



# Käyttöopas VLT<sup>®</sup> HVAC Basic Drive FC 101





## Sisällysluettelo

<b>1 Johdanto</b>	3
1.1 Käyttöoppaan tarkoitus	3
1.2 Lisäresurssit	3
1.3 Asiakirja- ja ohjelmistoversio	3
1.4 Sertifikaatit ja hyväksynät	4
1.5 Hävittäminen	4
<b>2 Turvallisuus</b>	5
2.1 Johdanto	5
2.2 Pätevä henkilöstö	5
2.3 Turvallisuus	5
2.4 Moottorin lämpösuojaus	6
<b>3 Asennus</b>	7
3.1 Mekaaninen asennus	7
3.1.1 Asennus rinnakkain	7
3.1.2 Taajuusmuuttajan mitat	8
3.2 Sähköasennus	11
3.2.1 IT-verkko	12
3.2.2 Kytkeminen verkkovirtaan ja moottoriin	12
3.2.3 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet	19
3.2.4 EMC-direktiivin mukainen sähköasennus	21
3.2.5 Ohjausliittimet	23
3.2.6 Akustinen melu tai värinä	24
<b>4 Ohjelmointi</b>	25
4.1 Paikallisohjauspaneeli (LCP)	25
4.2 Ohjattu asetusten määrittäminen	26
4.3 Parametriluettelo	40
<b>5 Varoitukset ja hälytykset</b>	43
<b>6 Tekniset tiedot</b>	45
6.1 Verkkojännite	45
6.1.1 3 x 200–240 V AC	45
6.1.2 3 x 380–480 V AC	46
6.1.3 3 x 525–600 V AC	50
6.2 EMC-emissiotestin tulokset	51
6.3 Erityisolosuhteet	52
6.3.1 Redusointi ympäristön lämpötilaa ja kytkentätaajuutta varten	52
6.3.2 Redusointi matalan ilmanpaineen ja suuren korkeuden johdosta	52

6.4 Yleiset tekniset tiedot	52
6.4.1 Verkköjännite (L1, L2, L3)	52
6.4.2 Moottorilähtö (U, V, W)	53
6.4.3 Kaapelin pituus ja poikkipinta-ala	53
6.4.4 Digitaalitulot	53
6.4.5 Analogiatulot	53
6.4.6 Analogialähtö	54
6.4.7 Digitaalilähtö	54
6.4.8 Ohjauskortti, RS485-sarjaliikenne	54
6.4.9 Ohjauskortti, 24 V:n tasavirta- taulostulo	54
6.4.10 Relelähtö	54
6.4.11 Ohjauskortti, 10 V:n tasavirta- taulostulo	55
6.4.12 Ympäristön olosuhteet	55
<b>Hakemisto</b>	<b>57</b>

# 1 Johdanto

## 1.1 Käyttöoppaan tarkoitus

Käyttöopas sisältää taajuusmuuttajan turvallista asennusta ja käyttöönottoa koskevia tietoja.

Käyttöopas on tarkoitettu pätevän henkilöstön käyttöön. Lue käyttöopas ja toimi sen mukaisesti osataksesi käyttää taajuusmuuttajaa turvallisesti ja ammattimaisesti. Kiinnitä erityisesti huomiota turvaohjeisiin ja yleisiin varoituksiin. Säilytä tämä käyttöopas siten, että se on aina käytettävissä taajuusmuuttajan lähellä.

VLT® on rekisteröity tavaramerkki.

## 1.2 Lisäresurssit

- VLT® HVAC Basic Drive FC 101 -*ohjelmointi*opas sisältää tietoa ohjelmoinnista ja täydelliset parametrien kuvaukset.
- VLT® HVAC Basic Drive FC 101 -*suunnittelu*opas sisältää kaikki taajuusmuuttajan sekä asiakkaan suunnittelun ja sovellusten tekniset tiedot. Siinä on myös optiot ja lisävarusteet.

Tekninen dokumentaatio on saatavana verkosta osoitteessa [www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation](http://www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation).

### MCT 10 -asetusohjelmisto -tuki

Lataa ohjelmisto osoitteesta [www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/](http://www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/).

Aktivoi FC 101-toiminto antamalla ohjelmiston asennuksen aikana käyttökoodi 81463800. FC 101-toiminnon käyttäminen ei edellytä lisenssiavainta.

Uusin ohjelmisto ei aina sisällä uusimpia taajuusmuuttajien päivityksiä. Pyydä taajuusmuuttajien uusimmat päivitykset (\*.upd-tiedostojen muodossa) paikallisesta myyntikonttorista tai lataa taajuusmuuttajien päivitykset osoitteesta [www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/#Overview](http://www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/#Overview).

## 1.3 Asiakirja- ja ohjelmistoversio

Tätä käyttöopasta tarkistetaan ja päivitetään säännöllisesti. Kaikki parannusehdotukset ovat tervetulleita.

Painos	Huomautuksia	Ohjelmistoversio
MG18AAxx	Päivitys uuden ohjelmisto- ja laiteversion vuoksi.	4.2x

Ohjelmistoversiosta 4.0x alkaen (alkaen tuotantoviikosta 33/2017) taajuusmuuttajassa on otettu käyttöön vaihtuvanopeuksinen jäähdytysrivan jäähdytyspuhallintoiminto teholuokissa 22 kW (30 hv) 400 V IP20 ja alemmat sekä 18,5 kW (25 hv) 400 V IP54 ja alemmat. Tämä toiminto

edellyttää ohjelmisto- ja laitepäivityksiä ja tuo rajoituksia taaksepäin yhteensopivuuteen kokoluokissa H1–H5 ja I2–I4. Katso rajoitukset kohdasta *Taulukko 1.1*.

