 5.9

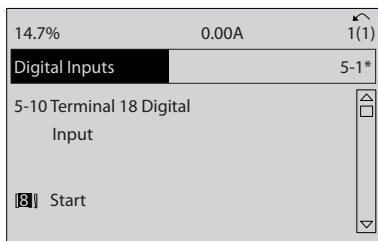
2. Siirry parametrier ryhmään 5-1\* *Digit. tulot* ja paina [OK]-näppäintä.



130BT769.10

Kuva 5.10

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



130BT770.10

Kuva 5.11

## 5.4 Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrien oletusasetukset

Kun kohdan 0-03 *Paikalliset asetukset* asetukseksi valitaan [0] *Kansainvälinen* tai [1] *Pohjois-Amerikka*, joidenkin parametrien oletusasetukset muuttuvat. Kohdassa *Taulukko 5.1* luetellaan parametrit, joihin tämä vaikuttaa.

Parametrin	Kansainvälinen parametrien oletusarvo	Pohjoisamerikkalainen parametrien oletusarvo
0-03 Paikalliset asetukset	Kansainvälinen	Pohjois-Amerikka
1-20 Moottorin teho [kW]	Ks. Huom. 1	Ks. Huom. 1
1-21 Moott. teho [hv]	Ks. Huom. 2	Ks. Huom. 2
1-22 Moottorin jännite	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Moottorin taajuus	50 Hz	60 Hz
3-03 Maksimiohjeearvo	50 Hz	60 Hz
3-04 Ohjeearvo-toiminto	Summa	Ulkoinen/esivalittu
4-13 Moott. nopeuden yläraja [RPM] Ks. Huom. 3 ja 5	1500 PM	1800 kierrosta minuutissa (rpm)
4-14 Moott. nopeuden yläraja [Hz] Ks. Huom. 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Enimmäislähtötaajuus	132 Hz	120 Hz
4-53 Varoitus suuresta nopeudesta	1500 kierrosta minuutissa (rpm)	1800 kierrosta minuutissa (rpm)
5-12 Liitin 27, digitaalitulo	Vapaa rullaus, käänt.	Ulkoinen lukitus
5-40 Toimintorele	Ei toimintoa	Ei hälytystä
6-15 Liitin 53 suuri ohjeearvo/tak.k. Arvo	50	60
6-50 Liitin 42, lähtö	Ei toimintoa	Nopeus 4–20 mA
14-20 Nollaustila	Manuaalinen kuittaus	Jatkuva automaattinen kuittaus

**Taulukko 5.1 Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrien oletusasetukset**

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

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

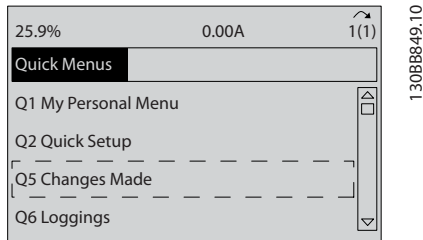
*Huom. 3: Tämä parametri näkyy vain, jos parametrien 0-02 Moottorin nopeusyks. asetukseksi on [0] RPM.*

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

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

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

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

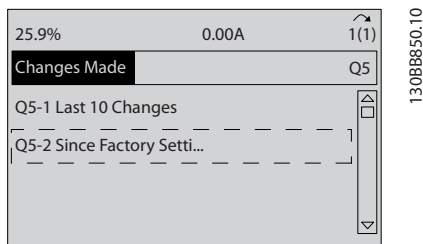


130BB849.10

5

Kuva 5.12

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

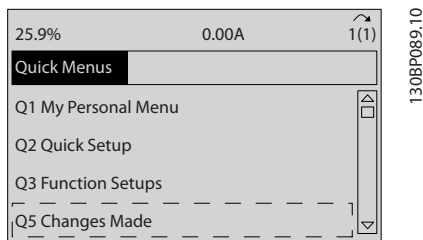


130BB850.10

Kuva 5.13

### 5.4.1 Parametrin datan tarkistus

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



130BP089.10

Kuva 5.14

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

## 5.5 Parametrivalikon rakenne

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

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



## 5.5.1 Pika-asetusvalikon rakenne

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

Taulukko 5.2

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

Taulukko 5.3

## 5.5.2 Päävalikon rakenne

1-00	Konfiguraatiotila	1-91	Moott. ulk. puhallin	4-18	Virran raja	5-60	Liitin 27, pulssilähtömuuttaja
1-03	Momentin ominaiskäyrä	1-93	Termistorilähde	4-19	Enimmäislähtötaajuus	5-62	Pulssilähdön maks.taaj. #27
1-06	Suunta myötäpäivään	<b>2-**</b>	<b>Jarrut</b>	<b>4-5*</b>	<b>Sääd. varoitukset</b>	5-63	Liitin 29, pulssilähtömuuttaja
1-1*	<b>Moottorin valinta</b>	2-0*	DC-jarru	4-50	Varoitus alhaisesta virrasta	5-65	Pulssilähdön maks.taaj. #29
1-10	Moott. rakenne	2-00	DC-pito-/esilämm.virta	4-51	Varoitus suuresta virrasta	5-66	Liitin X30/6 pulssilähdön muuttaja
1-1*	<b>WC+ PM</b>	2-01	DC-jarrun virta	4-52	Varoitus alhaisesta nopeudesta	5-68	Pulssilähdön maks.taaj. #X30/6
1-14	Vaimennuksen vahvistus	2-02	DC-jarrutusaika	4-53	Varoitus suuresta nopeudesta	<b>5-8*</b>	<b>I/O Options</b>
1-15	Hidas suodatinaikavakio	2-03	DC-jarrun kytkeytymisnope. [1/min]	4-54	Varoitus suuri ohjearvo	<b>5-9*</b>	<b>Väylä valvottu</b>
1-16	Nopea suodatinaikavakio	2-04	DC-jarrun kytkeytymisnope. [Hz]	4-55	Varoitus pieni takkytk	5-90	Digitaalisen & Rele-väylän valvonta
1-17	Jännitteen suodatinaikavakio	2-06	DC-jarrun virta	4-56	Varoitus suuri takkytk	5-93	Pulssilähtö #27 väylän valvonta
1-2*	<b>moottoritied.</b>	2-07	DC-jarrutusaika	4-57	Varoitus pieni takkytk	5-94	Pulssilähtö #29 väylän valvonta
1-20	Moottorin teho [kW]	<b>2-1*</b>	<b>Jarrujen toiminnot</b>	4-58	Moottorin vaihto-ohjelmointi puuttuu	5-95	Pulssilähtö #27 väylän valvonta
1-21	Moottorin teho [hv]	2-10	Jarrun toiminto	<b>4-6*</b>	<b>Ohitusnopeus</b>	5-96	Pulssilähtö #29 väylän valvonta
1-22	Nämä asetukset yhteydessä	2-11	Jarruvastus (ohm)	4-60	Ohitusnopeus nopeudesta [RPM]	5-97	Pulssilähtö #X30/6 väylän ohjaus
1-23	Moottorin taajuus	2-12	Jarrutehon raja (kW)	4-61	Ohitusnopeus nopeuteen [RPM]	5-98	Pulssilähtö #X30/6 alkakatkaisun esiasetus
1-24	Moottorin virta	2-13	Jarrutuksen valvonta	4-62	Ohitusnopeus nopeuteen [RPM]	<b>6-5*</b>	<b>Analog. tulo/lähtö</b>
1-25	Moottorin nimellisaajuus	2-15	Jarrutuksen tarkistus	4-63	Puoliaut. ohitusasetukset	<b>6-0*</b>	<b>Analog. I/O-tila</b>
1-26	Moott. jatk. nimellimomentti	2-16	AC-jarrun maks. virta	5-00	<b>Digit. tulo/lähtö</b>	6-01	"Elävä nolla" alkakatkaika
1-28	Moott. pyör. tarkistus	2-17	Ylijännitevalvonta	<b>5-0*</b>	<b>Digit. I/O-tila</b>	6-02	"Elävän nolla" alkakatka. toiminto
1-29	Automaattinen moottorin sovitus (AMA)	<b>3-**</b>	<b>Ohjearvo/rampit</b>	5-01	Liittimen 29 tila	6-02	Fire Mode -tilan "Elävän nolla" -alkakatka. toiminto
1-30	<b>Ed. moottoritied.</b>	<b>3-0*</b>	<b>Ohjearvon rajat</b>	5-02	Liittimen 29 tila	<b>6-1*</b>	<b>Analog. tulo 53</b>
1-31	Moottorin resistanssi (Rs)	3-03	Maksimiohjearvo	5-10	<b>Digitaalitilat</b>	6-10	Liitin 18, digitaalitulo
1-32	Moottorin resistanssi (Rr)	3-04	Ohjearvotoiminto	5-11	Liitin 18, digitaalitulo	6-11	Liitin 53 ylijännite
1-33	Pääreaktiivin (Xh)	<b>3-1*</b>	<b>Ohjearvot</b>	5-12	Liitin 19, digitaalitulo	6-12	Liitin 53 ylijännite
1-36	Rautahävian resistanssi (Rfe)	3-10	Esiasetettu ohjearvo	5-13	Liitin 27, digitaalitulo	6-14	Liitin 53 ylijännite
1-37	d-akselin induktanssi (Ld)	3-11	Ryömintänopeus (Hz)	5-14	Liitin 29, digitaalitulo	6-15	Liitin 53 suuri ohjearvo/takaisink. arvo
1-39	Moottorin napaluku	3-13	Ohjetyömaa	5-15	Liitin 32, digitaalitulo	6-16	Liitin 53 suodattinaikavakio
1-40	SMV:n pal. nope. 1000 kierr./min.	3-14	Esias. suhteellinen ohjearvo	5-16	Liitin 33, digitaalitulo	6-17	Liitin 53 elävä nolla
1-5*	<b>Kuorma rippum. Asetus</b>	3-15	Ohjearvo 1 Lähde	5-17	Liitin 30/2 digitaalitulo	<b>6-2*</b>	<b>Analog. tulo 54</b>
1-50	Moott. magnetisointi, kun nopeus 0	3-16	Ohjearvo 2 Lähde	5-18	Liitin X30/3 digitaalitulo	6-20	Liitin 54 ylijännite
1-51	Min.nopeus norm. magnetointi [RPM]	3-17	Ohjearvo 3 Lähde	5-19	Liitin X30/4 digitaalitulo	6-21	Liitin 54 ylijännite
1-52	Min.nopeus norm. magnetointi [Hz]	3-19	Ryömintänopeus [RPM]	<b>5-3*</b>	<b>Digit. lähdöt</b>	6-22	Liitin 54 ylijännite
1-58	Pyör. moott. kytk. testipulssien virta	<b>3-4*</b>	<b>Rampit 1</b>	5-30	Liitin 29, digitaalilähtö	6-23	Liitin 54 ylijännite
1-59	Pyör. moott. kytk. testipulssien taajuus	3-41	Rampit 1:n nousuaika	5-31	Liitin 29, digitaalilähtö	6-24	Liitin 54 ylijännite
1-6*	<b>Kuorma. rippuva Asetus</b>	3-42	Rampit 1:n seisoenta-aika	5-32	Liitin X30/6 digit. lähtö (MCB 101)	6-25	Liitin 54 suuri ohjearvo/takaisink. arvo
1-60	Kuormit. kompens. pienellä nopeudella	3-43	Rampit 2	5-33	Liitin X30/7 digit. lähtö (MCB 101)	6-26	Liitin 54 suodattinaikavakio
1-61	Kuorm. kompens. suurella nopeudella	3-51	Rampit 2:n nousuaika	5-40	<b>Releet</b>	6-27	Liitin 54 elävä nolla
1-62	Jättämäkompensointi	3-52	Rampit 2 rampin seisoenta-aika	5-41	Toimintorele	<b>6-3*</b>	<b>Analog. tulo X30/11</b>
1-63	Jättämäkompensointi aikavakio	3-8*	<b>Muut rampit</b>	5-42	Rele, vetoväive	6-30	Liitin X30/11 ylijännite
1-64	Resonanssivaimennus	3-80	Ryöm. rampiaika	5-50	Rele, päästöväive	6-31	Liitin X30/11 ylijännite
1-65	Resonanssivaimennuksen aikavakio	3-81	Pikayksityksen rampiaika	5-51	<b>Puissitulo</b>	6-34	Liitin X30/11 pieni ohje-/takaisink. arvo
1-66	Min.virta pienellä nopeudella	3-82	Pikayksityksen kiihdytysaika	5-52	Liitin 29, suuri taajuus	6-35	Liitin X30/11 suuri ohje-/tak. arvo
1-7*	<b>Käynnistysäädit</b>	<b>3-9*</b>	<b>Digit. potmetri</b>	5-53	Liitin 29, pieni ohje-/takaisink. Arvo	6-36	Liitin X30/11 suodattimen aikavakio
1-70	PM Start Mode	3-90	Askelkoko	5-54	arvo	6-37	Liitin X30/11 elävä nolla
1-71	Käynnistysväive	3-91	Rampiaika	5-55	Liitin 29, suuri ohje-/takaisink. Arvo	<b>6-4*</b>	<b>Analog. tulo X30/12</b>
1-72	Käynnistystoiminto	3-92	Tehon palautus	5-56	arvo	6-40	Liitin X30/12 ylijännite
1-73	Kytk. pyör. moott.	3-93	Maksimiraaja	5-57	Puissuodattimen aikavakio #29	6-41	Liitin X30/12 ylijännite
1-77	Kompressorin maks.käynn.nop [RPM]	3-94	Minimiraaja	5-58	Liitin 33, alhainen taajuus	6-44	Liitin X30/12 pieni ohje-/takaisink. arvo
1-78	Kompressorin maks.käynn.nop [Hz]	3-95	Rampin väive	5-59	Liitin 33, suuri taajuus	6-45	Liitin X30/12 suuri ohje-/tak. arvo
1-79	Maks.aika kompr. käynn laukaisuun	<b>4-**</b>	<b>Rajat/Varoitukset</b>	5-60	Liitin 33, pieni ohje-/takaisink. Arvo	6-46	Liitin X30/12 suodattimen aikavakio
1-80	Toiminto pysäytet.	4-1*	<b>Moottorin rajat</b>	5-61	Moottorin momenttiraja	<b>6-5*</b>	<b>Analog. lähtö 42</b>
1-81	Min.nopeus toiminnolle pysäyt. [rpm]	4-10	Moott.pyör.nop suunta	5-62	Puissuodattimen aikavakio #33	6-51	Liitin 42 lähdön min. skaalaus
1-82	Min.nopeus toiminnolle pysäyt. [Hz]	4-11	Moott. nopeuden alaraja [RPM]	<b>5-6*</b>	<b>Puissilähtö</b>	6-52	Liitin 42 lähdön maks. skaalaus
1-86	Lauk.nopeuden alaraja [RPM]	4-12	Moott. nopeuden alaraja [Hz]				
1-87	Lauk.nopeuden alaraja [Hz]	4-13	Moott. nopeuden yläraja [RPM]				
1-88	Lauk.nopeuden alaraja [Hz]	4-14	Moott. nopeuden yläraja [Hz]				
<b>1-9*</b>	<b>Kuorma ja moottori</b>	4-16	Moottorin lämpötila				
1-90	Moottorin lämpösuojaus	4-17	Generatiivinen momenttiraja				

6-53	Liitin 42, lähtö, väylän valvonta	8-90	Väyl. ryöm. 1 nopeus	10-3*	Param. käyttöoik.	12-89	Läpin. pistokekanavan portti	14-43	Moott. cos-f
6-54	Liitin 42 lähdon aikakatkaisun esiasetus	8-91	Väyl. ryöm. 2 nopeus	10-30	Ryhmiaindeksi	12-9*	Ethernet-lisäpalvelut	14-5*	Ympäristö
6-55	Analogialähdön suodatint	8-94	Väylän takkyrk. 1	10-31	Tallenna data-arvot	12-90	Kaapeli diagnostiikka	14-50	RFI-suod.
6-60	Analoginen lähtö X30/8	8-95	Väylän takkyrk. 2	10-32	Devicenetin tarkistus	12-91	MIDI-X	14-51	DC-välipirrin kompensointi
6-61	Liitin X30/8 lähtö	8-96	Väylän takkyrk. 3	10-33	Tallenna aina	12-92	GMP Snooping	14-52	Puhalt. ohj.
6-62	Liitin X30/8 min. skaalaus	9-*	Profibus	10-34	Devicenetin tuetokoodi	12-93	Kaapelivirhe, pituus	14-53	Puhallinnyttö
6-63	Liitin X30/8 maks. skaalaus	9-00	Asetuspiste	10-35	Devicenet Fn parametrit	12-94	Broadcast Storm -suojaus	14-55	Lähtösuodatin
6-64	Liitin X30/8 lähdon aikakatkaisun esiasetus	9-07	Hetkellisarvo	11-*	LonWorks	12-95	Broadcast Storm -suodatin	14-59	Todellinen vaihtosuuntausyksiköiden määrä
8-*	Tiedoston ja aset.	9-16	Solmun osoite	11-0*	LonWorks ID	12-96	Portin konfig.	14-6*	Automaattinen redusointi
8-0*	Yleiset asetukset	9-18	PCD-lukukonfiguraatio	11-00	Neuron ID	12-98	Liittännän laskurit	14-60	Toiminto ylikuumenemisen yhteydessä
8-01	Ohjauspaikka	9-22	Sähkönen valinta	11-10	Lon-toiminnot	12-99	Medialasurit	14-61	Toiminto vaihtos. ylikuorm.
8-02	Ohjauslähte	9-23	Parametrit signaaleille	11-15	Lon-varoitussana	13-*	Älykäs lojilika	14-62	Taajmuut. tiedot.
8-03	Ohjauksen aikakatk.k aika	9-27	Parametrit muokkaus	11-17	XIF-tarkistus	13-00	SL-ohjaimen tila	15-*	Käyttötieto
8-04	Ohjauksen aikakatkaisutoiminto	9-28	Prosessiohjaus	11-18	LonWorks-tarkistus	13-01	Aloita tapahtuma	15-00	Käyttötunnit
8-05	Alkakatkaisun lopetus/toiminto	9-44	Vikaviestilaskuri	11-2*	Lon param. käyttö	13-02	Lopeta tapahtuma	15-01	Käyttötunnit
8-06	Nollaa ohjauksen aikakatkaisun esiasetus	9-45	Vikakoodi	11-21	Tallenna data-arvot	13-03	Nollaa SL	15-02	Kilowattituntilaskuri
8-07	Diagnosilaukaisin	9-47	Vikanumero	12-*	Ethernet	13-1*	Vertaimet	15-03	Käynnistyksiä
8-08	Lukemien suodatint	9-52	Vikatilannelaskuri	12-00	IP-aset.	13-10	Vertaimen kohde	15-04	Ylijännepölyt
8-09	Tiedonsiirtomerkistö	9-53	Profibus-varoitussana	12-01	IP-osoite	13-11	Vert. funkt.merkki (vert. laskut.)	15-05	Ylijännitteet
8-10	Ohjausprofiili	9-63	Todell. baudinopeus	12-02	Aliverkon peite	13-2*	Ajastimet	15-06	Nollaa kilowattituntilaskuri
8-11	Ohjausasetukset	9-64	Laitteen tunnistus	12-03	Oletusyhdyshkäytävä	13-20	SL-ohjaimen ajastin	15-07	Nollaa käyntituntilaskuri
8-12	Konfiguroitava tilasana STW	9-65	Profiilin numero	12-04	DHCP-palvelin	13-4*	Log-säännöt	15-08	Käynnistyksiä
8-3*	FC-portin aset.	9-67	Ohjaussana 1	12-05	Vuokra päätty	13-40	Logikkasääntö Boolean 1	15-1*	Datalokin asetukset
8-30	Protokolla	9-68	Tilasana 1	12-06	Nimipalvelimet	13-41	Logikkasääntö käyttöäjä 1	15-10	Lokilähde
8-31	Osoite	9-72	Profibus-aseman nollaus	12-07	Verkoalueen nimi	13-42	Logikkasääntö Boolean 2	15-11	Lokiväli
8-32	Baudinopeus	9-75	DO Identification	12-08	Isännän nimi	13-43	Logikkasääntö käyttöäjä 2	15-12	Laukaisutapaht.
8-33	Pariteetti / pysäytysbitit	9-80	Määritellyt parametrit (1)	12-09	Fyysinen osoite	13-44	Logikkasääntö Boolean 3	15-13	Lokitila
8-34	Arvioitu jaksoaika	9-81	Määritellyt parametrit (2)	12-1*	Ethernet-yhteyden param.	13-5*	Ilmäläise	15-14	Otoksia, ennen liipaisua
8-35	Vasteen minimiväli	9-82	Määritellyt parametrit (3)	12-10	Välip. tila	13-51	SL-ohjaimen tapahtuma	15-2*	Historialoki
8-36	Vasteen maksimiväli	9-83	Määritellyt parametrit (4)	12-11	Välip. kesto	13-52	SL-ohjaimen toiminto	15-20	Historialoki: tapahtuma
8-37	Ominaisuuksien väläinen maksimiväli	9-84	Määritellyt parametrit (5)	12-12	Autom. neuvottelu	14-0*	Erikoislinnnot	15-21	Historialoki: arvo
8-4*	FC MC protokaset.	9-90	Muutet parametrit (1)	12-13	Välip. nop.	14-0*	Vaihtos. kytk.	15-22	Historialoki: aika
8-40	Sähkönen valinta	9-91	Muutet parametrit (2)	12-14	Välip. kaksisuunt.	14-00	Kytkentätapa	15-23	Historialoki: Päiväys ja aika
8-42	PCD:n kirjoituskonfiguraatio	9-92	Muutet parametrit (3)	12-2*	Prosessidatan konfig. kirjoitus	14-01	Kytkentätapa	15-3*	Hälytysloki
8-43	PCD:n lukukonfiguraatio	9-93	Muutet parametrit (4)	12-20	Ohjausmalli	14-03	Ylimodulaatio	15-30	Hälytysloki: virhekoodi
8-5*	Digit.väylä	9-94	Muutet parametrit (5)	12-21	Prosessidatan konfig. luku	14-04	PWM satunnainen	15-31	Hälytysloki: arvo
8-50	Rullauksen valinta	9-99	Profibus-muokkauslaskuri	12-22	Prosessidatan konfig. luku	14-1*	Verkkovirta on/oi	15-33	Hälytysloki: Päiväys ja aika
8-52	DC-jarrun valinta	10-*	CAN-kenttäväylä	12-27	Primary Master	14-10	Verkkovika	15-4*	Taajmuut. tunnist.
8-53	Aloita valinta	10-00	Yhteiset asetukset	12-28	Tallenna data-arvot	14-11	Verkköjännite verkkovian sattuessa	15-40	FC-tyyppi
8-54	Esiasetus valinta	10-01	CAN-protokolla	12-29	Tallenna aina	14-12	Toiminta kun verkko epätasap.	15-41	Teho-osa
8-55	Esiasetus ohjearvon valinta	10-02	MAC ID	12-30	Varoitustapa	14-2*	Nollaa toiminnot	15-42	Jännite
8-56	BACnet	10-05	Lähtösignaalin lukema	12-31	Verkon ohjearvo	14-20	Nollaus	15-43	Ohjelmistoversio
8-70	BACnet-laitemalli	10-06	Vastaanotto virhelaskurin lukema	12-32	Verkon ohjaus	14-21	Autom. uud.käynn.aika	15-44	Tilatun tyyppikoodin merkkijono
8-72	MS/TP Max -isännät	10-07	Lukemaväylän kattauslaskuri	12-33	CIP-tarkistus	14-22	Toimintatila	15-45	Tod. tyyppikoodin merkkijono
8-73	MS/TP Max -infokehukset	10-1*	DeviceNet	12-34	CIP-tuotekoodi	14-23	Tyyppikoodin asetus	15-46	Taajuusmuuttajan tilausnro
8-74	"I-Am" huolto	10-10	Prosessidatatyypin valinta	12-35	EDS-parametri	14-25	Laukaisun viive momenttirajalla	15-47	Tehokortin tilausnro
8-75	Alustussalasana	10-11	Prosessidatan konfig. kirjoitus	12-37	COS-estoajatin	14-28	Tuotantoasetukset	15-48	LCP Id no
8-8*	FC-portin diagnostiikka	10-12	Prosessidatan konfig. luku	12-38	COS-suodatint	14-29	Huoltokoodi	15-49	Ohjauskortin ohj.tunnus
8-80	Väylän viestimäärä	10-13	Varoitustapa	12-4*	Modbus TCP	14-3*	Virtarajansäädin	15-50	Tehokortin ohj.tunnus
8-81	Ohjauksen virhemäärä	10-14	Verkon ohjearvo	12-40	Status Parameter	14-30	Virtarajan valv., suhteellinen vahv.	15-51	Taajuusmuuttajan sarjanumero
8-82	Ohjauksen viestit	10-15	Verkon ohjaus	12-41	Slave Message Count	14-31	Virtaraj. valv., integr.aika	15-53	Tehokortin sarjanumero
8-83	Ohjauksen virhemäärä	10-2*	COS-suodatint	12-42	Slave Exception Message Count	14-32	Virtaraj. valv., suod.aika	15-55	Myyjän URL
8-84	Ohjauksen lähet. viestit	10-20	COS-suodatint 1	12-6*	Muut Ethernet-palvelut	14-4*	Energian optimointi	15-56	Myyjän nimi
8-85	Ohjauksen alkakatkausvirheet	10-21	COS-suodatint 2	12-80	FTP-palvelin	14-40	VT-taso	15-59	CSIV-tiedostonimi
8-89	Diagnostiikkaluku	10-22	COS-suodatint 3	12-81	HTTP-palvelin	14-41	AEOn minimimagnetointi	15-6*	Optiotunnist.
8-9*	Väyläryöm.	10-23	COS-suodatint 4	12-82	SMTP-huolto	14-42	AEOn minimitaajuus	15-60	Optio asennettu

15-61	Option ohjaversio	16-6*	Tulot & lähdöt	20-02	Takkytk. 1 Lähdeyksikkö	21-14	Ulk. 1 takkytkilähde	22-33	Alhainen nopeus [Hz]
15-62	Option tilausnro	16-60	Digitaalitulo	20-03	Takkytk. 2 Lähde	21-15	Ulk. 1 asetuspiste	22-34	Piennopeusteho [kW]
15-63	Option sarjanro	16-61	Liitin 53 kytkentäasetus	20-04	Takkytk. 2 muunnos	21-17	Ulk. 1 ohjearvo [yks]	22-35	Piennopeusteho [hv]
15-70	Optio paikassa A	16-62	Analoginen tulo 53	20-05	Takkytk. 2 lähdeyksikkö	21-18	Ulk. 1 takkytk. [yks]	22-36	Suuri nopeus [1/min]
15-71	Paikan A option ohjelmaversio	16-63	Liitin 54 kytkentäasetus	20-06	Takkytk. 3 Lähde	21-19	Ulk. 1 lähtö [%]	22-37	Suuri nopeus [Hz]
15-72	Optio paikassa B	16-64	Analoginen tulo 54	20-07	Takkytk. 3 muunnos	21-2*	Ulk. CL 1 PID	22-38	Suurnopeusteho [kW]
15-73	Paikan B option ohjelmaversio	16-65	Analoginen lähtö 42 [mA]	20-08	Takkytk. 3 lähdeyksikkö	21-20	Ulk. 1 Tavalinen / käänteinen ohjais	22-39	Suurnopeusteho [hv]
15-74	Optio paikassa C0	16-66	Digitaalinen lähtö [bin]	20-12	Ohjearvo/takkytkyks	21-21	Ulk. 1 Suhteellinen vahvistus	22-4*	Lepotila
15-75	Paikan C0 option ohjelmaversio	16-67	Pulsitulo #29 [Hz]	20-13	Minimiohjearvo/takkytk.	21-22	Ulk. 1 Sisäinen aika	22-40	Minimikäyntiaika
15-76	Optio paikassa C1	16-68	Pulsitulo #33 [Hz]	20-14	Maksimiohjearvo/takkytk.	21-23	Ulk. 1 derivoitaintaika	22-41	Minimilepoaika
15-77	Paikan C1 option ohjelmaversio	20-2*	Takkytk.asetuspiste	20-20	Takkytk. toiminto	21-24	Ulk. 1 deriv. vahvraja	22-42	Heräämisnopeus [RPM]
15-9*	Parametritiedot	20-21	Asetuspiste 1	20-22	Asetuspiste 2	21-3*	Ulk. CL 2 ohjearvo/takkytk.	22-43	Heräämisnopeus [Hz]
15-92	Määritetyt parametrit	20-22	Asetuspiste 1	20-23	Asetuspiste 3	21-30	Ulk. 2 ohjearvon/takkytk. yksikkö	22-44	Heräämisohjearvo / takkytk.ero
15-93	Muutetut parametrit	20-23	Asetuspiste 3	20-30	Takkytk. es. muunnos	21-31	Ulk. 2 minimiohjearvo	22-45	Asetuspisteen lisäjännite
15-98	Taaj.muut. tunnist.	20-30	Kylmäaine	20-31	Käytt. määritt. kylmäaine A1	21-32	Ulk. 2 maksimiohjearvo	22-46	Lisäjännitteen maksimikesto
15-99	Parametri metadata	20-32	Kylmäaine	20-32	Käytt. määritt. kylmäaine A2	21-33	Ulk. 1 ohjearvo, lähde	22-5*	Käyrän loppu
16-0*	Datalukemat	20-33	Käytt. määritt. kylmäaine A3	20-33	Käytt. määritt. kylmäaine A3	21-34	Ulk. 1 ohjearvo, lähde	22-50	Käyrän loppumistoininto
16-01	Ohjauksena	20-34	Putken 1 pinta-ala [m <sup>2</sup> ]	20-37	Putken 2 pinta-ala [m <sup>2</sup> ]	21-35	Ulk. 2 asetuspiste	22-51	Käyrän loppumisviive
16-02	Ohjearvo [%]	20-35	Putken 1 pinta-ala [in <sup>2</sup> ]	20-38	Putken 2 pinta-ala [in <sup>2</sup> ]	21-37	Ulk. 2 asetuspiste	22-5*	Katk. hinnan tunnustus
16-03	tilasana	20-36	FC-portti CTW 1	20-37	Putken 2 pinta-ala [in <sup>2</sup> ]	21-38	Ulk. 2 ohjearvo [yks]	22-60	Hihnakatkoistoininto
16-05	Pääarvo, todellinen [%]	20-37	FC-portti REF 1	20-38	Ilman tiheyserroin [%]	21-39	Ulk. 2 lähtö [%]	22-61	Hihnakatkoistoininto
16-09	Oma lukema	20-38	Diagnosilukemat	20-6*	Anturiton	21-4*	Ulk. CL 2 PID	22-7*	Lyhyen jaksen suojaus
16-10	Toho [kW]	16-90	Häilytyssana 2	20-60	Anturiton yksikkö	21-40	Ulk. 2 Tavalinen / käänteinen ohjais	22-75	Lyhyen jaksen suojaus
16-12	Moottorin jännite	16-91	Häilytyssana 2	20-60	Anturiton yksikkö	21-41	Ulk. 2 Suhteellinen vahvistus	22-76	Käynnistyväli
16-13	Taajuus	16-92	Varoitussana	20-69	Anturifonta tieto	21-42	Ulk. 2 derivoitaintaika	22-77	Käynnistyväli
16-14	Moottorin virta	16-93	Varoitussana 2	20-7*	PID Autom.säättö	21-43	Ulk. 2 derivoitaintaika	22-78	Minimikäyntiaika
16-15	Taajuus [%]	16-94	Ulk. tilasana	20-70	Avoim. piirin tyyppi	21-44	Ulk. 2 deriv. vahvraja	22-78	Minimikäyntiajan ohitus
16-16	Momentti [Nm]	16-95	Ulk. tilasana 2	20-71	PID-suorituskyky	21-45	Ulk. 3 ohjearvo/takkytk.	22-79	Minimikäyntiajan ohitusarvo
16-17	Nopeus [RPM]	16-96	Kunnossapitosana	20-72	PID-lähdön muutos	21-50	Ulk. 3 ohjearvo/takkytk. yksikkö	22-80	Virtauksen kompensointi
16-18	Moottorin terminen	18-3*	Info ja tulokset	20-73	Vähimmäistakaisinkytkentätaso	21-51	Ulk. 3 minimiohjearvo	22-80	Virtauksen kompensointi
16-22	Momentti [%]	18-0*	Kunnossapitoloki	20-74	Enimmäistakaisinkytkentätaso	21-52	Ulk. 3 maksimiohjearvo	22-81	Kulma-lineaarikäyrän arviointi
16-26	Suodatettu teho [kW]	18-01	Kunnossapitoloki: Osanumero	20-79	PID Autom.säättö	21-53	Ulk. 3 ohjearvo, lähde	22-82	Työpiistelaskenta
16-27	Suodatettu teho [hv]	18-02	Kunnossapitoloki: Toiminta	20-81	PID:n normaalikäänneinen ohjais	21-54	Ulk. 3 takkytkilähde	22-83	Nopeus virtauskatk. [1/min]
16-3*	Taaj.muut. tila	18-03	Kunnossapitoloki: Päiväys ja aika	20-82	PID:n käynnistysnopeus [1/min]	21-55	Ulk. 3 asetuspiste	22-84	Nopeus virtauskatk. [Hz]
16-32	Jarruenergia /2 min	18-1*	Fire Mode -loki	20-83	PID:n käynnistysnopeus [1/min]	21-57	Ulk. 3 ohjearvo [yks]	22-85	Nopeus suunnitt.pisteessä [1/min]
16-33	Jarruenergia /s	18-12	Fire Mode -loki: Päiväys ja aika	20-84	Ohjearvon kaistanleveydellä	21-58	Ulk. 3 takkytk. [yks]	22-86	Nopeus suunnitt.pisteessä [Hz]
16-35	Vaihtosuuntaajan terminen	18-11	Fire Mode -loki: Päiväys ja aika	20-9*	PID-säädin	21-59	Ulk. 3 lähtö [%]	22-87	Paine virt.katkosopeudella
16-36	Taaj.muut nim. Virta	18-3*	Tulot & lähdöt	20-91	PID:n anti-windup	21-6*	Ulk. CL 3 PID	22-88	Paine nimellisopeudella
16-37	Taaj.muut maks.virta	18-30	Analog. tulo X42/1	20-92	PID:n suhteellinen vahvistus	21-60	Ulk. 3 Tavalinen / käänteinen ohjais	22-89	Virtaus suunn.pisteessä
16-38	SL-ohjaimen tila	18-31	Analog. tulo X42/3	20-93	PID:n suhteellinen vahvistus	21-61	Ulk. 3 Suhteellinen vahvistus	22-90	Virtaus suunn.pisteessä
16-39	Ohj.kortin lämpöt.	18-32	Analog. tulo X42/5	20-94	PID:n integraitaitaika	21-62	Ulk. 3 Integraitaitaika	23-00	Käynnistyssaika
16-40	Lokimuisti täynnä	18-33	Analog. lähtö X42/7 [V]	20-95	PID:n derivoitaitaika	21-63	Ulk. 3 derivoitaitaika	23-01	PÄÄLE-toiminto
16-41	Lokimuisti täynnä	18-34	Analog. lähtö X42/9 [V]	20-96	PID der. vahvraja	21-64	Ulk. 3 deriv. vahvraja	23-02	Pysäytysaika
16-43	Ajastettujen toimien tila	18-35	Analogiatulo X48/2 [mA]	21-0*	Ulk. CL-autom.vir.	22-0*	Muut	23-03	POIS-toiminto
16-49	Virtavirran lähde	18-36	Analogiatulo X48/4	21-01	Ulk. Suljettu piiri	22-01	Tehon suodatusaika	23-04	Esintyminen
16-5*	Ohj. & takaisinlk.	18-37	Lämpöt. tulo X48/7	21-0*	Ulk. CL-autom.vir.	22-2*	Virtauskatkosten tunnustus	23-04	Ajastetun toiminnan asetukset
16-50	Ulkoinen ohjearvo	18-38	Lämpöt. tulo X48/10	21-01	Ulk. CL 1 -ohjearvo/takkytk.	22-21	Pientehotunnistus	23-08	Ajastetut toimet -tila
16-52	Takkytk. [yks]	18-39	Ohj. & takaisinlk.	21-04	Enimmäistakaisinkytkentätaso	22-22	Pienen nopeuden tunnistus	23-09	Ajastettujen toimien uudelleenakti-vointi
16-53	Dig. potent.metrin ohjearvo	18-50	Anturiton lukema [yksikkö]	21-09	PID Autom.säättö	22-24	Virtauskatkoistoininto	23-1*	Kunnossapito
16-54	Takkytk. 1 [yks]	20-0*	Taaj.muut. sulji -piiri	21-10	Ulk. CL 1 -ohjearvo/takkytk.	22-26	Kuivapumpputoiminto	23-10	Kunnossapitokohta
16-55	Takkytk. 2 [yks]	20-00	Takkytk. 1 Lähde	21-11	Ulk. 1 minimiohjearvo	22-27	Kuivapumpuviive	23-11	Kunnossapitotoiminto
16-56	Takkytk. 3 [yks]	20-01	Takkytk. 1 muunnos	21-12	Ulk. 1 maksimiohjearvo	22-27	Virtauskatkosten säättö	23-12	Kunnossapitoaikaperusta
16-58	PID-lähtö [%]	20-01	Takkytk. 1 muunnos	21-13	Ulk. 1 ohjearvo, lähde	22-31	Tehonkorjaukskerroin	23-13	Huoltoväli
						22-32	Alhainen nopeus [1/min]	23-1*	Huoltoonolius
								23-15	Nollaa kunnossapitosana