Ohjelmiston yhteensopivuus	Vanha ohjauskortti (tuotantoviikko 33/2017 tai aiempi)	Uusi ohjauskortti (tuotantoviikko 34/2017 tai myöhempi)
Vanha ohjelmisto (OSS-tiedostoversio 3.xx tai vanhempi)	Kyllä	Ei
Uusi ohjelmisto (OSS-tiedostoversio 4.xx tai uudempi)	Ei	Kyllä
Laitteiston yhteensopivuus	Vanha ohjauskortti (tuotantoviikko 33/2017 tai aiempi)	Uusi ohjauskortti (tuotantoviikko 34/2017 tai myöhempi)
Vanha tehokortti (tuotantoviikko 33/2017 tai aiempi)	Kyllä (vain ohjelmistoversio 3.xx tai vanhempi)	Kyllä (ON päivitettävä ohjelmisto versioon 4.xx tai uudempaan)
Uusi tehokortti (tuotantoviikko 34/2017 tai myöhempi)	Kyllä (ON päivitettävä ohjelmisto versioon 3.xx tai vanhempaan, puhallin toimii jatkuvasti täydellä nopeudella)	Kyllä (vain ohjelmistoversio 4.xx tai uudempi)

Taulukko 1.1 Ohjelmiston ja laitteiston yhteensopivuus

## 1.4 Sertifikaatit ja hyväksynät

Sertifointi		IP20	IP54
EU-vaatimustenmu- kaisuusvakuutus		✓	✓
UL Listed		✓	-
RCM		✓	✓
EAC		✓	✓
UkrSEPRO		✓	✓

Taulukko 1.2 Sertifikaatit ja hyväksynät

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

## 1.5 Hävittäminen

	<p>Sähköosia sisältäviä laitteita ei saa hävittää kotitalousjätteen mukana.</p> <p>Ne on kerättävä erikseen sähkö- ja elektroniikkajätteinä paikallisten ja voimassa olevien lakien mukaan.</p>
--	---

## 2 Turvallisuus

### 2.1 Johdanto

Tässä asiakirjassa käytetään seuraavia symboleja:

#### **VAROITUS**

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

#### **HUOMIO**

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

#### **HUOMAUTUS!**

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

### 2.2 Pätevä henkilöstö

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

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

### 2.3 Turvallisuus

#### **VAROITUS**

##### **SUURI JÄNNITE**

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

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

#### **VAROITUS**

##### **TAHATON KÄYNNISTYS**

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkon vaihtovirtasyöttöön, tasavirtalähteeseen tai kuorman jakoon, moottori voi käynnistyä milloin tahansa. Tahaton käynnistys ohjelmoinnin, huollon tai korjaustöiden aikana saattaa aiheuttaa kuoleman, vakavan loukkaantumisen tai aineellisia vahinkoja. Käynnistä moottori ulkoisella kytkimellä, kenttäväyläkomennolla, tulon ohjearviotiedolla paikallishjauspaneelista (LCP), kauko-ohjauksella MCT 10 -ohjelmiston avulla tai vikatilaukituksen jälkeen.

Moottorin tahattoman käynnistykseen estäminen:

- Katkaise taajuusmuuttajan syöttöjännite.
- Paina LCP:n [Off/Reset]-näppäintä ennen parametrien ohjelmointia.
- Varmista, että taajuusmuuttaja on täysin johdotettu ja koottu, kun se kytketään verkon vaihtovirtaan, tasavirtasyöttöön tai kuorman jakoon.

#### **VAROITUS**

##### **PURKAUSAIKA**

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

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

Jännite (V)	Tehoalue [kW (hv)]	Minimiodotusaika (minuuttia)
3x200	0,25–3,7 (0,33–5)	4
3x200	5,5–11 (7–15)	15
3x400	0,37–7,5 (0,5–10)	4
3x400	11–90 (15–125)	15
3x600	2,2–7,5 (3–10)	4
3x600	11–90 (15–125)	15

Taulukko 2.1 Purkaus aika

**VAROITUS****VUOTOVIRTAVAARA**

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

- Varmista, että valtuutettu sähköasentaja on maadoittanut laitteiston oikein.

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

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

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

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

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

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

**2.4 Moottorin lämpösuojaus**

Ota moottorin lämpösuojaus käyttöön asettamalla parametrin *parametri 1-90 Motor Thermal Protection* arvoksi [4] ETR-laukaisu 1.



## 3 Asennus

### 3.1 Mekaaninen asennus

#### 3.1.1 Asennus rinnakkain

Taajuusmuuttajan voi asentaa rinnakkain, mutta se tarvitsee ylä- ja alapuolelleen tilaa jäähdytystä varten.

Koko	IP-luokka	Teho [kW (hv)]			Ilmaväli ylä-/alapuolella [mm (tuumaa)]
		3x200–240 V	3x380–480 V	3x525–600 V	
H1	IP20	0,25–1,5 (0,33–2)	0,37–1,5 (0,5–2)	–	100 (4)
H2	IP20	2,2 (3)	2,2–4 (3–5)	–	100 (4)
H3	IP20	3,7 (5)	5,5–7,5 (7,5–10)	–	100 (4)
H4	IP20	5,5–7,5 (7,5–10)	11–15 (15–20)	–	100 (4)
H5	IP20	11 (15)	18,5–22 (25–30)	–	100 (4)
H6	IP20	15–18,5 (20–25)	30–45 (40–60)	18,5–30 (25–40)	200 (7,9)
H7	IP20	22–30 (30–40)	55–75 (70–100)	37–55 (50–70)	200 (7,9)
H8	IP20	37–45 (50–60)	90 (125)	75–90 (100–125)	225 (8,9)
H9	IP20	–	–	2,2–7,5 (3–10)	100 (4)
H10	IP20	–	–	11–15 (15–20)	200 (7,9)
I2	IP54	–	0,75–4,0 (1–5)	–	100 (4)
I3	IP54	–	5,5–7,5 (7,5–10)	–	100 (4)
I4	IP54	–	11–18,5 (15–25)	–	100 (4)
I6	IP54	–	22–37 (30–50)	–	200 (7,9)
I7	IP54	–	45–55 (60–70)	–	200 (7,9)
I8	IP54	–	75–90 (100–125)	–	225 (8,9)

Taulukko 3.1 Jäähdytyksen vaatima ilmaväli

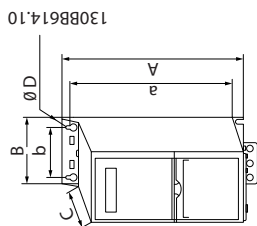
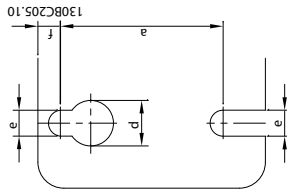
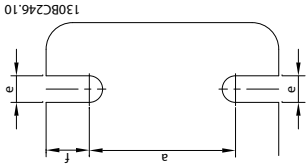
### **HUOMAUTUS!**

Kun IP21/Nema-typin 1 optiosarja on asennettuna, laitteiden välisen ilmavälin on oltava 50 mm (2 tuumaa).

## 3.1.2 Taajuusmuuttajan mitat

Kotelointi	Teho [kW (hv)]			Korkeus [mm (tuumaa)]			Leveys [mm (tuumaa)]		Syvyys [mm (in.)]	Kiinnitysreikä [mm (tuumaa)]			Maksimipaino [kg (lb)]		
	Koko	IP-luokka	3x200-240 V	3x380-480 V	3x525-600 V	A	A <sup>1)</sup>	a		B	b	c		d	e
H1		IP20	0,25-1,5 (0,33-2,0)	0,37-1,5 (0,5-2,0)	-	195 (7,7)	273 (10,7)	183 (7,2)	75 (3,0)	56 (2,2)	168 (6,6)	9 (0,35)	4,5 (0,18)	5,3 (0,21)	2,1 (4,6)
H2		IP20	2,2-4,0 (3,0-5,0)	2,2-4,0 (3,0-5,0)	-	227 (8,9)	303 (11,9)	212 (8,3)	90 (3,5)	65 (2,6)	190 (7,5)	11 (0,43)	5,5 (0,22)	7,4 (0,29)	3,4 (7,5)
H3		IP20	3,7 (5,0)	5,5-7,5 (7,5-10)	-	255 (10,0)	329 (13,0)	240 (9,4)	100 (3,9)	74 (2,9)	206 (8,1)	11 (0,43)	5,5 (0,22)	8,1 (0,32)	4,5 (9,9)
H4		IP20	5,5-7,5 (7,5-10)	11-15 (15-20)	-	296 (11,7)	359 (14,1)	275 (10,8)	135 (5,3)	105 (4,1)	241 (9,5)	12,6 (0,50)	7 (0,28)	8,4 (0,33)	7,9 (17,4)
H5		IP20	11 (15)	18,5-22 (25-30)	-	334 (13,1)	402 (15,8)	314 (12,4)	150 (5,9)	120 (4,7)	255 (10)	12,6 (0,50)	7 (0,28)	8,5 (0,33)	9,5 (20,9)
H6		IP20	15-18,5 (20-25)	30-45 (40-60)	18,5-30 (25-40)	518 (20,4)	595 (23,4)/635 (25), 45 kW	495 (19,5)	239 (9,4)	200 (7,9)	242 (9,5)	-	8,5 (0,33)	15 (0,6)	24,5 (54)
H7		IP20	22-30 (30-40)	55-75 (70-100)	37-55 (50-70)	550 (21,7)	630 (24,8)/690 (27,2), 75 kW	521 (20,5)	313 (12,3)	270 (10,6)	335 (13,2)	-	8,5 (0,33)	17 (0,67)	36 (79)
H8		IP20	37-45 (50-60)	90 (125)	75-90 (100-125)	660 (26)	800 (31,5)	631 (24,8)	375 (14,8)	330 (13)	335 (13,2)	-	8,5 (0,33)	17 (0,67)	51 (112)
H9		IP20	-	-	2,2-7,5 (3,0-10)	269 (10,6)	374 (14,7)	257 (10,1)	130 (5,1)	110 (4,3)	205 (8,0)	11 (0,43)	5,5 (0,22)	9 (0,35)	6,6 (14,6)
H10		IP20	-	-	11-15 (15-20)	399 (15,7)	419 (16,5)	380 (15)	165 (6,5)	140 (5,5)	248 (9,8)	12 (0,47)	6,8 (0,27)	7,5 (0,30)	12 (26,5)

1) Kytkenäköinen mukaan lukien



Kotelointi		Teho [kW (hv)]		Korkeus [mm (tuumaa)]		Leveys [mm (tuumaa)]		Syvyys [mm (in)]	Kiinnitysreikä [mm (tuumaa)]			Maksimipaino [kg (lb)]
Koko	IP-luokka	3x200–240 V	3x380–480 V	3x525–600 V	A	A <sup>1</sup>	B	b	C	d	e	f

Mitat koskevat ainoastaan fyysisiä yksiköitä.

**HUOMAUTUS:**  
 Jätä sovellukseen asennettaessa laitteiden ylä- ja alapuolelle tilaa jäähdytystä varten. Ilmankululle tarvittavan tilan määrät ovat kohdassa *Taulukko 3.1*.

Taulukko 3.2 Mitat, kokoluokat H1–H10

Kotelointi	Teho [kW (hv)]		Korkeus [mm (tuumaa)]		Leveys [mm (tuumaa)]		Syvyys [mm (in)]	Kiinnitysreikä [mm (tuumaa)]				Maksimipaino [kg (lb)]			
	Koko	IP-luokka	3x200-240 V	3x380-480 V	3x525-600 V	A		A <sup>1)</sup>	a	B	b		C	d	e
I2		IP54	-	0,75-4,0 (1,0-5,0)	-	332 (13,1)	-	318,5 (12,53)	115 (4,5)	74 (2,9)	225 (8,9)	11 (0,43)	5,5 (0,22)	9 (0,35)	5,3 (11,7)
I3		IP54	-	5,5-7,5 (7,5-10)	-	368 (14,5)	-	354 (13,9)	135 (5,3)	89 (3,5)	237 (9,3)	12 (0,47)	6,5 (0,26)	9,5 (0,37)	7,2 (15,9)
I4		IP54	-	11-18,5 (15-25)	-	476 (18,7)	-	460 (18,1)	180 (7,0)	133 (5,2)	290 (11,4)	12 (0,47)	6,5 (0,26)	9,5 (0,37)	13,8 (30,42)
I6		IP54	-	22-37 (30-50)	-	650 (25,6)	-	624 (24,6)	242 (9,5)	210 (8,3)	260 (10,2)	19 (0,75)	9 (0,35)	9 (0,35)	27 (59,5)
I7		IP54	-	45-55 (60-70)	-	680 (26,8)	-	648 (25,5)	308 (12,1)	272 (10,7)	310 (12,2)	19 (0,75)	9 (0,35)	9,8 (0,39)	45 (99,2)
I8		IP54	-	75-90 (100-125)	-	770 (30)	-	739 (29,1)	370 (14,6)	334 (13,2)	335 (13,2)	19 (0,75)	9 (0,35)	9,8 (0,39)	65 (143,3)

1) Kytentäily mukaan lukien

Mitat koskevat ainoastaan fyysisiä yksiköitä.