23-16	Kunnossapitoteksti	25-24	Päällekytkentäalueen iriikkyentäviive	26-34	Liitin X42/5 pieni ohje-/takaisink. arvo	35-46	Liitin X48/2 suodatusaikavakio
<b>23-5*</b>	<b>Energialoki</b>	25-25	OBW-alku	26-35	Liitin X42/5 suuri ohje-/tak.k. arvo	35-47	Liitin X48/2 elävä nolla
23-50	Energialokin tarkkuus	25-26	Kytke irti jos ei virtausta	26-36	Liitin X42/5 suodattimen aikavakio	<b>99-*</b>	<b>Devel. support</b>
23-51	Jakson alku	25-27	Kytkentätoiminto	<b>26-4*</b>	<b>Anali lähtö X42/7</b>	99-00	DAC 1 selection
23-53	Energialoki	25-28	Kytkentätoiminnon aika	26-40	Liitin X42/7 lähtö	99-01	DAC 2 selection
23-54	Nollaa energialoki	25-29	Iriikkyentätoiminto	26-42	Liitin X42/7 min. skaalaus	99-02	DAC 3 selection
<b>23-6*</b>	<b>Trendit</b>	25-30	Iriikkyentätoiminnon aika	26-43	Liitin X42/7, väylän valvonta	99-03	DAC 4 selection
23-60	Trendimuuttaja	<b>25-4*</b>	<b>Kytkentäasetukset</b>	26-44	Liitin X42/7, aikakatkaisun esiasetus	99-04	DAC 1 scale
23-61	Jatkuva bin-data	25-40	Rampinlaskuviive	<b>26-5*</b>	<b>Anali lähtö X42/9</b>	99-05	DAC 2 scale
23-62	Ajastettu bin-data	25-41	Rampinnousviive	26-50	Liitin X42/9 lähtö	99-06	DAC 3 scale
23-63	Ajastettu jakson alku	25-42	Kytkentäkynnys	26-51	Liitin X42/9 min. skaalaus	99-07	DAC 4 scale
23-64	Ajastettu jakson loppu	25-43	Iriikkyentäkynnys	26-52	Liitin X42/9 maks. skaalaus	99-08	Test param 1
23-65	Pienin bin-arvo	25-44	Kytkentänopeus [1/min]	26-53	Liitin X42/9, väylän valvonta	99-09	Test param 2
23-66	Nollaa jatkuva bin-data	25-45	Kytkentänopeus [Hz]	26-54	Liitin X42/9, väylän valvonta	99-10	DAC Option Slot
23-67	Nollaa ajastettu bin-data	25-46	Iriikkyentänopeus [1/min]	26-55	Liitin X42/9, aikakatkaisun esiasetus	99-11	RFI 2
<b>23-8*</b>	<b>Tuotolaskuri</b>	25-47	Iriikkyentänopeus [Hz]	<b>26-6*</b>	<b>Anali lähtö X42/11</b>	99-12	Puhallin
23-80	Tehon viitekerroin	<b>25-5*</b>	<b>Vuorotteluasetukset</b>	26-60	Liitin X42/11 lähtö	99-13	Idle time
23-81	Energiakulutus	25-50	Pääpumpun vuorottelu	26-61	Liitin X42/11 min. skaalaus	99-14	Paramdb requests in queue
23-82	Sijointus	25-51	Vuorottelutapahtuma	26-62	Liitin X42/11 maks. skaalaus	99-15	Secondary Timer at Inverter Fault
23-83	Energiansäätö	25-52	Vuorotteluväli	26-63	Liitin X42/11, väylän valvonta	99-16	No of Current Sensors
23-84	Kustannussäätö	25-53	Vuorottelun ajastusarvo	26-64	Liitin X42/11, aikakatkaisun esiasetus	99-20	HS-lämpö (PC1)
<b>24-*</b>	<b>Sov. toiminnot 2</b>	25-54	Ennalta asetettu vuorottelu aika	<b>31-*</b>	<b>Ohitusoptio</b>	99-21	HS-lämpö (PC2)
<b>24-0*</b>	<b>Fire Mode -tila</b>	25-55	Vuorottelu jos kuorma < 50 %	31-00	Ohitus tila	99-22	HS-lämpö (PC3)
24-00	Fire Mode -toiminto	25-56	Kytkentätila vuorottelussa	31-01	Ohitus tila	99-23	HS-lämpö (PC4)
24-01	Fire Mode -tilan konfiguraatio	25-57	Seuraavan pumpun käyttöviive	31-02	Ohituksen käynnistysviive	99-24	HS-lämpö (PC5)
24-02	Fire Mode -tilan yksikkö	25-58	Verkkovirran käyttöviive	31-03	Ohituksen laukaisuviive	99-25	HS-lämpö (PC6)
24-03	Fire Mode Min Reference	<b>25-8*</b>	<b>Tila</b>	31-04	Testitilan aktivoiminen	99-26	HS-lämpö (PC7)
24-04	Fire Mode Max Reference	25-80	Kaskaditila	31-10	Ohitus tila	99-27	HS-lämpö (PC8)
24-05	Fire Mode -tilan esias. ohjearvo	25-81	Pumpun tila	31-11	Ohituskäynnittimien	99-29	Ympäriversio
24-06	Fire Mode -tilan ohjearvon lähde	25-82	Pääpumpun tila	31-19	Remote Bypass Activation	99-40	Käyttönopeustajaja
24-07	Fire Mode -tilan takaisinkytkennän lähde	25-83	Releen tila	<b>35-*</b>	<b>Anurituulooptio</b>	99-50	Options present
24-09	Fire Mode -hälytyksen käsittely	25-84	Pumpun kytkentäaika	<b>35-0*</b>	<b>Lämpöt. tulon käyttöt.</b>	99-91	Motor Power Internal
<b>24-1*</b>	<b>Taajuusm. ohitus</b>	25-85	Releen kytkentäaika	35-01	Liitin X48/4 Lämpöt. yksikkö	99-92	Motor Voltage Internal
24-10	Taajuusmuuttajan ohitus toiminto	25-86	Nollaa relelaskurit	35-02	Liitin X48/4 Tulotyyppi	99-93	Motor Frequency Internal
24-11	Taajuusmuuttajan ohituksen viiveaika	<b>25-9*</b>	<b>Huolto</b>	35-03	Liitin X48/7 Lämpöt. yksikkö	99-94	Epätasapainon redusointi [%]
<b>24-5*</b>	<b>Monimoott. toim.</b>	25-90	Pumpun lukitus	35-04	Liitin X48/7 Tulotyyppi	99-95	Rajoitus lämpötilan vuoksi [%]
24-90	Moottorin toiminto puuttuu	25-91	Manuaalinen vuorottelu	35-05	Liitin X48/10 Tulotyyppi	99-96	Ylikuorm. rajoitus [%]
24-91	Puuttuva moottorin kerroin 1	<b>26-*</b>	<b>Analog. I/O-optio</b>	35-06	Lämpötila-anturin hälytystoiminto		
24-92	Puuttuva moottorin kerroin 2	<b>26-0*</b>	<b>Analog. I/O-tila</b>	<b>35-1*</b>	<b>Lämpöt. tulo X48/4</b>		
24-93	Puuttuva moottorin kerroin 3	26-00	Liitin X42/1 Tila	35-14	Liitin X48/4 suodatusaikavakio		
24-94	Puuttuva moottorin kerroin 4	26-01	Liitin X42/3 Tila	35-15	Liitin X48/4 Lämpöt. näyttö		
24-95	Lukittu roottoritoiminto	26-02	Liitin X42/5 Tila	35-16	Liitin X48/4 Lämpöt. alaraja		
24-96	Lukittu roottorin kerroin 1	<b>26-1*</b>	<b>Analog. tulo X42/1</b>	35-17	Liitin X48/4 Lämpöt. yläraja		
24-97	Lukittu roottorin kerroin 2	26-10	Liitin X42/1 alijännite	<b>35-2*</b>	<b>Lämpöt. tulo X48/7</b>		
24-98	Lukittu roottorin kerroin 3	26-11	Liitin X42/1 ylijännite	35-24	Liitin X48/7 suodatusaikavakio		
24-99	Lukittu roottorin kerroin 4	26-14	Liitin X42/1 pieni ohje-/takaisink. arvo	35-25	Liitin X48/7 Lämpöt. näyttö		
<b>25-*</b>	<b>Kaskadisäädin</b>	26-15	Liitin X42/1 suuri ohje-/tak.k. arvo	35-26	Liitin X48/7 Lämpöt. alaraja		
<b>25-0*</b>	<b>Järi. asetukset</b>	26-16	Liitin X42/1 suodattimen aikavakio	35-27	Liitin X48/7 Lämpöt. yläraja		
25-00	Kaskadisäädin	26-17	Liitin X42/1 elävä nolla	<b>35-3*</b>	<b>Lämpöt. tulo X48/10</b>		
25-02	Moottorin käynnisty	<b>26-2*</b>	<b>Analog. tulo X42/3</b>	35-34	Liitin X48/10 suodatusaikavakio		
25-04	Pumpujen kierrätys	26-20	Liitin X42/3 alijännite	35-35	Liitin X48/10 Lämpöt. näyttö		
25-05	Kiintea pääpumpun	26-21	Liitin X42/3 ylijännite	35-36	Liitin X48/10 Lämpöt. alaraja		
25-06	Pumpujen määrä	26-24	Liitin X42/3 pieni ohje-/takaisink. arvo	35-37	Liitin X48/10 Lämpöt. yläraja		
<b>25-2*</b>	<b>Kytkentäalueen asetukset</b>	26-25	Liitin X42/3 suuri ohje-/tak.k. arvo	<b>35-4*</b>	<b>Analog. tulo X48/2</b>		
25-20	Päällekytkentäalue	26-26	Liitin X42/3 suodattimen aikavakio	35-42	Liitin X48/2 matala virta		
25-21	Ohita kytkentäalue	26-27	Liitin X42/3 elävä nolla	35-43	Liitin X48/2 korkea virta		
25-22	Kiinteänopeuksinen kytkentäalue	<b>26-3*</b>	<b>Analog. tulo X42/5</b>	35-44	Liitin X48/2 pieni ohje-/takaisink. arvo		
25-23	Päällekytkentäalueen kytkentäviive	26-30	Liitin X42/5 alijännite	35-45	Liitin X48/2 suuri ohje-/tak.k. arvo		

## 5.6 Etäohjelmointi MCT 10 - asetusohjelmisto-ohjelmoinnilla

Danfoss:lla on saatavana ohjelmisto taajuusmuuttaja ohjelmoinnin kehittämiseen, tallentamiseen ja siirtämiseen. MCT 10 -asetusohjelmisto-ohjelman avulla käyttäjä voi kytkeä tietokoneen taajuusmuuttajaan ja suorittaa live-ohjelmointia LCP-paneelin käytön sijasta. Kaikki taajuusmuuttajan ohjelmointi onnistuu myös ilman yhteyttä, ja se on helppo ladata taajuusmuuttajalle. Tai koko taajuusmuuttajan profiili voidaan ladata PC:lle varmuuskopion tallennusta tai analysointia varten.

taajuusmuuttajan kytkentään on saatavana USB-liitin tai RS-485-liitin.

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

## 6 Sovellusten asetusimerkkejä

### 6.1 Johdanto

#### HUOMAUTUS!

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

Tämän jakson esimerkit on tarkoitettu nopeaksi viittaukseksi yleisiin sovelluksiin.

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

6

### 6.2 Sovellusesimerkkejä

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-29 Automatic Motor	
D IN	19	Adaptation (AMA)	[1] Täyd. AMA käyt.
COM	20		
D IN	27	5-12 Terminal 27 Digital Input	[2]* Vapaa rullaus, käänt.
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Oletusarvo <b>Huomautukset/kommentit:</b> Parametriyhmä 1-2* on määritettävä moottorin mukaan	

Taulukko 6.1 AMA T27 kytkettynä

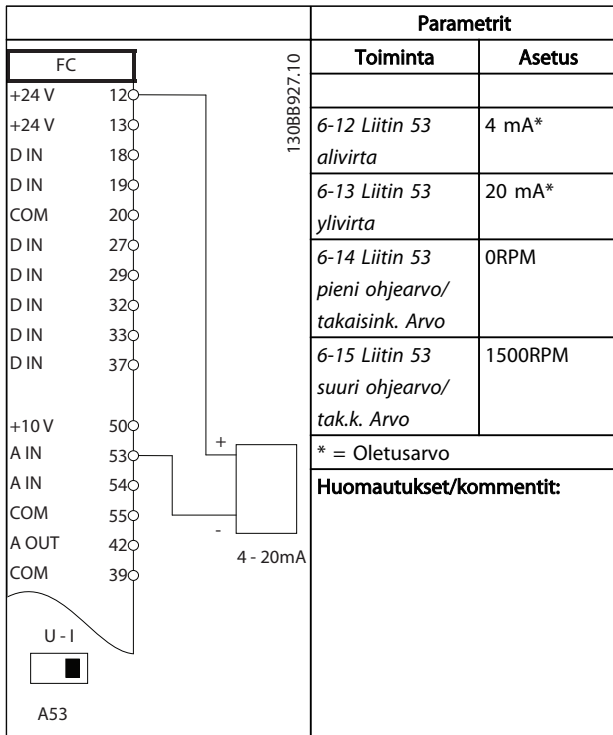
		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	1-29 Automatic Motor	
D IN	29	Adaptation (AMA)	[1] Täyd. AMA käyt.
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Oletusarvo <b>Huomautukset/kommentit:</b> Parametriyhmä 1-2* on määritettävä moottorin mukaan	

Taulukko 6.2 AMA ilman T27:n kytkentää

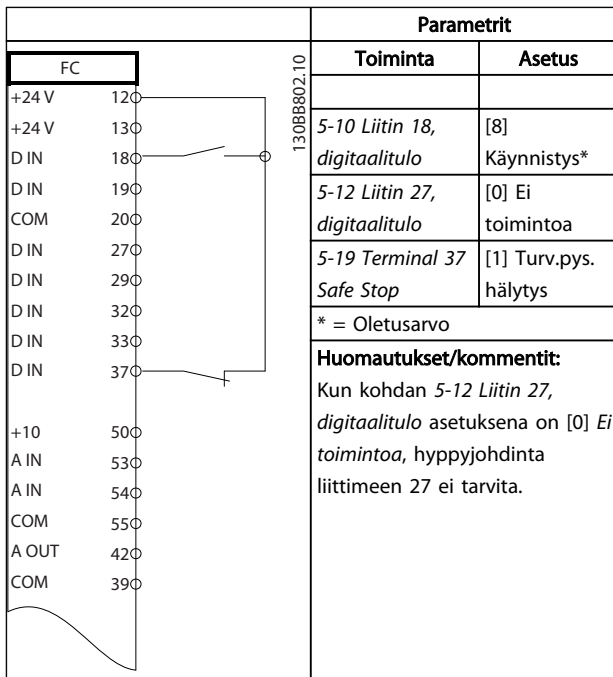
		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Oletusarvo <b>Huomautukset/kommentit:</b> Parametriyhmä 1-2* on määritettävä moottorin mukaan	

Taulukko 6.3 Analoginen nopeuden ohjearvo (jännite)

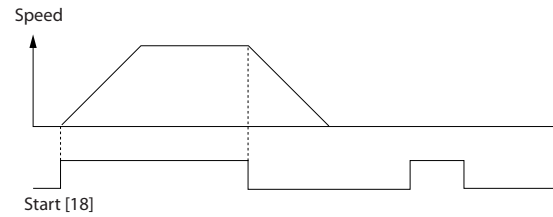




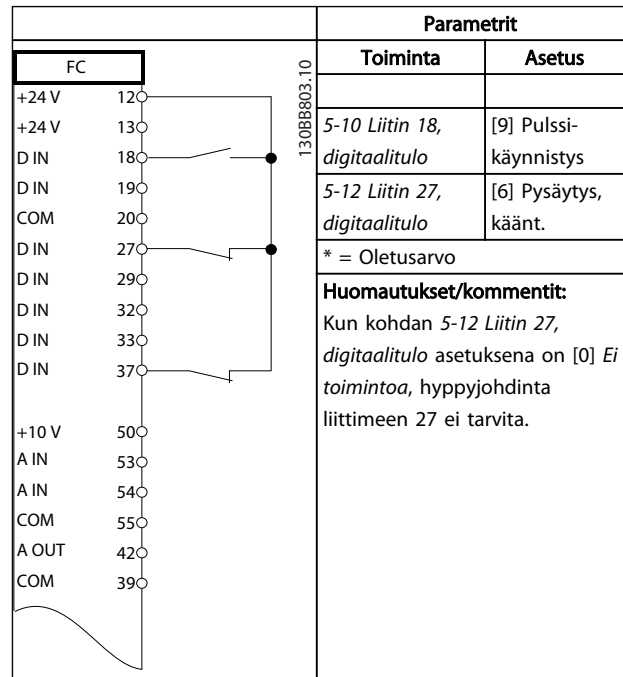
Taulukko 6.4 Analoginen nopeuden ohjearvo (virta)



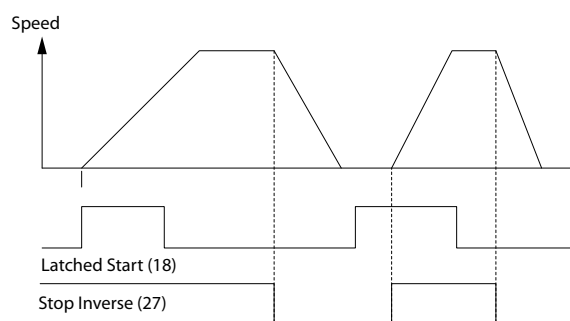
Taulukko 6.5 Käynnistys-/pysäytyskomento turvallisella pysäytyksellä