**HUOMAUTUS!**

Jätä sovellukseen asennettaessa laitteiden ylä- ja alapuolelle tilaa jäähdytystä varten. Ilmankululle tarvittavan tilan määrät ovat kohdassa **Taulukko 3.1.**

Taulukko 3.3 Mitat, kokoluokat I2-I8

### 3.2 Sähköasennus

Kaikkien kaapelointien on oltava kaapelin poikkipinta-alaa koskevien kansallisten ja paikallisten määräysten mukaisia. Kuparijohtimia on käytettävä. Suositus 75 °C (167 °F).

Kokoluokka	IP-luokka	Teho [kW (hv)]		Momentti [Nm (in-lb)]					
		3x200–240 V	3x380–480 V	Verkkovirta	Moottori	Tasavirtayhteys	Ohjausliittimet	Maadoitus	Rele
H1	IP20	0,25–1,5 (0,33–2,0)	0,37–1,5 (0,5–2,0)	0,8 (7,0)	0,8 (7,0)	0,8 (7,0)	0,5 (4,0)	0,8 (7,0)	0,5 (4,0)
H2	IP20	2,2 (3,0)	2,2–4,0 (3,0–5,0)	0,8 (7,0)	0,8 (7,0)	0,8 (7,0)	0,5 (4,0)	0,8 (7,0)	0,5 (4,0)
H3	IP20	3,7 (5,0)	5,5–7,5 (7,5–10)	0,8 (7,0)	0,8 (7,0)	0,8 (7,0)	0,5 (4,0)	0,8 (7,0)	0,5 (4,0)
H4	IP20	5,5–7,5 (7,5–10)	11–15 (15–20)	1,2 (11)	1,2 (11)	1,2 (11)	0,5 (4,0)	0,8 (7,0)	0,5 (4,0)
H5	IP20	11 (15)	18,5–22 (25–30)	1,2 (11)	1,2 (11)	1,2 (11)	0,5 (4,0)	0,8 (7,0)	0,5 (4,0)
H6	IP20	15–18,5 (20–25)	30–45 (40–60)	4,5 (40)	4,5 (40)	–	0,5 (4,0)	3 (27)	0,5 (4,0)
H7	IP20	22–30 (30–40)	55 (70)	10 (89)	10 (89)	–	0,5 (4,0)	3 (27)	0,5 (4,0)
H7	IP20	–	75 (100)	14 (124)	14 (124)	–	0,5 (4,0)	3 (27)	0,5 (4,0)
H8	IP20	37–45 (50–60)	90 (125)	24 (212) <sup>1)</sup>	24 (212) <sup>1)</sup>	–	0,5 (4,0)	3 (27)	0,5 (4,0)

Taulukko 3.4 Kiristysmomentit kokoluokkiin H1–H8, 3 x 200–240 V ja 3 x 380–480 V

Kokoluokka	IP-luokka	Teho [kW (hv)]		Momentti [Nm (in-lb)]					
		3x380–480 V	Verkkovirta	Moottori	Tasavirtayhteys	Ohjausliittimet	Maadoitus	Rele	
I2	IP54	0,75–4,0 (1,0–5,0)	0,8 (7,0)	0,8 (7,0)	0,8 (7,0)	0,5 (4,0)	0,8 (7,0)	0,5 (4,0)	
I3	IP54	5,5–7,5 (7,5–10)	0,8 (7,0)	0,8 (7,0)	0,8 (7,0)	0,5 (4,0)	0,8 (7,0)	0,5 (4,0)	
I4	IP54	11–18,5 (15–25)	1,4 (12)	0,8 (7,0)	0,8 (7,0)	0,5 (4,0)	0,8 (7,0)	0,5 (4,0)	
I6	IP54	22–37 (30–50)	4,5 (40)	4,5 (40)	–	0,5 (4,0)	3 (27)	0,6 (5,0)	
I7	IP54	45–55 (60–70)	10 (89)	10 (89)	–	0,5 (4,0)	3 (27)	0,6 (5,0)	
I8	IP54	75–90 (100–125)	14 (124)/24 (212) <sup>2)</sup>	14 (124)/24 (212) <sup>2)</sup>	–	0,5 (4,0)	3 (27)	0,6 (5,0)	

Taulukko 3.5 Kiristysmomentit kokoluokkiin I2–I8

Kokoluokka	IP-luokka	Teho [kW (hv)]		Momentti [Nm (in-lb)]					
		3x525–600 V	Verkkovirta	Moottori	Tasavirtayhteys	Ohjausliittimet	Maadoitus	Rele	
H9	IP20	2,2–7,5 (3,0–10)	1,8 (16)	1,8 (16)	Ei suositella	0,5 (4,0)	3 (27)	0,6 (5,0)	
H10	IP20	11–15 (15–20)	1,8 (16)	1,8 (16)	Ei suositella	0,5 (4,0)	3 (27)	0,6 (5,0)	
H6	IP20	18,5–30 (25–40)	4,5 (40)	4,5 (40)	–	0,5 (4,0)	3 (27)	0,5 (4,0)	
H7	IP20	37–55 (50–70)	10 (89)	10 (89)	–	0,5 (4,0)	3 (27)	0,5 (4,0)	
H8	IP20	75–90 (100–125)	14 (124)/24 (212) <sup>2)</sup>	14 (124)/24 (212) <sup>2)</sup>	–	0,5 (4,0)	3 (27)	0,5 (4,0)	

Taulukko 3.6 Kiristysmomentit kokoluokkiin H6–H10, 3 x 525–600 V

1) Kaapelin mitat >95 mm<sup>2</sup>

2) Kaapelin mitat ≤95 mm<sup>2</sup>

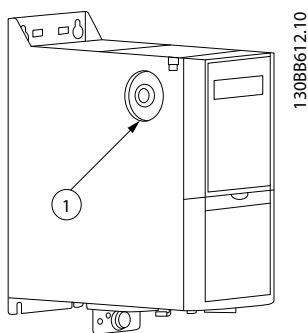
## 3.2.1 IT-verkko

**⚠️HUOMIO****IT-verkko**

Asennus eristettyyn verkkovirtalähteeseen eli IT-järjestelmään.

Varmista, että syöttöjännite on enintään 440 V (3 x 380–480 V laitteet) verkkovirtaan kytkettynä.

Avaa IP20, 200–240 V, 0,25–11 kW (0,33–15 hv) ja 380–480 V, IP20, 0,37–22 kW (0,5–30 hv) laitteissa RFI-kytkin irrottamalla ruuvi taajuusmuuttajan sivusta laitteen ollessa IT-verkossa.

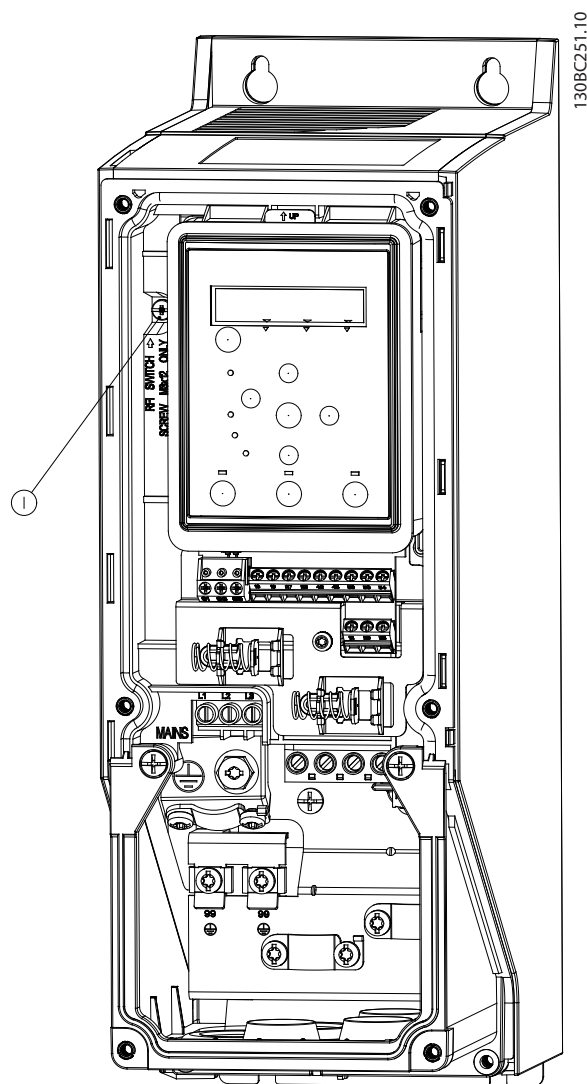


1	EMC-ruuvi
---	-----------

Kuva 3.1 IP20, 200–240 V, 0,25–11 kW (0,33–15 hv), IP20, 0,37–22 kW (0,5–30 hv), 380–480 V

Aseta 400 V, 30–90 kW (40–125 hv) ja 600 V -laitteissa parametrin *parametri 14-50 RFI Filter* arvoksi [0] Ei käytössä, kun käytät laitteita IT-verkossa.

IP54, 400 V, 0,75–18,5 kW (1–25 hv) -laitteissa EMC-ruuvi on taajuusmuuttajan sisäpuolella, katso *Kuva 3.2*.



1	EMC-ruuvi
---	-----------

Kuva 3.2 IP54, 400 V, 0,75–18,5 kW (1–25 hv)

**HUOMAUTUS!**

Käytä uudelleen-asennuksessa ainoastaan M3x12 ruuvia.

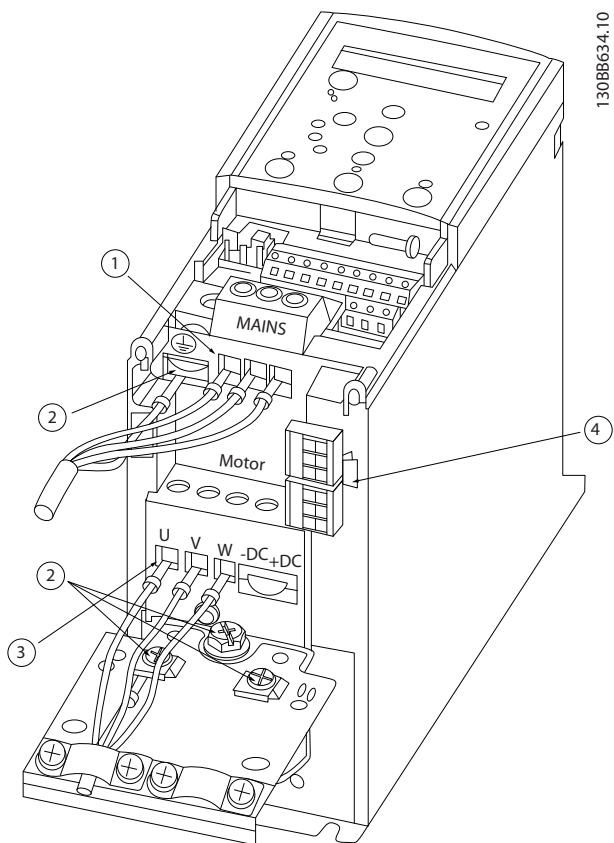
## 3.2.2 Kytkeminen verkkovirtaan ja moottoriin

Taajuusmuuttaja on suunniteltu käyttämään kaikkia normaaleja asynkronisia 3-vaihemoottoreita. Kaapelien suurin poikkipinta-ala, katso *kappale 6.4 Yleiset tekniset tiedot*.

- Käytä suojattua moottorikaapelia EMC-emissiovaatimusten täyttämiseksi ja kytke tämä kaapeli sekä kytkentälevyyn että moottoriin.
- Pidä moottorikaapeli mahdollisimman lyhyenä pienentääksesi melutasoa ja vuotovirtoja.