Kuva 6.1



Taulukko 6.6 Pulssikäynnistys-/pysäytys



Kuva 6.2

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

Taulukko 6.7 Käynnistys/pysäytys suunnanvaihdolla ja esiasetetulla nopeudella

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

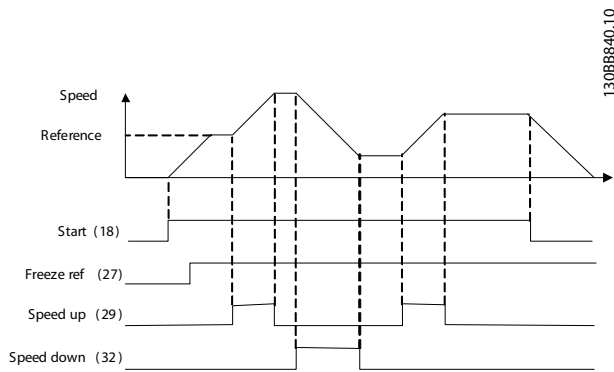
Taulukko 6.8 Ulkoisen hälytyksen kuittaus

		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
		6-10 Liitin 53 alijännite	0.07V*
		6-11 Liitin 53 ylijännite	10V*
		6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo	0RPM
		6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	1500RPM
		* = Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit:	

Taulukko 6.9 Nopeuden ohjearvo (manuaalisen potentiometrin avulla)

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

Taulukko 6.10 Nopeus ylös/alas



Kuva 6.3

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	8-30 Protokolla	Taajuusmuuttaja*
D IN	19	8-31 Osoite	1*
COM	20	8-32 Baudinopeus	9600*
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01, 02, 03		
R2	04, 05, 06		
	61, 68, 69		RS-485

\* = Oletusarvo

**Huomautukset/kommentit:**  
Valitse protokolla, osoite ja siirtonopeus yllä mainituista parametreista.

Taulukko 6.11 RS-485 Verkkokytettä

## HUOMIO

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

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-90 Moottorin lämpösuojaus	[2] Thermistor trip
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	1-93 Termistorilähde	[1] Analoginen tulo 53
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
	U-I		
	A53		

\* = Oletusarvo

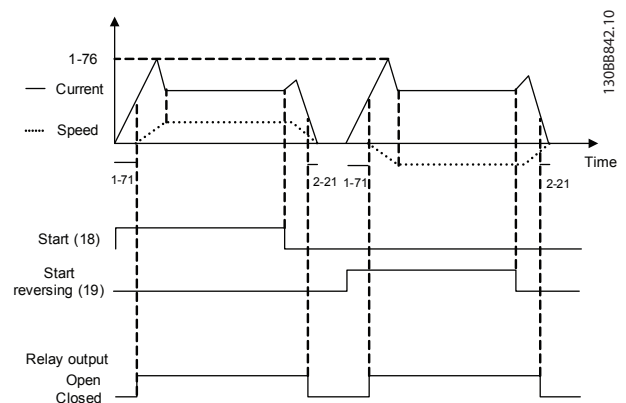
**Huomautukset/kommentit:**  
Jos haluat vain varoituksen, kohdan 1-90 Moottorin lämpösuojaus asetukseksi tulee määrittää [1] Thermistor warning.

Taulukko 6.12 Moottorin termistori

		Parametrit																																																					
		Toiminta	Asetus																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R1</td><td>01</td></tr> <tr><td></td><td>02</td></tr> <tr><td></td><td>03</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R2</td><td>04</td></tr> <tr><td></td><td>05</td></tr> <tr><td></td><td>06</td></tr> </tbody> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39			R1	01		02		03			R2	04		05		06	130BB839.10	
FC																																																							
+24 V	12																																																						
+24 V	13																																																						
D IN	18																																																						
D IN	19																																																						
COM	20																																																						
D IN	27																																																						
D IN	29																																																						
D IN	32																																																						
D IN	33																																																						
D IN	37																																																						
+10 V	50																																																						
A IN	53																																																						
A IN	54																																																						
COM	55																																																						
A OUT	42																																																						
COM	39																																																						
R1	01																																																						
	02																																																						
	03																																																						
R2	04																																																						
	05																																																						
	06																																																						
		4-30 Motor Feedback Loss Function	[1] Varoitus																																																				
		4-31 Motor Feedback Speed Error	100RPM																																																				
		4-32 Motor Feedback Loss Timeout	5 sek.																																																				
		7-00 Speed PID Feedback Source	[2] MCB 102																																																				
		17-11 Resolution (PPR)	1024*																																																				
		13-00 SL-ohjaimen tila	[1] On																																																				
		13-01 Start Event	[19] Varoitus																																																				
		13-02 Stop Event	[44] Nollausnäppäin																																																				
		13-10 Comparator Operand	[21] Varoitussnumero																																																				
		13-11 Comparator Operator	[1] ≈*																																																				
		13-12 Vertaimen arvo	90																																																				
		13-51 SL Controller Event	[22] Vertain 0																																																				
		13-52 SL Controller Action	[32] As. A:lle matala arvo																																																				
		5-40 Function Relay	[80] SL digit. lähtö A																																																				
		* = Oletusarvo																																																					
		<b>Huomautukset/kommentit:</b> Jos takaisinkytkentämonitorin raja ylittyy, järjestelmä antaa varoituksen 90. SLC tarkkailee varoitusta 90, ja jos varoituksen 90 asetukseksi tulee "TRUE", TOSI, rele 1 laukeaa. Silloin ulkoiset laitteet voivat ilmoittaa, että huolto on ehkä tarpeen. Jos takaisinkytkentävierhe laskee taas alle rajan 5 sekunnin kuluessa, taajuusmuuttaja jatkaa toimintaa ja varoitus häviää. Rele 1 on kuitenkin edelleen laukaistuna LCP:n nollaukseen asti.																																																					

		Parametrit																																																					
		Toiminta	Asetus																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R1</td><td>01</td></tr> <tr><td></td><td>02</td></tr> <tr><td></td><td>03</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R2</td><td>04</td></tr> <tr><td></td><td>05</td></tr> <tr><td></td><td>06</td></tr> </tbody> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39			R1	01		02		03			R2	04		05		06	130BB841.10	
FC																																																							
+24 V	12																																																						
+24 V	13																																																						
D IN	18																																																						
D IN	19																																																						
COM	20																																																						
D IN	27																																																						
D IN	29																																																						
D IN	32																																																						
D IN	33																																																						
D IN	37																																																						
+10 V	50																																																						
A IN	53																																																						
A IN	54																																																						
COM	55																																																						
A OUT	42																																																						
COM	39																																																						
R1	01																																																						
	02																																																						
	03																																																						
R2	04																																																						
	05																																																						
	06																																																						
		5-40 Function Relay	[32] Mek. jarrun ohjaus																																																				
		5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys*																																																				
		5-11 Terminal 19 Digital Input	[11] Käynn. ja suun.vaihto																																																				
		1-71 Start Delay	0,2																																																				
		1-72 Start Function	[5] VVC+/Flux myötäp.																																																				
		1-76 Start Current	Im,n																																																				
		2-20 Release Brake Current	Riippuu sovell.																																																				
		2-21 Activate Brake Speed [RPM]	Puolet moottorin nimellisjätämästä																																																				
		* = Oletusarvo																																																					
		<b>Huomautukset/kommentit:</b>																																																					

Taulukko 6.14 Mekaanisen jarrun ohjaus



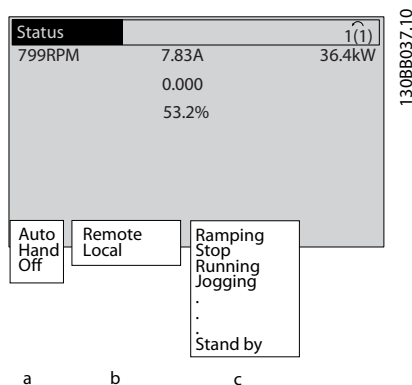
Kuva 6.4

Taulukko 6.13 SLC:n käyttö releen asettamiseen

## 7 Tilasanomat

### 7.1 Tilänäyttö

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



Kuva 7.1 Tilänäyttö

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

### HUOMAUTUS!

Automaatti-/etäkäyttötilassa taajuusmuuttaja tarvitsee ulkoisia komentoja toimintojen suorittamiseen.

### 7.2 Tilasanomien määrittystaulukko

Alla olevissa kolmessa taulukossa määritetään tilasanomien näytön sanojen merkitys.

	Käyttötila
Off	taajuusmuuttaja ei reagoi mihinkään ohjaussignaaliin ennen [Auto On]- tai [Hand On] -näppäimenpainamista.
Auto On	taajuusmuuttajaa ohjataan ohjausliitinten ja/tai sarjaliikenteen avulla.
	taajuusmuuttajaa voi ohjata LCP-paneelin navigointinäppäimillä. Pysäytyskomennot, nollaus, suunnanvaihto, tasavirtajarru ja muut ohjausliittimiin kohdistuvat signaalit voivat ohittaa paikallisohjauksen.

Taulukko 7.1

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

Taulukko 7.2

	Käyttötila
AC-jarru	AC-jarru on valittu kohdasta 2-10 <i>Jarrun toiminto</i> . AC-jarru ylimagnetoii moottorin hallitun hidastuksen aikaansaamiseksi.
AMA viimeistely OK	Automaattinen moottorin sovitus (AMA) onnistui.
AMA valmis	AMA on valmis alkamaan. Paina [Hand On] -näppäintä käynnistääksesi.
AMA käy	AMA-prosessi on käynnissä.
Jarrutus	Jarruhakkuri on käytössä. Jarruvastus vaimentaa generatiivista energiaa.
Jarrutus enintään	Jarruhakkuri on käytössä. Kohdassa 2-12 <i>Jarrutehon raja (kW)</i> määritetty jarruvastuksen tehoraja on saavutettu.
Rullaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Käänteinen rullaus valittiin digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä 5-1*).</li> <li>Vastaavaa liitintä ei ole kytketty.</li> <li>Rullaus aktivoitu sarjaliikenteen avulla</li> </ul>

	Käyttötila
Ohjauksen rampin lasku	Ohjauksen rampin lasku valittiin kohdassa 14-10 <i>Verkkovika</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>Verkköjännite on pienempi kuin kohdassa 14-11 <i>Verkköjännite verkkovian sattuessa</i> määritetty arvo verkkovian sattuessa</li> <li>taajuusmuuttaja hidastaa moottoria ohjatun hidastuksen avulla</li> </ul>
Virta korkea	taajuusmuuttajan lähtövirta ylittää kohdassa 4-51 <i>Varoitus suuresta virrasta</i> määritetyn rajan.
Virta alhainen	taajuusmuuttajan lähtövirta jää alle kohdassa 4-52 <i>Varoitus alhaisesta nopeudesta</i> määritetyn rajan
Tasavirtapito	Tasavirtapito on valittu kohdassa 1-80 <i>Toiminto pysäytet.</i> , ja pysäytyskomento on aktiivinen. Moottoria pitää kohdassa 2-00 <i>DC-pito-/esilämm.virta</i> määritetty tasavirta.
DC-pysäytys	Moottoria pitää tasavirta (2-01 <i>DC-jarrun virta</i> ) määritetyn ajan (2-02 <i>DC-jarrutusaika</i> ). <ul style="list-style-type: none"> <li>Tasavirtajarru on aktivoitu kohdassa 2-03 <i>DC-jarrun kytketymisnop.</i> [1/min], ja pysäytyskomento on aktiivinen.</li> <li>Tasavirtajarru (käänteinen) on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä 5-1*). Vastaava liitin ei ole aktiivinen.</li> <li>Tasavirtajarru on aktivoitu sarjaliikenteen avulla.</li> </ul>
Korkea takaisinkytk	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa ylittää kohdassa 4-57 <i>Varoitus korkea tak.kytk.</i> asetetun takaisinkytkentärajan.
Matala takaisink.	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa jää alle kohdassa 4-56 <i>Varoitus pieni tak.kytk.</i> määritetyn takaisinkytkentärajan.
Lähdön lukitus	Nykyistä nopeutta ylläpitävä etäohjearvo on aktiivinen. <ul style="list-style-type: none"> <li>Lähdön lukitus on valittu digitaalitulon toiminnoksi (ryhmä 5-1*). Vastaava liitin on aktiivinen. Nopeudensäätö onnistuu ainoastaan liittimen toiminnoilla nopeus ylös ja nopeus alas.</li> <li>Rampin pito aktivoidaan sarjaliikenteen avulla.</li> </ul>
Lähdön lukitus-pyyntö	Lähdön lukituskomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan.
Ohjearvon lukitus	<i>Ohjearvon lukitus</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä 5-1*). Vastaava liitin on aktiivinen. taajuusmuuttaja tallentaa kulloisenkin ohjearvon. Ohjearvoa voi nyt muuttaa ainoastaan liittimen toiminnoilla nopeus ylös ja nopeus alas.
Ryömintäpyyntö	Ryömintäkomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.

	Käyttötila
Ryömintä	Moottori käy kohdassa 3-19 <i>Ryömintänopeus [RPM]</i> ohjelmoidulla tavalla. <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Ryömintä</i> valittiin digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä 5-1*). Vastaava liitin (esim. liitin 29) on aktiivinen.</li> <li>Ryömintätoiminto aktivoidaan sarjaliikenteen avulla.</li> <li>Ryömintätoiminto valittiin valvontatoiminnon reaktioksi (esim. Ei signaalia). Valvontatoiminto on aktiivinen.</li> </ul>
Moott. tark.	Kohdassa 1-80 <i>Toiminto pysäytet.</i> valittiin <i>Moottorin tarkistus</i> . Pysäytyskomento on aktiivinen. Varmista moottorin kytkentä taajuusmuuttajaan ohjaamalla moottoriin jatkuva testivirta.
Ylijänniteohjaus	<i>Ylijännitteen</i> ohjaus aktivoitiin kohdassa 2-17 <i>Ylijännitevalvonta</i> . Kytketty moottori syöttää taajuusmuuttajalle regeneratiivista energiaa. Ylijänniteohjaus säätää V/Hz-suhdetta moottorin käyttämiseksi valvotussa tilassa ja taajuusmuuttajan laukaisun estämiseksi.
Tehoyks. ei k	(Taajuusmuuttajat, joihin on asennettu ainoastaan ulkoinen 24 V:n virtalähde.) Verkköjännitteen syöttö taajuusmuuttajaan on katkaistu, mutta ohjauskortti saa käyttöjännitteen ulkoisesta 24 V:n lähteestä.
Suojaus md	Suojaustila on aktiivinen. Laite on havainnut kriittisen tilan (ylivirta tai ylijännite). <ul style="list-style-type: none"> <li>Laukaisun välttämiseksi kytkentätaajuus pienennetään 4 kHz:iin.</li> <li>Jos mahdollista, suojaustila päättyy noin 10 sekunnin kuluttua.</li> <li>Suojaustilaa voi rajoittaa kohdassa 14-26 <i>Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä</i></li> </ul>
QStop	Moottoria hidastetaan parametrin 3-81 <i>Pikapysäytyksen ramppi</i> avulla. <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Käänteinen pikapysäytys</i> valittiin digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä 5-1*). 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.
Iso ohjearvo	Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa ylittää kohdassa 4-55 <i>Varoitus suuri ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.
Pieni ohjearvo	Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa jää alle kohdassa 4-54 <i>Varoitus pieni ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.
Käy ohjearv.	taajuusmuuttaja käy ohjearvoalueella. Takaisinkytkentäarvo vastaa asetuspisteen arvoa.

	Käyttötila
Käyntipyyntö	Käynnistyskäsky on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.
Käy	Moottoria käyttää taajuusmuuttaja.
Nukahdustila	Energiansäästötoiminto on käytössä. Tämä tarkoittaa, että moottori on nyt pysähtynyt, mutta se käynnistyy tarvittaessa automaattisesti.
Suuri nopeus	Moottorin nopeus ylittää kohdassa 4-53 <i>Varoitus suuresta nopeudesta</i> asetetun arvon.
Alh. nopeus	Moottorin nopeus jää alle kohdassa 4-52 <i>Varoitus alhaisesta nopeudesta</i> asetetun arvon.
Valmiustila	Automaattikäynnistystilassa taajuusmuuttaja käynnistää moottorin digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä peräisin olevalla käynnistys-signaalilla.
Käynnistysviive	Kohdassa 1-71 <i>Käynnistysviive</i> määritettiin viiveen alkamisaika. Käynnistyskomento aktivoituu ja moottori käynnistyy käynnistykseen viiveajan kuluttua.
Käynn. et/taa	Käynnistys eteen ja käynnistys taakse valittiin kahden eri digitaalitulon toiminnoiksi (parametriryhmä 5-1*). Moottori käynnistyy eteen- tai taaksepäin riippuen siitä, mikä vastaavista liittimistä on aktiivinen.
Pysäytys	taajuusmuuttaja on saanut pysäytyskomennon LCP-paneelistä, digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä.
Laukaisu	Hälytys on annettu ja moottori on pysäytetty. Kun hälytyksen syy on korjattu, taajuusmuuttajan voi nollata manuaalisesti painamalla [Reset]-näppäintä tai etäkäytöllä ohjausliitinten tai sarjaliikenteen avulla.
Laukaisun lukitus	Hälytys on annettu ja moottori on pysäytetty. Kun hälytyksen syy on korjattu, taajuusmuuttajaan on kierrätettävä tehoa. taajuusmuuttaja voidaan sitten nollata manuaalisesti painamalla [Reset]-näppäintä tai etäkäytöllä ohjausliitinten tai sarjaliikenteen avulla.

Taulukko 7.3

## 8 Varoitukset ja hälytykset

### 8.1 Järjestelmän valvonta

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

### 8.2 Varoitus- ja hälytystyypit

#### varoitukset

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

#### Hälytykset

##### Laukaisu

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

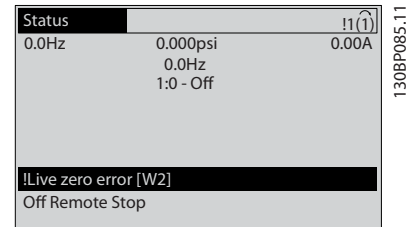
Laukaisu voidaan kuitata neljällä eri tavalla:

- Paina LCP-paneelin [RESET]-näppäintä.
- Digitaalisen nollauksen tulokomento
- Sarjaliikenteen nollauksen tulokomento
- Automaattinollaus

##### Laukaisun lukitus

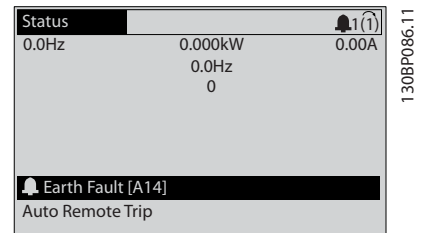
Hälytys, joka aiheuttaa taajuusmuuttajan laukaisun ja lukituksen, edellyttää tulotehon kierrättämistä. Moottori rullaa pysähdyksiin. taajuusmuuttajan logiikka toimii edelleen ja tarkkailee taajuusmuuttajan tilaa. Katkaise tehonsyöttö taajuusmuuttajaan ja korjaa vian syy. Palauta sitten teho. Tämä toimenpide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

### 8.3 Varoitus- ja hälytysnäytöt



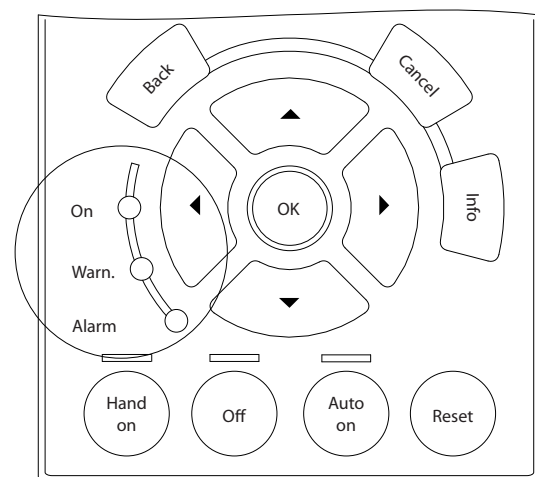
Kuva 8.1

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



Kuva 8.2

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



Kuva 8.3



	Varoitus-LED	Hälytys-LED
Varoitus	ON	OFF
Hälytys	OFF	ON (vilkkuu)
Laukaisun lukitus	PÄÄLLÄ	ON (vilkkuu)

Taulukko 8.1

## 8.4 Varoituksen ja hälytyksen määritelmät

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

Nro	Kuvaus	Varoitus	Hälytys/ laukaisu	Hälytys / laukaisun lukitus	Parametrin ohjearvo
1	10 V alhainen	X			
2	Elävä nolla	(X)	(X)		6-01 "Elävä nolla" aikakatk.toiminto
4	Ei syöttöv.	(X)	(X)	(X)	14-12 Toiminto kun verkko epätasap.
5	Suuri DC-jänn.	X			
6	Pieni DC-jänn.	X			
7	DC-ylijänn.	X	X		
8	DC-alijännite	X	X		
9	Vaihtos. ylik.	X	X		
10	Moott. ETR yli	(X)	(X)		1-90 Moottorin lämpösuojaus
11	Moot t. kuum.	(X)	(X)		1-90 Moottorin lämpösuojaus
12	Momenttiraja	X	X		
13	Ylivirta	X	X	X	
14	Maavika	X	X	X	
15	Laitt. ei sop.		X	X	
16	Oikosulku		X	X	
17	Ohj.sana AK	(X)	(X)		8-04 Ohjauksen aikakatkaisu- toiminto
18	Käynn. epäonn				
23	Sis. puhaltimet	X			
24	Ulk. puhaltimet	X			14-53 Puhallinnäyttö
25	Jarruvastus	X			
26	Jarr. ylikuorm.	(X)	(X)		2-13 Jarrutustehon valvonta
27	Jarrun IGBT	X	X		
28	Jarrutarkistus	(X)	(X)		2-15 Jarrun tarkistus
29	Jäähd.riv. lämp	X	X	X	
30	U-vaihevika	(X)	(X)	(X)	4-58 Moottorin vaihtotoiminto puuttuu
31	V-vaihevika	(X)	(X)	(X)	4-58 Moottorin vaihtotoiminto puuttuu
32	W-vaihevika	(X)	(X)	(X)	4-58 Moottorin vaihtotoiminto puuttuu
33	Syökv. yli maks.		X	X	
34	Kenttäväylävika	X	X		
35	Poissa taajuusalueelta	X	X		
36	Verkkovika	X	X		
37	Vaiheiden epätasapaino	X	X		
38	Sisäinen vika		X	X	

Nro	Kuvaus	Varoitus	Hälytys/ laukaisu	Hälytys / laukaisun lukitus	Parametrin ohjearvo
39	Jäähd.rivan ant.		X	X	
40	Ylikuorm. D27	(X)			5-00 Digit. I/O-tila, 5-01 Liittimen 27 tila
41	Ylikuorm. D29	(X)			5-00 Digit. I/O-tila, 5-02 Liittimen 29 tila
42	Ylikuorm. X30/6	(X)			5-32 Liitin X30/6 digit. lähtö (MCB 101)
42	Ylikuorm. X30/7	(X)			5-33 Liitin X30/7 digit. lähtö (MCB 101)
46	Tehokortti tulo		X	X	
47	24V pieni tulo	X	X	X	
48	1,8V pieni tulo		X	X	
49	Nopeusraja	X	(X)		1-86 Lauk.nopeuden alaraja [RPM]
50	AMA-kalibrointi		X		
51	AMA Unom,Inom		X		
52	AMA pieni Inom		X		
53	suuri AMA		X		
54	AMA pieni moot.		X		
55	AMA par. al.ulk.		X		
56	AMA-keskeytys		X		
57	AMA aikakatk.		X		
58	AMA sisäinen	X	X		
59	Virtaraja	X			
60	Ulkoinen lukitus	X			
62	Lähdön taaj. raj.	X			
64	Jänniteraja	X			
65	Ohj.kortti lämp.	X	X	X	
66	Alhainen lämp.	X			
67	Option vaihto		X		
69	Tehok. yllilämp.		X	X	
70	FC-konf. ei sop			X	
71	PTC 1 Turvapys.	X	X <sup>1)</sup>		
72	Vaarallinen vika			X <sup>1)</sup>	
73	Turvap. aut. uud.k.				
76	Teho-osan aset	X			
77	Virrants.tila				
79	PS-konf. ei sop.		X	X	
80	Taajmuut. alust.		X		
91	AI54 Väärä as.			X	
92	Virtauskatkos	X	X		22-2*
93	Kuiva pumppu	X	X		22-2*
94	Käyrän loppu	X	X		22-5*
95	Hihnakatkos	X	X		22-6*
96	Käynnistysviive	X			22-7*
97	Pysäytysviive	X			22-7*
98	Kellovika	X			0-7*
201	Fire M oli akt.				
202	Fire M -rajat yli				
203	Moott. puuttuu				
204	Lukittu roottori				
243	Jarrun IGBT	X	X		

Nro	Kuvaus	Varoitus	Hälytys/ laukaisu	Hälytys / laukaisun lukitus	Parametrin ohjearvo
244	Jäähd.riv. lämp	X	X	X	
245	Jäähd.rivan ant.		X	X	
246	Tehokortti tulo		X	X	
247	Tehok. yllilämpö		X	X	
248	PS-konf. ei sop.		X	X	
250	Uusi varaosa			X	
251	Uusi tyyppikoodi		X	X	

**Taulukko 8.2 Hälytys-/varoituskoodilista**

(X) Riippuu parametrissa

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

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

**VAROITUS 1, 10 V alhainen**

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

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

**Vianmääritys**

Irrota kytkentä liittimestä 50. Jos varoitus häviää, ongelma on asiakkaan kytkennässä. Jos varoitus ei häviä, vaihda ohjaukskortti.

**VAROITUS/HÄLYTYS 2, Elävä nolla**

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

**Vianmääritys**

Tarkista kaikkien analogisten tuloliitinten kytkennät. Ohjauksortin liittimet 53 ja 54 signaaleille, liitin 55 yleinen. MCB 101:n liittimet 11 ja 12 signaaleille, liitin 10 yleinen. MCB 109:n liittimet 1, 3, 5 signaaleille, liittimet 2, 4, 6 yleisiä).

Tarkista, että taajuusmuuttajan ohjelmointi ja kytkentäasetukset vastaavat analogista signaali-tyyppiä.

Testaa tuloliitinten signaali.

**VAROITUS/HÄLYTYS 4, Ei syöttöv.**

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

**Vianmääritys**

Tarkista taajuusmuuttajan syöttöjännite ja syöttövirta.

**VAROITUS 5, Suuri DC-jänn.**

Välipiirin jännite (DC) on suurempi kuin ohjauksjärjestelmän ylijännitteen varoitusraja. Raja riippuu taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä. Laite on edelleen aktiivinen.

**VAROITUS 6, Pieni DC-jänn.**

Välipiirin tasajännite alittaa alijännitevaroitusrajan. Raja riippuu taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä. Laite on edelleen aktiivinen.

**VAROITUS/HÄLYTYS 7, DC-ylijänn.**

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

**Vianmääritys**

Kytke jarruvastus

Pidennä ramppiaikaa

Vaihda ramppityyppi

Aktivoi toiminnot parametrissa 2-10 Jarrun toiminto

Suurena 14-26 Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä

**VAROITUS/HÄLYTYS 8, DC-alijännite**

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

**Vianmääritys**

Tarkista, että verkkojännite vastaa taajuusmuuttajan jännitettä.

Testaa tulojännite.

Testaa pehmeän latauksen piiri.

**VAROITUS/HÄLYTYS 9, Vaihtos. ylik.**

Taajuusmuuttaja katkaisee virran pian ylikuormituksen johdosta (liian suuri virta liian pitkään). Vaihtosuuntaajan elektronisen lämpösuojan laskuri antaa varoituksen, kun se on saavuttanut arvon 98 %, ja se laukee ja antaa hälytyksen arvon ollessa 100 %. Taajuusmuuttajaa ei voi palauttaa, ennen kuin laskurin arvo on alle 90 %. Vikana on, että taajuusmuuttaja on ylikuormitettuna yli 100 % liian pitkään.

**Vianmääritys**

Vertaa LCP:ssä näkyvää lähtövirtaa taajuusmuuttajan nimellisvirtaan.

Vertaa LCP:ssä näkyvää lähtövirtaa mitattuun moottorin virtaan.

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

**VAROITUS/HÄLYTYS 10, Moott. ETR yli**

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

**Vianmääritys**

Tarkista moottori ylikuumentumisen varalta.

Tarkista, onko moottori mekaanisesti ylikuormittunut

Tarkista, että kohdassa *1-24 Moottorin virta* määritetty moottorin virta on oikea.

Varmista, että moottorin data parametreissa välillä 1–20:stä 1–25:een on määritetty oikein.

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

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

**VAROITUS/HÄLYTYS 11, Moot t. kuum.**

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

**Vianmääritys**

Tarkista moottori ylikuumentumisen varalta.

Tarkista, onko moottori mekaanisesti ylikuormittunut.

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

Jos käytössä on digitaalitulo 18 tai 19, tarkista, että termistori on kytketty oikein liittimen 18 tai 19 (vain digitaalitulo PNP) ja liittimen 50 väliin

Tarkista, että *1-93 Termistorilähde* valitsee liittimen 18 tai 19.

**VAROITUS/HÄLYTYS 12, Momenttiraja**

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

**Vianmääritys**

Jos moottorin momenttiraja ylittyy kiihdytyksen aikana, pidennä kiihdytysaikaa.

Jos generaattorin momenttiraja ylittyy hidastuksen aikana, pidennä hidastusaikaa.

Jos momenttiraja ilmenee käytön aikana, kannattaa ehkä suurentaa momenttirajaa. Varmista, että järjestelmän käyttö suuremmalla momentilla on turvallista.

Tarkista sovellus moottorin liian suuren ottovirran vuoksi.

**VAROITUS/HÄLYTYS 13, Ylivirta**

Vaihtosuuntaajan hetkellisen maksimivirran raja-arvo (noin 200 % nimellisvirrasta) on ylittynyt. Varoituksen kesto on noin 1,5 sekuntia, jonka jälkeen taajuusmuuttaja laukeaa ja antaa hälytyksen. Tämä vika voi johtua shokkikuormituksesta ja suuresta kiihtyvyydestä suurilla hitauskuormilla. Jos laajennettu mekaaninen jarrun ohjaus on valittuna, laukaisu voidaan kuitata ulkoisesti.

**Vianmääritys**

Katkaise virta ja tarkista, voiko moottorin akselia kiertää.

Tarkista, että moottorin koko vastaa taajuusmuuttajaa.

Varmista, että parametreissa välillä 1–20:stä 1–25:een on määritetty oikea moottorin data.

**HÄLYTYS 14, Maavika**

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

**Vianmääritys:**

Kytke taajuusmuuttaja irti ja korjaa maavika.

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

**HÄLYTYS 15, Laitt. ei sop.**

Asennettu optio ei toimi nykyisen ohjauskortin laitteiston tai ohjelmiston kanssa.

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

- 15-40 FC Type
- 15-41 Power Section
- 15-42 Voltage
- 15-43 Software Version
- 15-45 Actual Typecode String
- 15-49 SW ID Control Card
- 15-50 SW ID Power Card
- 15-60 Option Mounted
- 15-61 Option SW Version (kussakin optiopaikassa)

#### HÄLYTYS 16, Oikosulku

Moottorissa tai moottorin kytkennässä on oikosulku.

Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja korjaa oikosulku.

#### VAROITUS/HÄLYTYS 17, Ohj.sana AK

Tietoliikennettä taajuusmuuttajalle ei ole.

Varoitus on aktiivinen vain, kun par. 8-04 Control Word Timeout Function asetuksena EI ole OFF.

Jos par. 8-04 Control Word Timeout Function asetuksena on Pysäytys ja Laukaisu, järjestelmä antaa varoituksen ja taajuusmuuttaja laskee ramppia pysähtymiseen asti ja antaa samalla hälytyksen.

#### Vianmääritys:

Tarkista sarjaliikennekaapelin liitännät.

Suurena 8-03 Control Word Timeout Time

Tarkista tiedonsiirtolaitteiden toiminta.

Tarkista asianmukainen asennus EMC-vaatimusten pohjalta.

#### HÄLYTYS 18, Käynn. epäonn

Nopeus ei ole onnistunut ylittämään kohdan AP-70 Kompressorin maksimikäynnistysnopeus [RPM] arvoa käynnistyksen aikana sallitussa ajassa (määritetty par. AP-72 Kompressorin käynnistyksen maksimikesto laukaisuun). Tämä voi johtua moottorin jumittumisesta.

#### VAROITUS 23, Sis. puhaltimet

Puhallinvaroitustoiminto on lisäsuojastoiminto, joka tarkistaa, onko puhallin käynnissä/asennettu. Puhallinvaroitusta voidaan poistaa käytöstä kohdassa 14-53 Fan Monitor ([0] Pois käytöstä).

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

#### Vianmääritys:

Tarkista, että puhallin toimii asianmukaisesti.

Kuljeta virtaa taajuusmuuttajalle ja tarkista, että puhallin toimii hetken ajan käynnistettäessä.

Tarkista anturit jäähdytysrivasta ja ohjauskortista.

#### VAROITUS 24, Ulk. puhaltimet

Puhallinvaroitustoiminto tarkistaa, onko puhallin käynnissä. Puhallinvaroituksen voi poistaa käytöstä kohdassa 14-53 Puhallinnäyttö.

#### Vianmääritys

Tarkista, että puhallin toimii asianmukaisesti.

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

Tarkista anturit jäähdytysrivasta ja ohjauskortista.

#### VAROITUS 25, Jarruvastus

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

#### VAROITUS/HÄLYTYS 26, Jarr. ylikuorm.

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

#### VAROITUS/HÄLYTYS 27, Jarrun IGBT

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

#### VAROITUS/HÄLYTYS 28, Jarrutarkistus

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

#### HÄLYTYS 29, Jäähd.riv. lämp

Jäähdytysrivän maksimilämpötila on ylittynyt. Lämpötilavakaa ei kuitata, ennen kuin lämpötila laskee alle määritetyn jäähdytysrivän lämpötilan. Laukaisu- ja nollaus-pisteet perustuvat taajuusmuuttajan tehoon.

#### Vianmääritys

Tarkista seuraavat ehdot.

Ympäristön lämpötila on liian korkea.

Moottorikaapeli on liian pitkä.

Virheellinen ilmaväli taajuusmuuttajan ylä- ja alapuolella

Ilman virtaus estynyt taajuusmuuttajan ympärillä.

Jäähdytysrivän puhallin hajalla.

Likainen jäähdytysriipa.

#### HÄLYTYS 30, U-vaihevika

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe U puuttuu.

Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe U.

#### HÄLYTYS 31, V-vaihevika

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe V puuttuu.

Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe V.

### HÄLYTYS 32, W-vaihevika

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe W puuttuu.

Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe W.

### HÄLYTYS 33, Syökv. yli maks.

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

### VAROITUS/HÄLYTYS 34, n tietoliikennevika

Kenttäväylä tietoliikenneoptiokortissa ei toimi.

### VAROITUS/HÄLYTYS 36, Verkkovika

Tämä varoitus/hälytys on aktiivinen vain, jos verkkojännite taajuusmuuttajalle on katkennut ja jos parametrin 14-10 Verkkovika asetuksena EI ole [0] Ei toimintoa. Tarkista sulakkeet taajuusmuuttajalle ja verkkovirtalähde laitteelle.

### HÄLYTYS 38, Sisäinen vika

Sisäisen vian sattuessa näytölle tulee alla olevassa taulukossa 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.

Nro	Teksti
0	Sarjaportin alustaminen ei onnistu. Ota yhteyttäDanfoss jälleenmyyjään tai Danfosshuolto-osastoon.
256-258	Tehokortin EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa
512-519	Sisäinen vika. Ota yhteyttäDanfoss jälleenmyyjään tai Danfoss huolto-osastoon.
783	Parametrin arvo minimi-/maksimirajojen ulkopuolella
1024-1284	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss jälleenmyyjään tai Danfoss huolto-osastoon.
1299	Optio-ohjelma paikassa A on liian vanha
1300	Optio-ohjelma paikassa B on liian vanha
1302	Optio-ohjelma paikassa C1 on liian vanha
1315	Paikan A optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu)
1316	Paikan B optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu)
1318	Paikan C1 optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu)
1379-2819	Sisäinen vika. Ota yhteyttäDanfoss jälleenmyyjään tai Danfosshuolto-osastoon.
2820	LCP:n pinon ylitys
2821	Sarjaportin ylitys
2822	USB-portin ylitys
3072-5122	Parametrin arvo on rajojen ulkopuolella.

Nro	Teksti
5123	Optio paikassa A: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa
5124	Optio paikassa B: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa
5125	Optio paikassa C0: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa
5126	Optio paikassa C1: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa
5376-6231	Sisäinen vika. Ota yhteyttäDanfoss jälleenmyyjään tai Danfosshuolto-osastoon.

Taulukko 8.3

### HÄLYTYS 39, Jäähd.rivan ant.

Ei takaisinkytkentää jäähdytysrivan lämpötila-anturilta.

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

### VAROITUS 40, Ylikuorm. T27

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

### VAROITUS 41, Digitaalilähdön liittimen 29 ylikuormitus

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

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

Tarkista kohtaan X30/6 kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä. Tarkista 5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101).