- Katso lisätietoja kytkentälevyn asentamisesta kohdasta VLT® HVAC Basic Drive Kytkentälevyn asennusohjeet.
  - Katso myös EMC-direktiivin mukainen asennus VLT® HVAC Basic Drive FC 101 -suunnitteluoppaasta.
1. Asenna maadoitusjohtimet maadoitusliittimeen.
  2. Kytke moottori liittimiin U, V ja W ja kiristä ruuvit kohdassa *kappale 3.2.1 Yleistä sähköasennuksesta* määritettyihin kiristysmomentteihin.
  3. Kytke verkkovirran syöttö liittimiin L1, L2 ja L3 ja kiristä ruuvit kohdassa *kappale 3.2.1 Yleistä sähköasennuksesta* määritettyihin kiristysmomentteihin.

**Kokoluukkien H1–H5 releet ja liittimet**



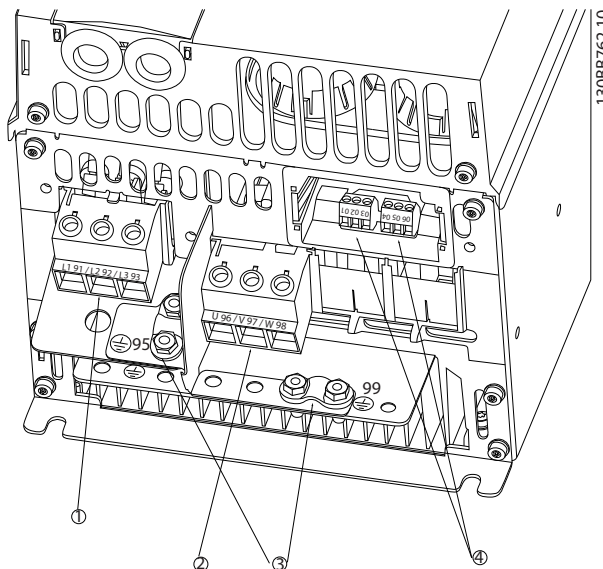
130BB634.10

1	Verkkovirta
2	Maadoitus
3	Moottori
4	Releet

**Kuva 3.3 Kokoluukat H1–H5**

IP20, 200–240 V, 0,25–11 kW (0,33–15 hv)  
 IP20, 380–480 V, 0,37–22 kW (0,5–30 hv)

**Kokoluokan H6 releet ja liittimet**



130BB762.10

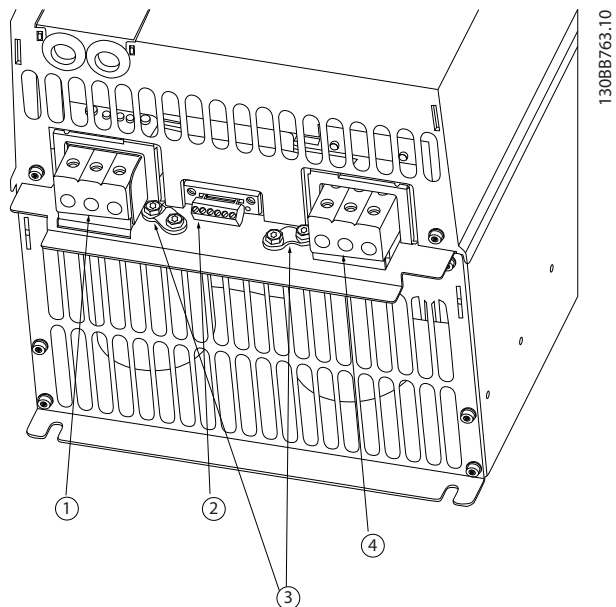
1	Verkkovirta
2	Moottori
3	Maadoitus
4	Releet

**Kuva 3.4 Kokoluokka H6**

IP20, 380–480 V, 30–45 kW (40–60 hv)  
 IP20, 200–240 V, 15–18,5 kW (20–25 hv)  
 IP20, 525–600 V, 22–30 kW (30–40 hv)

3

Kokoluokan H7 releet ja liittimet

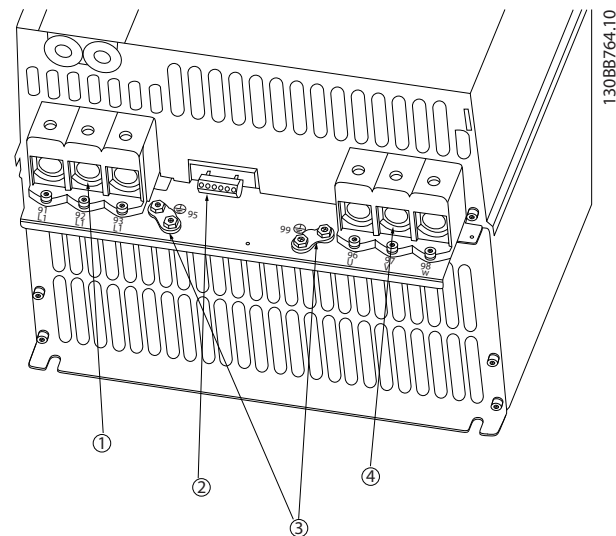


1	Verkkovirta
2	Releet
3	Maadoitus
4	Moottori

Kuva 3.5 Kokoluokka H7

IP20, 380–480 V, 55–75 kW (70–100 hv)  
 IP20, 200–240 V, 22–30 kW (30–40 hv)  
 IP20, 525–600 V, 45–55 kW (60–70 hv)