Tarkista kohtaan X30/7 kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä. Tarkista 5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101).

### HÄLYTYS 45, Maavika 2

Maavika käynnistettäessä.

#### Vianmääritys

Tarkista, että maadoitus on asianmukainen eikä löysiä liitäntöjä ole.

Tarkista, että johdinkoko on asianmukainen.

Tarkista moottorikaapelit oikosulkujen tai vuotovirtojen varalta.

### HÄLYTYS 46, Tehokortti tulo

Syöttö tehokorttiin on alueen ulkopuolella.

Kytchentätilan teholähde (SMPS) luo kolme virtalähdettä tehokortille: 24 V, 5 V, +/- 18 V. Kun virta tulee 24 V:n tasavirtalähteestä MCB 107 -optiollavain 24 V:n ja 5 V:n virtalähteitä tarkkaillaan. Käytettäessä kolmivaiheista verkkojännitettä tarkkaillaan kaikkia kolmea tehonsyöttöä.

#### Vianmääritys

Tarkista, onko tehokortti viallinen.

Tarkista, onko ohjauskortti viallinen.

Tarkista, onko optiokortti viallinen.

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

#### **VAROITUS 47, 24V pieni tulo**

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

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

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

#### **VAROITUS 49, Nopeusraja**

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

#### **HÄLYTYYS 50, AMA-kalibrointi**

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

#### **HÄLYTYYS 51, AMA Unom,Inom**

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

#### **HÄLYTYYS 52, AMA pieni Inom**

Moottorin virta on liian pieni. Tarkista asetukset.

#### **HÄLYTYYS 53, suuri AMA**

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

#### **HÄLYTYYS 54, AMA pieni moot.**

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

#### **HÄLYTYYS 55, AMA par. al.ulk.**

Moottorin parametriarvot ovat hyväksyttävän alueen ulkopuolella. AMA ei toimi.

#### **56 HÄLYTYYS, AMA-keskeyty**

Käyttäjä keskeytti AMA:n.

#### **HÄLYTYYS 57, AMA sisäinen**

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

#### **HÄLYTYYS 58, AMA sisäinen**

Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjääsi.

#### **VAROITUS 59, Virtaraja**

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

#### **VAROITUS 60, Ulkoinen lukitus**

Digitaalinen tulosignaali ilmoittaa taajuusmuuttajan ulkopuolisesta vikatilanteesta. Ulkoinen lukitus on antanut taajuusmuuttajalle laukaisukomennon. Nollaa ulkoinen vikatilanne. Palaa normaaliin toimintaan kohdistamalla

24V:n tasavirta ulkoiseen lukitukseen ohjelmoituun liittimeen. Nollaa taajuusmuuttaja.

#### **VAROITUS 62, Lähdön taaj. raj.**

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

#### **VAROITUS/HÄLYTYYS 65, Ohj.kortti lämp.**

Ohjauskortin katkaisulämpötila on 80 °C.

#### **Vianmääritys**

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

#### **VAROITUS 66, Alhainen lämp.**

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

#### **HÄLYTYYS 67, Option vaihto**

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

#### **HÄLYTYYS 68, Turval. pys.**

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

#### **HÄLYTYYS 69, Tehok. yllilämp.**

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

#### **Vianmääritys**

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

#### **HÄLYTYYS 70, FC-konf. ei sop**

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

#### **HÄLYTYYS 80, Taajmuut. alust.**

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

**HÄLYTYS 92, Virtauskatkos**

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

**HÄLYTYS 93, Kuiva pumppu**

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

**HÄLYTYS 94, Käyrän loppu**

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

**HÄLYTYS 95, Hihnakatkos**

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

**HÄLYTYS 96, Käynnistysviive**

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

**VAROITUS 97, Pysäytysviive**

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

**VAROITUS 98, Kellovika**

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

**VAROITUS, 200 Fire Mode -tila**

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

**VAROITUS 201, Fire Mode -tila oli aktiivinen**

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

**VAROITUS 202, Fire M -rajat yli**

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

**VAROITUS 203, Moottori puuttuu**

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

**VAROITUS 204, Lukittu roottori**

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

**VAROITUS 250, Uusi varaosa**

Taajuusmuuttajaan on vaihdettu osa. Nollaa taajuusmuuttaja normaalia toimintaa varten.

**VAROITUS 251, Uusi tyyppikoodi**

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



## 9 Perusvianmääritys

### 9.1 Käynnistys ja käyttö

Vika	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Näyttö pimeä / ei toimintoa	Puuttuva syöttöteho	Katso <i>Taulukko 3.1.</i>	Tarkista syöttötehon lähde.
	Sulakkeita puuttuu tai auki tai katkaisin lauennut	Katso mahdollisia syitä tämän taulukon kohdista avoimet sulakkeet ja lauennut katkaisin.	Noudata annettuja suosituksia
	LCP:ssä ei ole virtaa	Tarkista, että LCP:n kaapeli on kytketty asianmukaisesti eikä siinä ole vaurioita.	Vaihda viallinen LCP tai liitäntä-kaapeli.
	Oikosulku ohjauksenjännitteessä (liitin 12 tai 50) tai ohjausliittimissä	Tarkista 24 V:n ohjauksenjännite liittimestä 12/13 liittimeen 20–39 tai 10 V:n syöttö liittimiin 50–55.	Kytke liittimet asianmukaisesti.
	Väärä LCP (väliillä LCP-VLT® 2800 or 5000/6000/8000/ FCD tai FCM)		Käytä vain LCP 101:tä (P/N 130B1124) tai LCP 102:ta (P/N 130B1107).
	Väärä kontrastiasetus		Sääda kontrastia painamalla [Status]-näppäintä ja [▲]/[▼]-näppäimiä.
	Näyttö (LCP) on viallinen	Testaa eri LCP:llä.	Vaihda viallinen LCP tai liitäntä-kaapeli.
	Sisäinen jännitteensyöttövikä tai SMPS on viallinen		Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Jaksoittainen näyttö	Ylikuormittunut tehonsyöttö (SMPS) viallisten ohjauskaapelien tai taajuusmuuttajan sisäisen vian vuoksi	Irrota ohjauskaapelivian pois rajaamiseksi kaikki ohjauskaapelit irrottamalla liittimet.	Jos näytön valo ei sammuu, ongelma on ohjauskaapeleissa. Tarkista kaapelit oikosulkujen tai virheellisten kytkentöjen varalta. Jos näyttö edelleen pimenee, noudata pimeää näyttöä koskevia ohjeita.

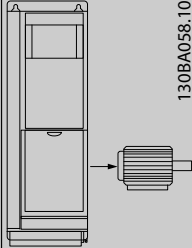
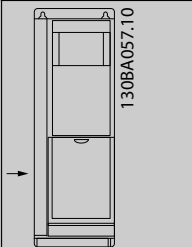
Vika	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Moottori ei käy	Huoltokytkin auki tai moottorin kytkentä puuttuu	Tarkista, että moottori on kytketty ja ettei kytkentää ole katkaistu (huoltokytkimellä tai muulla laitteella).	Kytke moottori ja tarkista huoltokytkin.
	Ei verkkovirtaa 24 V:n tasavirtaoptiokortilla	Jos näyttö toimii mutta tehoa ei ole, tarkista, että taajuusmuuttajaan tulee verkkovirta.	Käytä laitetta verkkovirralla.
	LCP pysähtyy	Tarkista, onko [Off]-näppäintä painettu.	Pyöritä moottoria painamalla [Auto On]- tai [Hand On] -näppäintä (käyttötilasta riippuen).
	Käynnistyssignaali puuttuu (valmiustila)	Tarkista liittimen 18 oikea asetus kohdasta 5-10 <i>Liitin 18, digitaalitulo</i> (käytä oletusasetusta).	Käynnistä moottori käyttämällä oikeaa käynnistyssignaalia.
	Moottorin rullaussignaali aktiivinen (rullaus)	Tarkista, että liittimen 27 5-12 <i>Rullaus, käänt.</i> asetus on oikea (käytä oletusasetusta).	Käytä liittimessä 27 24 V:n jännitettä tai ohjelmoi liittimen asetukseksi <i>Ei toimintoa</i> .
	Väärä ohjearvoviestin lähde	Tarkista ohjearvoviesti: Paikallinen, etä- vai väljän ohjearvo? Esivalittu ohjearvo käytössä? Liitinten kytkentä oikea? Onko liitinten skaalaus oikea? Ohjearvoviesti käytettävissä?	Ohjelmoi oikeat asetukset. Tarkista 3-13 <i>Ohjearvon paikka</i> . Aseta esivalittu ohjearvo aktiiviseksi parametriryhmässä 3-1* <i>Ohjearvot</i> . Tarkista oikea kytkentä. Tarkista liittimien skaalaus. Tarkista ohjearvoviesti.
Moottori pyörii väärään suuntaan	Moottorin pyörimisraja	Varmista, että 4-10 <i>Moott.pyör.nop suunta</i> on ohjelmoitu oikein.	Ohjelmoi oikeat asetukset.
	Aktiivinen suunnanvaihtosignaali	Tarkista, onko liittimelle parametriryhmässä 5-1* <i>Digitaalitulot</i> ohjelmoitu suunnanvaihtokomento.	Poista suunnanvaihtosignaali käytöstä.
	Väärä moottorin vaiheen kytkentä		Katso tämän käyttöohjeen kohta .
Moottori ei saavuta maksiminopeutta	Taajuusrajat määritetty väärin	Tarkista lähdön rajat kohdista 4-13 <i>Moott. nopeuden yläraja [RPM]</i> , 4-14 <i>Moott. nopeuden yläraja [Hz]</i> ja 4-19 <i>Enimmäislähtötaajuus</i>	Ohjelmoi oikeat rajat.
	Ohjetulosignaalia ei ole skaalattu oikein	Tarkista ohjetulosignaalin skaalaus kohdista 6-* <i>Analog. I/O-tila</i> ja 3-1* <i>Ohjearvot</i> . Parametriryhmän 3-0* ohjearvorajat.	Ohjelmoi oikeat asetukset.
Moottorin nopeus epätasainen	Mahdollisesti virheellisiä parametrien asetuksia	Tarkista kaikkien moottorin parametrien asetukset, mukaan lukien kaikki moottorin kompensointiasetukset. Tarkista suljetun piirin käyttöä varten PID-asetukset.	Tarkista asetukset parametriryhmästä 1-6* <i>Analog. I/O-tila</i> . Tarkista suljetun piirin käyttöä varten asetukset parametriryhmästä 20-0* <i>Takaisinkytk.</i>
Moottori käy epätasaisesti	Mahdollinen ylimagnetoituminen	Tarkista kaikki moottorin parametrit virheellisten moottorin asetusten varalta.	Tarkista moottorin asetukset parametriryhmistä 1-2* <i>Moottoridata</i> , 1-3* <i>Laaj.moottoritied.</i> ja 1-5* <i>Kuorm.riippum. as.</i>
Moottori ei jarruta	Jarrun parametreissa ehkä virheellisiä asetuksia. Mahdollisesti liian lyhyitä hidastusaikoja.	Tarkista jarrujen parametrit. Tarkista ramppiaika-asetukset.	Tarkista parametriryhmät 2-0* <i>DC-jarru</i> ja 3-0* <i>Ohjearvorajat</i>

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

Taulukko 9.1

## 10 Tekniset tiedot

### 10.1 Tehosta riippuvat tekniset tiedot

Verkojännite 200 - 240 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan						
Taajuusmuuttaja	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	
Tyypillinen akseliteho [kW]	1,1	1,5	2,2	3	3,7	
IP20/alusta (A2+A3 voidaan muuntaa IP21-standardin mukaisiksi muunnos-paketin avulla. (Katso myös kohdat <i>Mekaaninen asennus</i> ja <i>IP 21 / Tyypin 1 kotelointisarja</i> Suunnitteluoppaasta.))	A2	A2	A2	A3	A3	
IP55 / tyyppi 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5	
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5	
Tyypillinen akseliteho [hv] 208 V:n jännitteellä	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	
<b>Lähtövirta</b>						
 130BA058.10	Jatkuva (3 x 200-240 V ) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
	Jaksoittainen (3 x 200-240 V ) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4
	Jatkuva kVA (208 V AC) [kVA]	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
<b>Suurin syöttövirta</b>						
 130BA057.10	Jatkuva (3 x 200-240 V ) [A]	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
	Jaksoittainen (3 x 200-240 V ) [A]	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
<b>Muut tekniset tiedot</b>						
	Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>	63	82	116	155	185
	Maks. kaapelin koko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2)</sup>			4/10		
	IP20-koteloinnin paino [kg]	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
	IP21-koteloinnin paino [kg]	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
	IP55-koteloinnin paino [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13,5	13,5
	IP66-koteloinnin paino [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13,5	13,5
	Hyötysuhde <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Taulukko 10.1 Verkojännite 200 - 240 VAC

Verkköjännitte 3 x 200-240 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan										
IP20/alusta (B3+4 ja C3+4 voidaan muuntaa IP21-standardin mukaisiksi muunnospaketin avulla. (Katso myös Suunnitteluoppaan kohta <i>Mekaaninen asennus ja IP21/tyypin 1 koteloitsarja.</i> )	B3		B3		B3		B4		C3	
	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1
IP55 / tyyppi 12	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1
Taajuusmuuttaja	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	
Tyypillinen akseliteho [kW]	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	
Tyypillinen akseliteho [hv] 208 V:n jännitteellä	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60	
<b>Lähtövirta</b>										
	Jatkuva (3 x 200-240 V) [A]		46,2		88,0		115		170	
	Jaksoittainen (3 x 200-240 V) [A]		50,8		96,8		127		187	
	Jatkuva kVA (208 V AC) [kVA]		16,6		31,7		41,4		61,2	
<b>Suurin syöttövirta</b>										
	Jatkuva (3 x 200-240 V) [A]		42,0		80,0		104,0		154,0	
	Jaksoittainen (3 x 200-240 V) [A]		46,2		88,0		114,0		169,0	
<b>Muut tekniset tiedot</b>										
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636	
Kaapelin enimmäiskoko (verkkovirta, moottori,jarru) [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2)</sup>	10/7		35/2		50/1/0 (B4=35/2)		95/4/0		120/250 MCM	
Virtakatkaisin mukaan lukien:	16/6		35/2		35/2		70/3/0		185/ kcmil350	
IP20-koteloinnin paino [kg]	12	12	12	23,5	23,5	35	35	50	50	
IP21-koteloinnin paino [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65	
IP55-koteloinnin paino [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65	
IP66-koteloinnin paino [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65	
Hyötysuhde <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	

Verkköjännite 3 x 380 - 480 V AC - Normaali ylikuorma 110 % 1 minuutin ajan									
Taajuusmuuttaja	PIK1	PIK5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5		
Typillinen akseliteho [kW]	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5		
Typillinen akseliteho [hv] 460 V:n jännitteellä	1,5	2,0	2,9	4,0	5,0	7,5	10		
IP 20 / alusta	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3		
(A2+A3 voidaan muuntaa IP21-standardin mukaisiksi muunnospaketin avulla. (Katso myös kohdat <i>Mekaaninen asennus</i> ja <i>IP 21 / Tyypin 1 koteloitisarja Suunnitteluoppaasta</i> .)									
IP 55 / tyyppi 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5		
IP 66 / NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5		
<b>Lähtövirta</b>									
	Jatkuva (3 x 380-440 V) [A]	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16	
	Jaksoittainen (3 x 380-440 V) [A]	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6	
	Jatkuva (3 x 441-480 V) [A]	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5	
	Jaksoittainen (3 x 441-480 V) [A]	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4	
	Jatkuva kVA (400 V AC) [kVA]	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0	
Jatkuva kVA (460 V AC) [kVA]	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6		
<b>Suurin syöttövirta</b>									
	Jatkuva (3 x 380-440 V) [A]	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4	
	Jaksoittainen (3 x 380-440 V) [A]	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8	
	Jatkuva (3 x 441-480 V) [A]	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0	
	Jaksoittainen (3 x 441-480 V) [A]	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3	
	<b>Muut tekniset tiedot</b>								
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup> (verkkovirta, moottori, jarru) [mm <sup>2</sup> / AWG] <sup>2)</sup>	58	62	88	116	124	187	255		
IP20-koteloinnin paino [kg]	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6		
IP55-koteloinnin paino [kg] (A4/A5)	9,7/13,5	9,7/13,5	9,7/13,5	9,7/13,5	9,7/13,5	14,2	14,2		
IP66-koteloinnin paino [kg] (A4/A5)	9,7/13,5	9,7/13,5	9,7/13,5	9,7/13,5	9,7/13,5	14,2	14,2		
Hyötysuhde <sup>3)</sup>	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97		

Taulukko 10.3 Verkköjännite 3 x 380 - 480 V AC

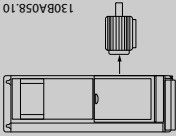
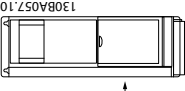
Verkköjännite 3 x 380 - 480 V AC - Normaali ylikuorma 110 % 1 minuutin ajan													
Taajuusmuuttaja	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K			
Typillinen akseliteho [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90			
Typillinen akseliteho [hv] 460 V:n jännitteellä	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125			
IP20/alusta (B3+4 ja C3+4 voidaan muuntaa IP21-standardin mukaisiksi muunnospaketin avulla (Ota yhteyttä Danfoss-yhtiöön))	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4			
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2			
IP55 / tyyppi 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2			
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2			
<b>Lähtövirta</b>													
	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177			
Jatkuva (3 x 380-439 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195			
Jakoittainen (3 x 380-439 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160			
Jatkuva (3 x 440-480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176			
Jakoittainen (3 x 440-480 V) [A]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123			
Jatkuva kVA (400 V AC) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	51,8	63,7	83,7	104	128			
Jatkuva kVA 460 V AC [kVA]													
<b>Suurin syöttövirta</b>													
	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161			
Jatkuva (3 x 380-439 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177			
Jakoittainen (3 x 380-439 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145			
Jatkuva (3 x 440-480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160			
Jakoittainen (3 x 440-480 V) [A]													
<b>Muut tekniset tiedot</b>													
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474			
Kaapelin enimmäiskoko (verkkovirta, moottorijarru) [mm <sup>2</sup> / AWG] <sup>2)</sup>	10/7			35/2			50/1/0 (B4=35/2)			95/4/0	120/MCM250		
Virtakatkaisin mukaan lukien:	16/6			35/2			35/2			70/3/0	185/kcmil350		
IP20-koteloinnin paino [kg]	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50			
IP21-koteloinnin paino [kg]	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65			
IP55-koteloinnin paino [kg]	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65			
IP66-koteloinnin paino [kg]	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65			
Höyrysuuhde <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98			