Kokoluokan H8 releet ja liittimet

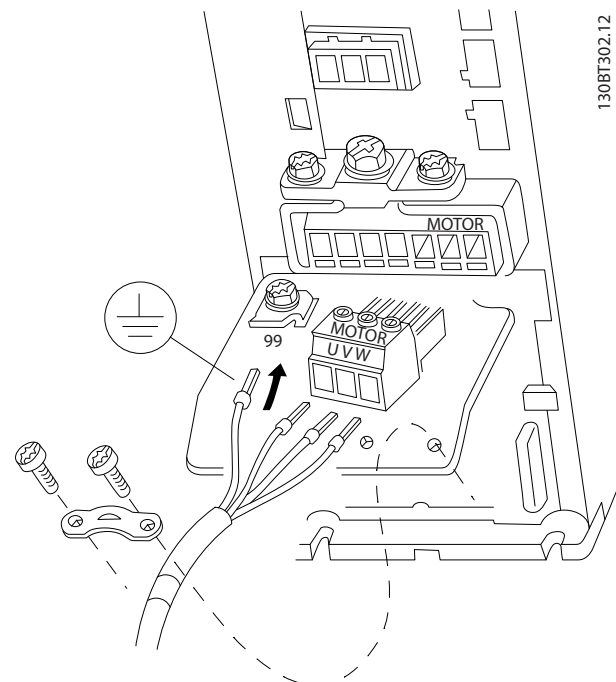


1	Verkkovirta
2	Releet
3	Maadoitus
4	Moottori

Kuva 3.6 Kokoluokka H8

IP20, 380–480 V, 90 kW (125 hv)  
 IP20, 200–240 V, 37–45 kW (50–60 hv)  
 IP20, 525–600 V, 75–90 kW (100–125 hv)

Kokoluokan H9 kytkeminen verkkovirtaan ja moottoriin



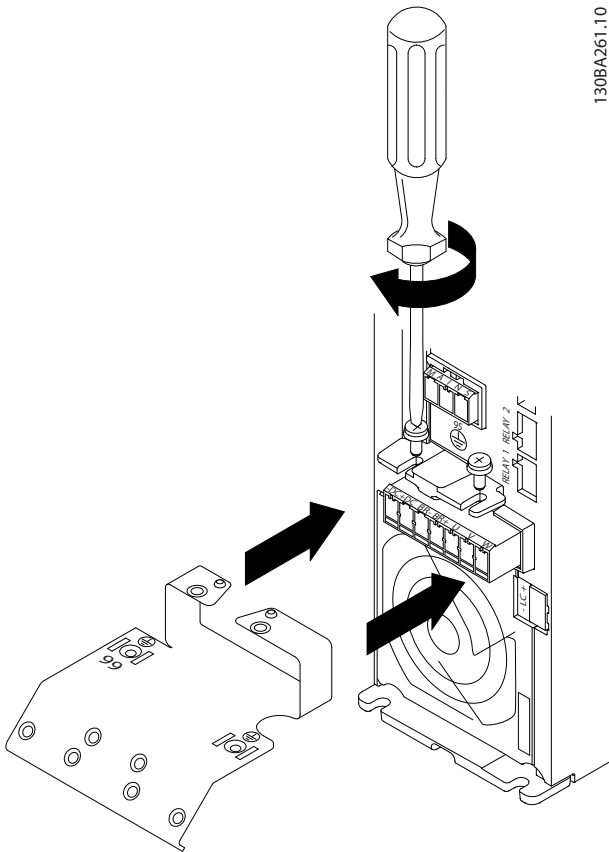
Kuva 3.7 Taajuusmuuttajan kytkeminen moottoriin, kokoluokka H9

IP20, 600 V, 2,2–7,5 kW (3,0–10 hv)



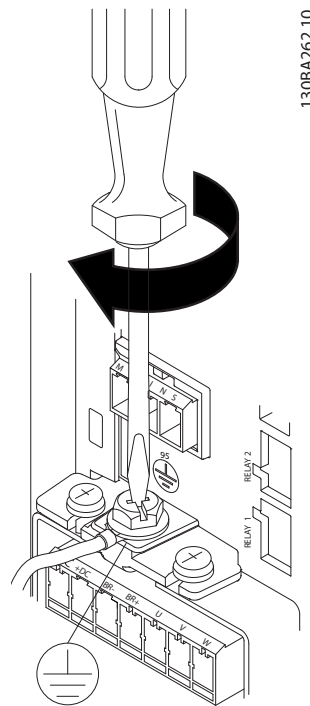
Kytke kokoluokan H9 syöttökaapelit seuraavien ohjeiden mukaisesti. Käytä kohdassa *kappale 3.2.1 Yleistä sähköasennuksesta* mainittuja kiristysmomenteja.