Taulukko 10.4 Verkköjännite 3 x 380 - 480 V AC

Verkköjännite 3 x 525 - 600 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan																		
Koko:	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typillinen akseliteho [kW]	1,1	1,5	2,2	3	3,7	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/alusta	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55 / tyyppi 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Lähtövirta</b>																		
Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]	2,6	2,9	4,1	5,2	-	6,4	9,5	11,5	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Jaksoittainen (3 x 525-550 V) [A]	2,9	3,2	4,5	5,7	-	7,0	10,5	12,7	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Jatkuva (3 x 525-600 V) [A]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Jaksoittainen (3 x 525-600 V) [A]	2,6	3,0	4,3	5,4	-	6,7	9,9	12,1	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Jatkuva kVA (525 V AC) [kVA]	2,5	2,8	3,9	5,0	-	6,1	9,0	11,0	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Jatkuva kVA (575 V AC) [kVA]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	17,9	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
<b>Suurin syöttövirta</b>																		
Jatkuva (3 x 525-600 V) [A]	2,4	2,7	4,1	5,2	-	5,8	8,6	10,4	17,2	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Jaksoittainen (3 x 525-600 V) [A]	2,7	3,0	4,5	5,7	-	6,4	9,5	11,5	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
<b>Muut tekniset tiedot</b>																		
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimellis-kuormituksella [W] <sup>4)</sup>	50	65	92	122	-	145	195	261	300	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
Maks. kaapelin koko, IP21/55/66 (verkkovirta, moottori, jarru) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	4/10																	
Maks. kaapelin koko, IP20 (verkkovirta, moottori, jarru) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	4/10																	
Virtakatkaisin mukaan lukien:	4/10																	
Paino IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	-	6,5	6,6	6,6	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Paino IP21 / 55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65
Hyötysuhde <sup>4)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	-	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98



## 10.1.1 Verkkojännite 3 x 525 - 690 V AC

Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan													
Koko:	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K			
Typillinen akseliteho [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90			
Typillinen akseliteho [hv] 575 V:n jännitteellä	10	16,4	20,1	24	33	40	50	60	75	100			
IP21 / NEMA 1	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2			
IP55 / NEMA 12	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2			
<b>Lähtövirta</b>											C2	C2	C2
													
Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]	14	19	23	28	36	43	54	65	87	105			
Jaksoittainen (3 x 525-550 V) [A]	15,4	20,9	25,3	30,8	39,6	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5			
Jatkuva (3 x 551-690 V) [A]	13	18	22	27	34	41	52	62	83	100			
Jaksoittainen (3 x 551-690 V) [A]	14,3	19,8	24,2	29,7	37,4	45,1	57,2	68,2	91,3	110			
Jatkuva kVA (550 V AC) [kVA]	13,3	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100			
Jatkuva kVA (575 V AC) [kVA]	12,9	17,9	21,9	26,9	33,8	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6			
Jatkuva kVA (690 V AC) [kVA]	15,5	21,5	26,3	32,3	40,6	49	62,1	74,1	99,2	119,5			
Maks. kaapelin koko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>											95 4/0		
<b>Suurin syöttövirta</b>											95 4/0		
													
Jatkuva (3 x 525-690 V) [A]	15	19,5	24	29	36	49	59	71	87	99			
Jaksoittainen (3 x 525-690 V) [A]	16,5	21,5	26,4	31,9	39,6	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9			
Etusulakkeita enintään <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	160	160			
Ympäristö:											592	1200	1440
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>	201	285	335	375	430					880			
Paino:											65	65	65
IP21 [kg]	27	27	27	27	27					65	65	65	
IP55 [kg]	27	27	27	27	27					65	65	65	
Hyötysuhde <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98					0,98	0,98	0,98	

1) Katso sulaketyyppi jaksosta Sulakkeet

2) American Wire Gauge

3) Mittattu käyttäen 5 m pitkiä suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella

4) Typillinen tehohäviö on normaalisti kuormituksella, ja sen odotetaan olevan +/- 15 % rajoissa (toleranssi koskee jännitteen ja kaapelityypin vaihtelua).

Arvot perustuvat tyypilliseen moottorin hyötysuhteeseen (eff2/eff3-rajalla). Heikkomman hyötysuhteen moottorit kasvattavat taajuusmuuttajan tehohäviötä ja päinvastoin.

Jos kytkentätaajuus kasvaa suuremmaksi kuin nimellisarvo, tehohäviöt voivat kasvaa merkittävästi.

LCP ja tyypillisen ohjauksen virtankulutus sisältyvät tähän. Lisäoptiot ja asiakkaan kuormitukset voivat kasvattaa häviötä jopa 30 wattilla (vaikkakin tyypillisesti vain 4 wattia ylimääräistä täyteen kuormitetulta ohjaukselta).

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

5) Moottori- ja verkkovirtakaapeli: 300 MCM / 150 mm<sup>2</sup>

Taulukko 10.6 Verkkojännite 3 x 525 - 690 V AC

## 10.2 Yleiset tekniset tiedot

### Verkköjännite (L1, L2, L3):

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

*Verkköjännite pieni / syöttöjännitteen katkos:*

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

Syöttöverkon taajuus 50/60 Hz ±5 %

Syöttövaiheiden välinen tilapäinen maksimiepätasapaino 3,0 % nimellisverkköjännitteestä

Todellinen tehokerroin () ≥ 0,9 nimellisestä nimelliskuormituksella

Perusaallon tehokerroin (cos) lähellä yhtä (> 0,98)

KytKentä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) ≤ kotelointityyppi A enintään 2 kertaa/min.

KytKentä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) ≥ kotelointityyppi B, C enintään 1 kerta/min.

KytKentä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) ≥ kotelointityyppi D, E, F enintään kerran/2 min.

Standardin EN60664-1 mukainen ympäristö ylijänniteluokka III / likaantumistaso 2

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

### Moottorin teho (U, V, W):

Lähtöjännite 0 - 100 % verkköjännitteestä

Lähtötaajuus 0 - 1000 Hz\*

Lähdön kytKentä Rajoittamaton

Ramppiajat 1 - 3600 sek.

\* Riippuu tehosta.

### Momentin ominaiskäyrä:

Käynnistysmomentti (jatkuva momentti) enintään 110 % 1 min:n ajan\*

Käynnistysmomentti enintään 135 % 0,5 sekunnin ajan\*

Ylimomentti (jatkuva momentti) enintään 110 % 1 min:n ajan\*

\*Prosenttiluku viittaa taajuusmuuttajan nimellismomenttiin.

### Ohjauskaapeli pitoudet ja poikkileikkaukset:

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu kaapeli VLT® HVAC Drive: 150 m

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojaamaton kaapeli VLT® HVAC Drive: 300 m

Enimmäispoikkileikkaus moottoriin, verkkovirtaan, kuorman jakoon ja jarruun \*

Ohjausliitinten suurin poikkileikkaus, jäykkä johdin 1,5 mm<sup>2</sup>/16 AWG (2 x 0,75 mm<sup>2</sup>)

Ohjausliitinten suurin poikkileikkaus, taipuisa kaapeli 1 mm<sup>2</sup>/18 AWG

Ohjausliitinten suurin poikkileikkaus, sisävaipalla varustettu kaapeli 0,5 mm<sup>2</sup>/20 AWG

Ohjausliitinten pienin poikkileikkaus 0,25 mm<sup>2</sup>

\* Lisätiedot, katso 10.1 Tehosta riippuvat tekniset tiedot!

### Digitaalitulot:

Ohjelmoitavat digitaalitulot 4 (6)

Liittimet 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

Suurin jännite tulossa 28 V DC

Tuloresistanssi, Ri noin 4 kΩ

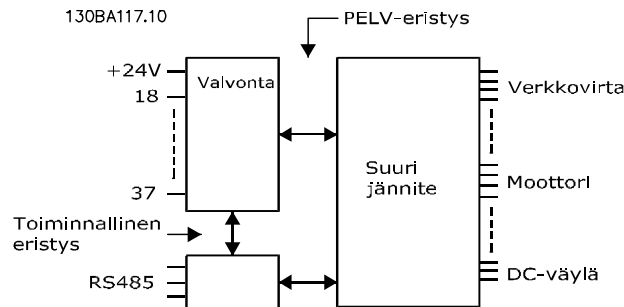
*Kaikki digitaalitulot on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista suurjänniteliittimistä.*

*1) Liittimet 27 ja 29 voidaan myös ohjelmoida lähdeiksi.*

## Analogiset tulot:

Analogisia tuloja	2
Liittimet	53, 54
Tiloja	Jännite tai virta
Tilan valinta	Kytkimet A53 ja A54
Jännitetila	Kytkin A53/A54 = (U)
Jännitetaso	0...+10 V (skaalautuva)
Tuloresistanssi, Ri	noin 10 kΩ
Suurin jännite	± 20 V
Virtatila	Kytkin A53/A54 = (I)
Virta-alue	0/4 - 20 mA (skaalattava)
Tuloresistanssi, Ri	noin 200 Ω
Maksimivirta	30 mA
Analogisen tulon resoluutio	10 bittiä (+ signaali)
Analogisten tulojen tarkkuus	Suurin virhe 0,5 % täydestä näyttämästä
Kaistanleveys	200 Hz

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



Kuva 10.1

## Pulssitulot:

Ohjelmoitavat pulssitulot	2
Liitin numero pulssi	29, 33
Maks. taajuus liittimessä, 29, 33	110 kHz (Push-pull -käyttöinen)
Maks. taajuus liittimessä, 29, 33	5 kHz (avoin kollektori)
Min. taajuus liittimessä 29, 33	4 Hz
Jännitetaso	Katso digitaalituloista kertovaa jaksoa
Suurin jännite tulossa	28 V DC
Tuloresistanssi, Ri	noin 4 kΩ
Pulssin tulotarkkuus (0,1 - 1 kHz)	Suurin virhe: 0,1 % koko näyttämästä
<b>Analogialähtö:</b>	
Ohjelmoitavia analogialähtöjä	1
Liittimet	42
Analogialähdön virta-alue	0/4 - 20 mA
Suurin vastuskuorma runkoon analogialähdössä	500 Ω
Analogialähdön tarkkuus	Suurin virhe: 0,8 % koko näyttämästä
Analogialähdön resoluutio	8 bittiä

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

## Ohjauk kortti, RS 485 -sarjaliikenne:

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

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

## Digitaalilähtö:

Ohjelmoitavat digitaaliset/pulssilähdöt	2
Liittimet	27, 29 <sup>1)</sup>
Digitaalili-/taajuuslähdön jännitetaso	0 - 24 V
Suurin lähtövirta (ripa tai lähde)	40 mA
Maksimikuormitus taajuuslähdössä	1 k $\Omega$
Suurin kapasitiivinen kuormitus taajuuslähdössä	10 nF
Pienin lähtötaajuus taajuuslähdössä	0 Hz
Suurin lähtötaajuus taajuuslähdössä	32 kHz
Taajuuslähdön tarkkuus	Suurin virhe: 0,1 % koko näyttämästä
Lähtötaajuuksien resoluutio	12 bittiä

1) Liittimet 27 ja 29 voidaan myös ohjelmoida tuloksi.

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

## Ohjauskortti, 24 V DC -lähtö:

Liittimet	12, 13
Suurin kuorma	200 mA

24 V DC jännitelähde on erotettu galvaanisesti verkkojännitteestä (PELV), mutta sillä on sama potentiaali kuin analogia- ja digitaalituloilla ja -lähdöillä.

## Relelähdöt:

Ohjelmoitavat relelähdöt	2
<b>Rele 01 Liittimen numero</b>	1-3 (auki), 1 - 2 (kiinni)
Suurin liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 1-3 (NC), 1-2 (NO) (vastuskuorma)	240V AC, 2A
Suurin liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> (induktiivinen kuorma @ cos $\phi$ 0,4)	240V AC, 0,2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 1-2 (NO), 1-3 (NC) (vastuskuorma)	60V DC, 1 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) <sup>1)</sup> (Induktiivinen kuorma)	24V DC, 0,1 A
<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>	400V AC, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> liittimissä 4-5 (NO) (induktiivinen kuorma @ cos $\phi$ 0,4)	240V AC, 0,2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 4-5 (NO) (vastuskuorma)	80V DC, 2 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) <sup>1)</sup> liittimissä 4-5 (NO) (Induktiivinen kuorma)	24V DC, 0,1 A
Suurin liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 4-6 (NC) (vastuskuorma)	240V AC, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> liittimissä 4-6 (NC) (induktiivinen kuorma @ cos $\phi$ 0,4)	240V AC, 0,2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 4-6 (NC) (vastuskuorma)	50V DC, 2 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) <sup>1)</sup> liittimissä 4-6 (NC) (induktiivinen kuorma)	24V DC, 0,1 A
Pienin kuorma liittimissä 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24V DC 10 mA, 24V AC 2 mA
Standardin EN 60664-1 mukainen ympäristö	ylijänniteluokka III/likaantumistaso 2

1) IEC 60947 osat 4 ja 5

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

2) Ylijänniteluokka II

3) UL-sovellukset 300V AC 2 A

## Ohjauskortti, 10 V DC -lähtö:

Liittimet	50
Lähtöjännite	10,5 V $\pm$ 0,5 V
Suurin kuorma	25 mA

The 10 V DC jännitelähde 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)	$\leq$ 2 ms
Nopeudenohjausalue (avoin piiri)	1:100 synkroninopeudesta
Nopeuden tarkkuus (avoin piiri)	30 - 4000 rpm: Maksimivirhe $\pm$ 8 rpm

Kaikki ohjausominaisuudet 4-napaisella epätahtimoottorilla

## Ympäristö:

Kotelointityyppi A	IP 20/alusta, IP 21-sarja/tyyppi 1, IP55/tyyppi12, IP 66/tyyppi12
Kotelointityyppi B1/B2	IP 21/tyyppi 1, IP55/tyyppi 12, IP 66/12
Kotelointityyppi B3/B4	IP20/alusta
Kotelointityyppi C1/C2	IP 21/tyyppi 1, IP55/tyyppi 12, IP66/12
Kotelointityyppi C3/C4	IP20/alusta
Kotelointityyppi D1/D2/E1	IP21/tyyppi 1, IP54/tyyppi 12
Kotelointityyppi D3/D4/E2	IP00/alusta
Kotelointityyppi F1/F3	IP21, 54/tyyppi1, 12
Kotelointityyppi F2/F4	IP21, 54/tyyppi1, 12
Saatavana oleva kotelointisarja ≤ kotelointityyppi D	IP21/NEMA 1/IP 4x koteloinnin lisäksi
Tärinätesti kaikille kotelotyypeille	1,0 g
Suhteellinen kosteus	5 % - 95 % (IEC 721-3-3; Luokka 3K3 (kondensoitumaton) käytön aikana
Syövyttävä ympäristö (IEC 60068-2-43) H2S -testi	luokka Kd
Standardin IEC 60068-2-43 H2S mukainen testimenetelmä (10 päivää)	
Ympäristön lämpötila (60 AVM -kytkentätilassa)	
- redusoinnilla	maks. 55°C <sup>1)</sup>
- täydellä lähtöteholla, tyypilliset EFF2-moottorit (lähtövirta enintään 90 %)	maks. 50 °C <sup>1)</sup>
- täydellä jatkuvalla taaj.muut. lähtövirralla	maks. 45 °C <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Katso lisätietoja redusoinnista Suunnitteluoppaan luvusta Erityisolosuhteet.

Pienin ympäristön lämpötila, täysi toiminta	0°C
Pienin ympäristön lämpötila, rajoitettu teho	- 10°C
Lämpötila varastoinnin/kuljetuksen aikana	-25 - +65/70°C
Enimmäiskorkeus merenpinnan yläpuolella ilman redusointia	1000 m
Enimmäiskorkeus merenpinnan yläpuolella redusoinnin jälkeen	3000 m

Redusointi suuren korkeuden vuoksi, katso erityisolosuhteita käsittelevä jakso

EMC-standardit, emissio	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
Käytetyt EMC-standardit, sielo	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Katso erityisolosuhteita käsittelevä jakso!

## Ohjauskortin toiminta:

Pyyhkäisyväli	5 ms
Ohjauskortti, USB sarjaliikenne:	
USB-standardi	1,1 (täysi nopeus)
USB-pistoke	USB B-tyypin "laite"-pistoke

## HUOMIO

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

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

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

Suojaus ja ominaisuudet:

---

- Elektroninen moottorin lämpösuojaus ylikuormitukselta.
- Jäähdytysrivan lämpötilan tarkkailu varmistaa, että taajuusmuuttaja laukaisee, jos lämpötila nousee lukemaan  $95\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . Ylikuormituslämpötilaa ei voi nollata, ennen kuin jäähdytysrivan lämpötila on alle  $70\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  (ohje - nämä lämpötilat voivat vaihdella tehon, koteloinnin jne. mukaan). taajuusmuuttajassa on automaattinen redusointitoiminto, jotta jäähdytysrivan lämpötila ei nousisi  $95\text{ °C}$ :seen.
- taajuusmuuttaja on suojattu liittimien U, V, W oikosulkuja vastaan.
- Jos syöttövaihe puuttuu, taajuusmuuttaja laukaisee tai antaa varoituksen (riippuen kuormituksesta).
- Välipiirin jännitteen tarkkailu varmistaa, että taajuusmuuttaja laukaisee, jos välipiirin jännite on liian pieni tai suuri.
- taajuusmuuttaja on suojattu maadoitusvirheiltä moottoriliittimissä U, V, W.

## 10.3 Sulakepöydät

### 10.3.1 Haarajohdon piirin suojaus Sulakkeet

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

Taajuusmuuttaja	Suurin sulakekoko	Jännite	Tyyppi
<b>200-240 V - T2</b>			
1K1-1K5	16A <sup>1</sup>	200-240	tyyppi gG
2K2	25A <sup>1</sup>	200-240	tyyppi gG
3K0	25A <sup>1</sup>	200-240	tyyppi gG
3K7	35A <sup>1</sup>	200-240	tyyppi gG
5K5	50A <sup>1</sup>	200-240	tyyppi gG
7K5	63A <sup>1</sup>	200-240	tyyppi gG
11K	63A <sup>1</sup>	200-240	tyyppi gG
15K	80A <sup>1</sup>	200-240	tyyppi gG
18K5	125A <sup>1</sup>	200-240	tyyppi gG
22K	125A <sup>1</sup>	200-240	tyyppi gG
30K	160A <sup>1</sup>	200-240	tyyppi gG
37K	200A <sup>1</sup>	200-240	tyyppi aR
45K	250A <sup>1</sup>	200-240	tyyppi aR
<b>380-480 V - T4</b>			
1K1-1K5	10 A1	380-500	tyyppi gG
2K2-3K0	16A <sup>1</sup>	380-500	tyyppi gG
4K0-5K5	25A <sup>1</sup>	380-500	tyyppi gG
7K5	35A <sup>1</sup>	380-500	tyyppi gG
11K-15K	63A <sup>1</sup>	380-500	tyyppi gG
18K	63A <sup>1</sup>	380-500	tyyppi gG
22K	63A <sup>1</sup>	380-500	tyyppi gG
30K	80A <sup>1</sup>	380-500	tyyppi gG
37K	100A <sup>1</sup>	380-500	tyyppi gG
45K	125A <sup>1</sup>	380-500	tyyppi gG
55K	160A <sup>1</sup>	380-500	tyyppi gG
75K	250A <sup>1</sup>	380-500	tyyppi aR
90K	250A <sup>1</sup>	380-500	tyyppi aR
1) Suurimmat sulakkeet - katso kansallisten/kansainvälisten määräysten ohjeet oikean sulakekoon valitsemiseen.			

Taulukko 10.7 EN50178-sulakkeet 200 - 480 V

### 10.3.2 UL- ja cUL-haarajohdon suojaus Sulakkeet

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

Taajuusmuuttaja	Bussmann	Bussmann	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
<b>200-240 V</b>							
kW	Tyyppi RK1	Tyyppi J	Tyyppi T	Tyyppi RK1	Tyyppi RK1	Tyyppi CC	Tyyppi RK1
K25-K37	KTN-R05	JKS-05	JJN-05	5017906-005	KLN-R005	ATM-R05	A2K-05R
K55-1K1	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10	A2K-10R
1K5	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	5017906-015	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R
2K2	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	5012406-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R
3K0	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	5012406-025	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R
3K7	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	5012406-030	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R
5K5	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	5012406-050	KLN-R50	-	A2K-50R
7K5	KTN-R50	JKS-60	JJN-60	5012406-050	KLN-R60	-	A2K-50R
11K	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R	A2K-60R
15K	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R	A2K-80R
18K5	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
22K	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
30K	FWX-150	-	-	2028220-150	L25S-150	A25X-150	A25X-150
37K	FWX-200	-	-	2028220-200	L25S-200	A25X-200	A25X-200
45K	FWX-250	-	-	2028220-250	L25S-250	A25X-250	A25X-250
<b>380-480 V, 525-600 V</b>							
kW	Tyyppi RK1	Tyyppi J	Tyyppi T	Tyyppi RK1	Tyyppi RK1	Tyyppi CC	Tyyppi RK1
K37-1K1	KTS-R6	JKS-6	JJS-6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6	A6K-6R
1K5-2K2	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10	A6K-10R
3K0	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16	A6K-16R
4K0	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20	A6K-20R
5K5	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25	A6K-25R
7K5	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30	A6K-30R
11K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
15K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
18K	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	5014006-050	KLS-R50	-	A6K-50R
22K	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R
30K	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R
37K	KTS-R100	JKS-100	JJS-100	2028220-125	KLS-R100		A6K-100R
45K	KTS-R125	JKS-150	JJS-150	2028220-125	KLS-R125		A6K-125R
55K	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	2028220-160	KLS-R150		A6K-150R
75K	FWH-220	-	-	2028220-200	L50S-225		A50-P225
90K	FWH-250	-	-	2028220-250	L50S-250		A50-P250

Taulukko 10.8 UL-sulakkeet, 200 - 240 V ja 380 - 600 V



### 10.3.3 Korvaavat sulakkeet 240 V:n jännitteelle

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

Taulukko 10.9

### 10.4 Liitäntöjen kiristysmomentit

Kote- lointi	Teho (kW)				Momentti (Nm)					
	200-240V	380-480V	525-600V	525-690V	Verkko	Moottori	DC -liitäntä	Jarrut	Maa	Rele
A2	1,1 - 3,0	1,1 - 4,0	1,1 - 4,0		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3,7	5,5 - 7,5	5,5 - 7,5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1,1 - 2,2	1,1 - 4,0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1,1 - 3,7	1,1 - 7,5	1,1 - 7,5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5,5 - 11	11 - 18,5	11 - 18,5	-	1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	-	22	22	11	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
	15	30	30	30	4,5 <sup>2)</sup>	4,5 <sup>2)</sup>	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5 - 11	11 - 18,5	11 - 18,5	-	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	15 - 18,5	22 - 37	22 - 37	-	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	18,5 - 30	37 - 55	37 - 55	-	10	10	10	10	3	0,6
C2	37 - 45	75 - 90	75 - 90	30 90	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	22 - 30	45 - 55	45 - 55	-	10	10	10	10	3	0,6
C4	37 - 45	75 - 90	75 - 90	-	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Taulukko 10.10 Liitinten kiristäminen

- 1) Erilaisille kaapelin mitoille x/y, missä  $x \leq 95 \text{ mm}^2$  ja  $y \geq 95 \text{ mm}^2$ .  
 2) Kaapelin mitat yli  $18,5 \text{ kW} \geq 35 \text{ mm}^2$  ja alle  $22 \text{ kW} \leq 10 \text{ mm}^2$ .

## Hakemisto

A		Digitaalitulot.....	72
A53.....	20	E	
A54.....	20	EMC.....	25, 75
Ä		EN50178-sulakkeet 200 - 480 V.....	77
Äänieristyksessä.....	13	Ennen Käynnistystä.....	24
A		Erotetusta Verkkovirtalähteestä.....	16
AC-aaltomuodon.....	6	Etäkomentoihin.....	6
AC-verkkovirran.....	6	Etäohjearvo.....	52
Alustus.....	34	Etäohjelmointi.....	45
AMA		H	
AMA.....	58, 61	Hälytykset.....	54
Ilman T27:n KytKentää.....	46	Hälytys-/varoituskoodilista.....	57
T27 KytKettynä.....	46	Hälytysloki.....	32
Analogialähtö.....	17, 73	Hand	
Analogiset Tulot.....	73	Hand.....	33
Analogisissa Tuloissa.....	57	On.....	29, 33
Analogista Tuloa.....	17	Harmonisia Häiriöitä.....	7
Asennuksen.....	10, 18	Hurinasilmukoita.....	19
Asennus.....	25, 26	Hyväksynät.....	1
Asennuspaikalla.....	9	I	
Asennuspaikka.....	10	IEC 61800-3.....	16, 75
Asennusta.....	6, 13	Ilmavälit.....	9
Asetukset.....	32	Indusoitunut Jännite.....	13
Asetuspisteen.....	52	J	
Asetusten.....	29	Jäähdytykseen.....	9
Auto		Jäähdytys.....	9
Auto.....	33	Jäähdytysväli.....	25
Mode.....	32	Jännitetaso.....	72
On.....	33, 51	Jännitteen Epätasapaino.....	57
Automaattikäynnistystilassa.....	53	Järjestelmän	
Automaattinen Moottorin Sovitus.....	28, 51	Käynnistys.....	29
Automaattinollaus.....	31	Takaisinkytkentään.....	6
Avoimessa Piirissä.....	20, 35	Valvonta.....	54
Avoin Piiri.....	74	Jarrutus.....	59, 51
AWG.....	66	Johdinkoot.....	14, 15
D		K	
DC-jänn.....	57	Kaapelijohdon.....	16
Digit. Tulot.....	37	Kaapelijohdossa.....	25
Digitaalilähtö.....	74	Kaapelijohtoon.....	25
Digitaalinen Tuloliitin.....	19	Katkaisimet.....	25
Digitaalista Tuloa.....	17	Katkaisimiin.....	24
Digitaalitulo.....	58	Katkaisin.....	26
Digitaalitulon.....	53	Käynnistykseen.....	35

Käynnistyksen.....	34	Maksimilämpötilarajat.....	25
Käynnistys.....	24, 63	Manuaalinen Alustus.....	34
Käynnistystä.....	6	Mekaanisen Jarrun Ohjaus.....	22
Käytön Salliva.....	52	Momentin Ominaiskäyrä.....	72
Käyttökomento.....	29	Momenttirajaa.....	29
Käytönäppäimet.....	33	Moottorikaapelien.....	9
Kelluvasta Kolmiokytkennästä.....	16	Moottorikaapelista.....	28
Kiinnittäminen.....	25	Moottorikaapelit.....	13
Kytkentätaajuus.....	52	<b>Moottorin</b>	
<b>L</b>		Data.....	58, 61, 28
Lähtöliittimiin.....	11	Johdoissa.....	13
Lähtöliittimissä.....	24	Kytkenät.....	25
Lähtösignaali.....	38	Kytkentäkaapelit.....	13
Lähtöteho (U, V, W).....	72	Kytkentöjä Varten.....	14
Lähtövirta.....	52, 74	Lähtökaapelit.....	15
Lähtövirtaa.....	58	Lähtövirran.....	28
Laitteoptioiden.....	15	Lämpösuojaus.....	76
Laukaisu.....	54	Nopeuksien.....	26
Laukaisun Lukitus.....	54	Pyöriminen.....	28, 32
Laukaisutoiminnosta.....	13	Suojauksen.....	13
<b>Liitinten</b>		Taajuus.....	27, 32
Kiristäminen.....	79	Teho.....	13, 32, 72
Oletusohjelmoinnin.....	19	Teholle.....	14
<b>Liittimelle 53.....</b>	<b>36</b>	Tehon.....	11, 61
<b>Liittimen</b>		Tiedot.....	27, 29
53.....	20	Tilaa.....	6
54.....	20	Virran.....	61
Ohjelmointiesimerkkejä.....	36	Virta.....	32
<b>Liittimessä 53.....</b>	<b>35</b>	<b>Moottorivirtaa.....</b>	<b>7</b>
<b>Lisälaite.....</b>	<b>20</b>	<b>N</b>	
<b>Lisävarusteina Hankittavia Laitteita.....</b>	<b>6</b>	<b>    Navigointinäppäimet.....</b>	<b>31</b>
<b>M</b>		<b>    Navigointinäppäimiä.....</b>	<b>35</b>
<b>Maadoitettu</b>		<b>    Navigointinäppäimillä.....</b>	<b>26, 51, 33</b>
Maadoitettu.....	24	<b>    Näytön Valikonäppäimet.....</b>	<b>31</b>
Kolmiokytkentä.....	16	<b>    Nimellisvirralla.....</b>	<b>58</b>
<b>Maadoittaminen.....</b>	<b>25</b>	<b>    Nimellisvirta.....</b>	<b>9</b>
<b>Maadoitus</b>		<b>    Nollaa.....</b>	<b>31</b>
Maadoitus.....	25	<b>    Nollata.....</b>	<b>53, 54, 76</b>
Suojatun Kaapelin Avulla.....	14	<b>    Nollauksen.....</b>	<b>61</b>
<b>Maadoitusjohdin.....</b>	<b>14</b>	<b>    Nollaus.....</b>	<b>34</b>
<b>Maadoitusjohtimella.....</b>	<b>14</b>	<b>    Nopeuden</b>	
<b>Maadoitusjohtimen.....</b>	<b>25</b>	Minimiohjeavoksi.....	36
<b>Maadoitusliitännät.....</b>	<b>25</b>	Ohjearvo.....	29, 46, 51
<b>Maadoitusohjeiden.....</b>	<b>16</b>	Ohjearvon.....	20
<b>Maadoitusta.....</b>	<b>15, 14</b>	<b>    Nostotavan.....</b>	<b>10</b>
<b>Maajohtimen.....</b>	<b>25</b>	<b>    Nukahdustila.....</b>	<b>53</b>
<b>Maaliitännät.....</b>	<b>14, 25</b>	<b>O</b>	
		<b>    Ohjausjärjestelmien.....</b>	<b>6</b>
		<b>    Ohjausjohdin.....</b>	<b>18</b>
		<b>    Ohjauskaapeille.....</b>	<b>14</b>

Ohjauskaapeleista.....	18	Pika-asetusten.....	27
Ohjauskaapeleita.....	19	Pika-asetusvalikko.....	27, 32, 35
Ohjauskaapelien Pituudet Ja Poikkileikkaukset.....	72	Pika-asetusvalikon Rakenne.....	39
Ohjauskaapelit.....	13, 25	Pika-asetusvalikossa.....	38
Ohjaukortin Toiminta.....	75	Pika-asetusvalikosta.....	32
Ohjaukortti,		Pulssitulot.....	73
10 V DC -lähtö.....	74	Putkea.....	13
24 V DC -lähtö.....	74	Pysäytyskomento.....	52
RS 485 -sarjaliikenne:.....	73		
USB Sarjaliikenne:.....	75	<b>R</b>	
Ohjaukytkentöjä.....	13	Rampin	
Ohjauksliittimen.....	11, 33, 51, 53, 27, 72	Laskuaikaa.....	29
Ohjauksliittimiä.....	36	Nousuaikaa.....	29
Ohjauksliittimiin.....	18	Redusoinnilla.....	75
Ohjausominaisuudet.....	74	Redusointi.....	9
Ohjaussignaali.....	35	Redusointitoiminto.....	76
Ohjaussignaaliin.....	51	Relelähdöt.....	74
Ohjaussignaalin.....	36	Relelähtöä.....	17
Ohjearvo.....	32	Reset.....	33
Ohjearvoa.....	52	RFI-suodatinkondensaattorit.....	16
Ohjearvoja.....	51	RMS-virtaa.....	7
Ohjearvon.....	52	RS-485.....	23
Ohjelmoinnin.....	45		
Ohjelmoinnista.....	35	<b>S</b>	
Ohjelmoinnit.....	38	Sähköisen Kohinan.....	14
Ohjelmointi.....	6, 19, 26, 27, 31, 32, 38, 57, 33	Sarjaliikenne.....	17, 33
Ohjelmointiesimerkki.....	35	Sarjaliikennekaapelien.....	11
Ohjelmointiin.....	29	Sarjaliikennekaapelit.....	19
Oikosulku.....	59	Sarjaliikenneverkko.....	6
Optiona Saatavan Laitteen.....	26	Sarjaliikenteen.....	51, 52, 54
		Sarjaliikenteestä.....	53
<b>P</b>		Sovellusesimerkkejä.....	46
Päävalikko.....	32	Sulakkeet.....	13, 60, 25, 77, 78
Päävalikon Rakenne.....	33	Sulakkeita.....	25, 63
Päävalikossa.....	35	Suljetussa Piirissä.....	20
Paikallisena Käynnistyskomentona.....	29	Suojamaadoituksen.....	14
Paikallisessa Tilassa.....	29	Suojattua	
Paikallisohjauksella.....	31	Johdinta.....	13
Paikallisohjauksen		Kaapelia.....	9, 13
Paikallisohjauksen.....	51	Suojatun Kaapelin.....	25
Testi.....	29	Suojaus Ja Ominaisuudet.....	76
Paikallisohjaus.....	31, 33	Suurtaajuuskohinan Eristämiseksi.....	25
Paikallisohjauspaneeli.....	31	Symbolit.....	1
Palauttaa.....	57	Syöttöjännite.....	17, 72
Parametrien Asetusten Kopiointi.....	33	Syöttöjännitteen.....	26
PELV.....	16, 49, 72, 74	Syöttöjännitteestä.....	73
Perusvianmääritys.....	63	Syöttöteho.....	63
Pienennys.....	1		

Syöttöteholle.....	14		
Syöttövaihe.....	57		
<b>T</b>			
Takaisinkytk.....	52		
Takaisinkytkentä.....	20, 62		
Takaisinkytkentää.....	60		
Takaisinkytkentään.....	25		
Tasavirraksi.....	7		
Tasavirran.....	7		
Tasavirta.....	52		
Taustalevylle.....	10		
Tehokerroin.....	72		
Tehokerrointa.....	7		
Tehokertoimen.....	15, 25		
Teholiitäntöjen.....	13		
Tehonsyötön.....	24		
Tehosta Riippuvat.....	66		
Tekniset Tiedot.....	6, 10, 66, 72, 66		
Termistoreissa.....	49		
Termistoriin.....	16		
Termistorin			
Termistorin.....	58		
Ohjauskaapelit.....	16		
Tietoliikenneoptiokortissa.....	60		
Tilasanomat.....	51		
Tilatoiminnolla.....	51		
Toiminnan			
Testaukseen.....	6, 29		
Testaus.....	24		
Transienttisuojauksen.....	7		
Tulojännitteeseen.....	54		
Tuloliitinten.....	57		
Tuloliittimiin.....	11, 16		
Tuloliittimissä.....	24		
Tuloliittimistä.....	20		
Tulon Erotukseen.....	16		
Tulopuolen Virtakaapelit.....	13		
Tulosignaali.....	36		
Tulosignaalit.....	19, 20		
Tulotehoa.....	7		
Tulotehon.....	25, 54		
Tulotehonsa.....	54		
Tulovirta.....	16		
Tulovirtaan.....	16		
Turvataarkastus.....	24		
		<b>U</b>	
		Ulkoinen Lukitus.....	19, 37
		Ulkoisen Jännitteen.....	36
		Ulkoisia Komentoja.....	7, 51
		Ulkoisista Ohjaimista.....	6
		UL-sulakkeet.....	78
		Useiden Moottorien.....	24
		Useista Taajuusmuuttajista.....	13, 15
		<b>V</b>	
		Vaihtovirta-aaltomuotoon.....	7
		Vaihtovirtatulon.....	7, 16
		Valikkonäppäimet.....	32
		Valikon Rakenne.....	38
		Välivaatimukset.....	9
		Valvontajärjestelmän.....	6
		Varoituksen Ja Häilytyksen Määritelmät.....	55
		Varoitukset.....	54
		Varoitus-	
		Ja Häilytysnäytöt.....	54
		Ja Häilytystyyppit.....	54
		Verkköjännite.....	24, 32, 33, 60, 52, 66, 70, 71, 72
		-	
		-verkköjännitettä.....	16
		<b>V</b>	
		Verkkovirran.....	13
		Verkon	
		Vaihtovirran.....	7, 11
		Vaihtovirtakytkentä.....	16
		Vianmäärittelyn.....	57
		Vianmäärittelys.....	6
		Viittaukseksi.....	46
		Vikaloki.....	32
		Vikavirtareleiden.....	14
		Virran Rajaa.....	29
		Virta Täydellä Kuormituksella.....	9, 24
		Vuotovirta	
		Vuotovirta.....	14
		(>3,5 MA).....	14
		Vuotovirtaa.....	24
		<b>Y</b>	
		Yleiset Tekniset Tiedot.....	72
		Ylijännite.....	29, 72
		Ylijännitteen.....	52

Ylikuormitussuojan.....	9, 13
Ylivirta.....	52
Ympäristö.....	75