1. Vedä asennuslevy paikalleen ja kiristä 2 ruuvia kohdassa *Kuva 3.8* esitetyllä tavalla.



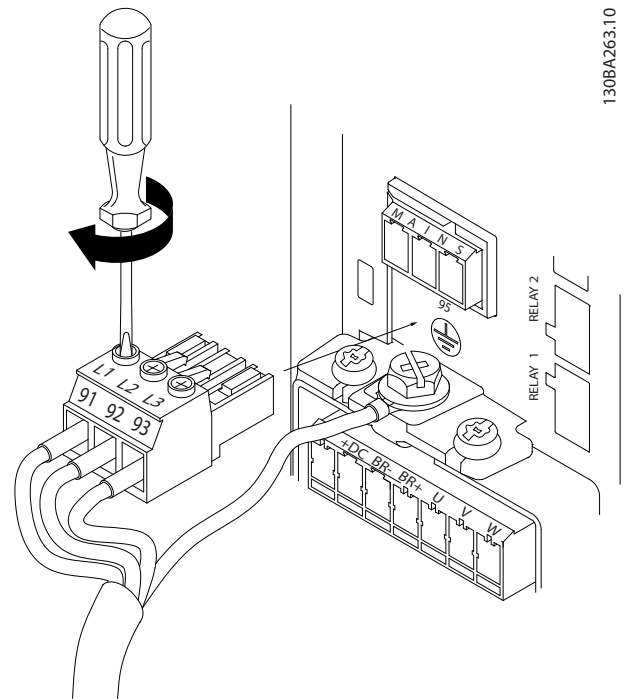
Kuva 3.8 Asennuslevyn asentaminen

2. Asenna maadoitusjohdin kohdassa *Kuva 3.9* esitetyllä tavalla.



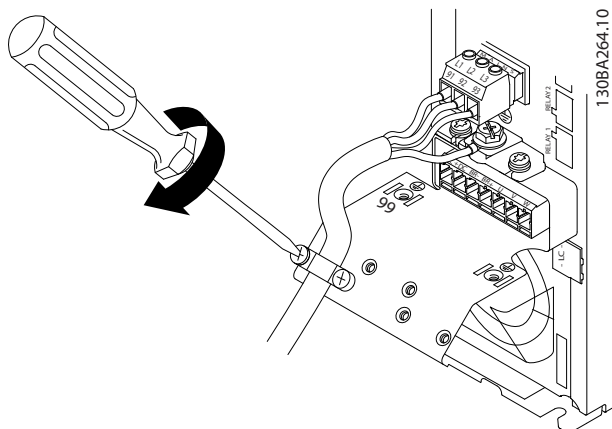
Kuva 3.9 Maadoitusjohtimen asentaminen

3. Työnnä syöttökaapeli verkkovirtapistokkeeseen ja kiristä ruuvit kohdassa *Kuva 3.10* esitetyllä tavalla.



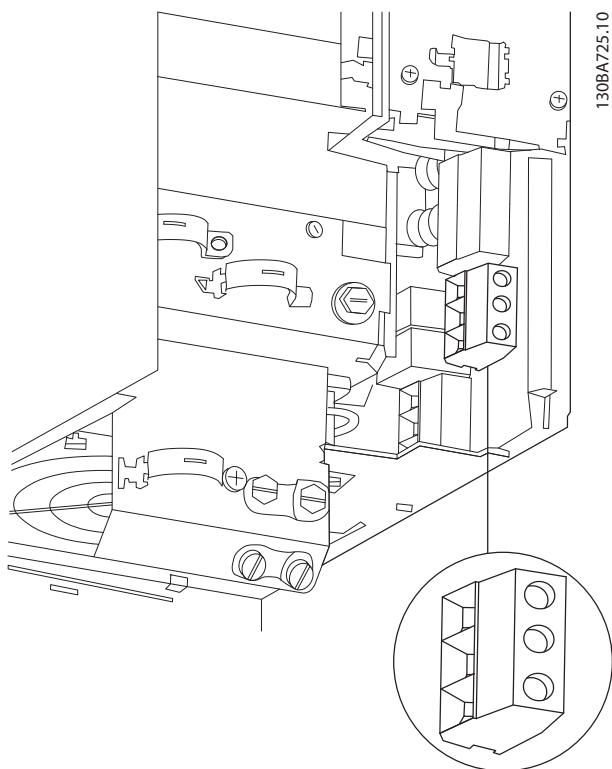
Kuva 3.10 Verkkovirtapistokkeen asentaminen

4. Asenna tukikiinnike verkkovirtakaapelien yli ja kiristä ruuvit kohdassa *Kuva 3.11* esitetyllä tavalla.



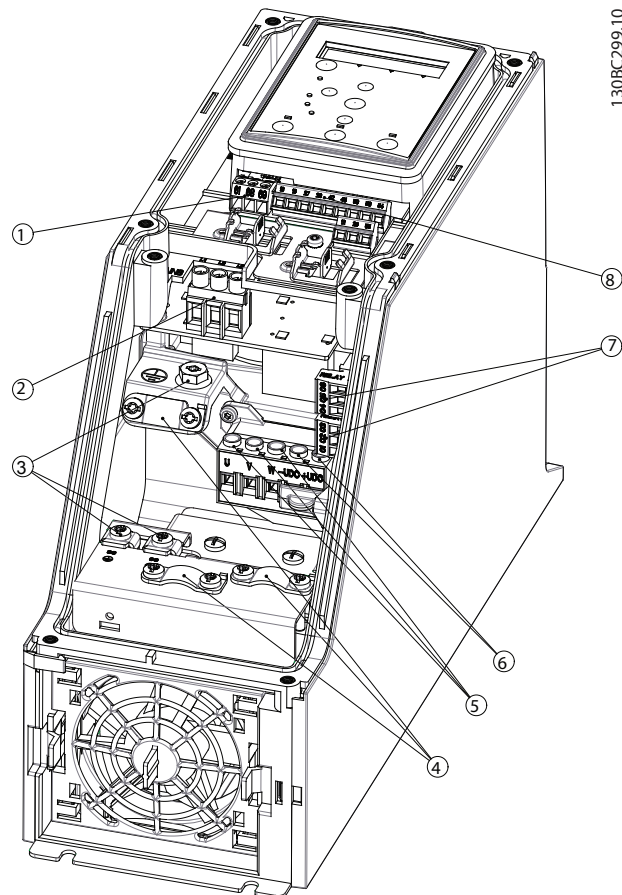
Kuva 3.11 Tukikiinnikkeen asentaminen

Kokoluokan H10 releet ja liittimet



Kuva 3.12 Kokoluokka H10  
IP20, 600 V, 11–15 kW (15–20 hv)

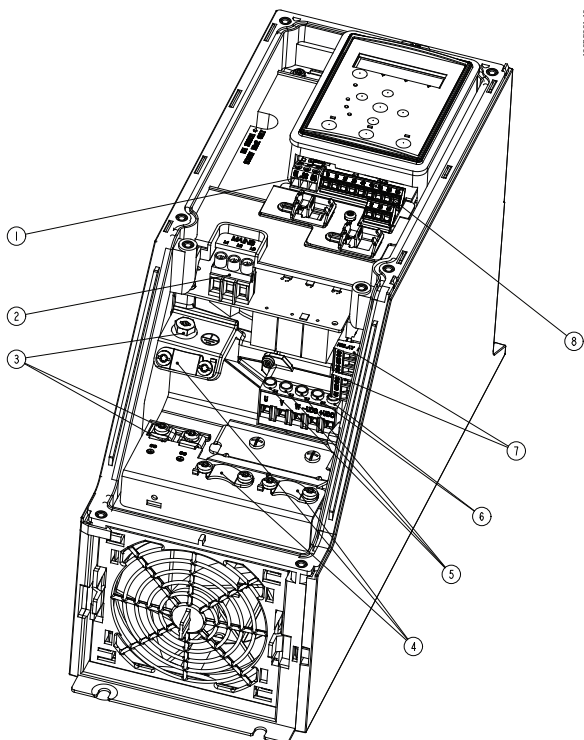
Kokoluokka I2



1	RS485
2	Verkkovirta
3	Maadoitus
4	Kaapelien vedonpoistimet
5	Moottori
6	UDC
7	Releet
8	I/O

Kuva 3.13 Kokoluokka I2  
IP54, 380–480 V, 0,75–4,0 kW (1,0–5,0 hv)

Kokoluokka I3

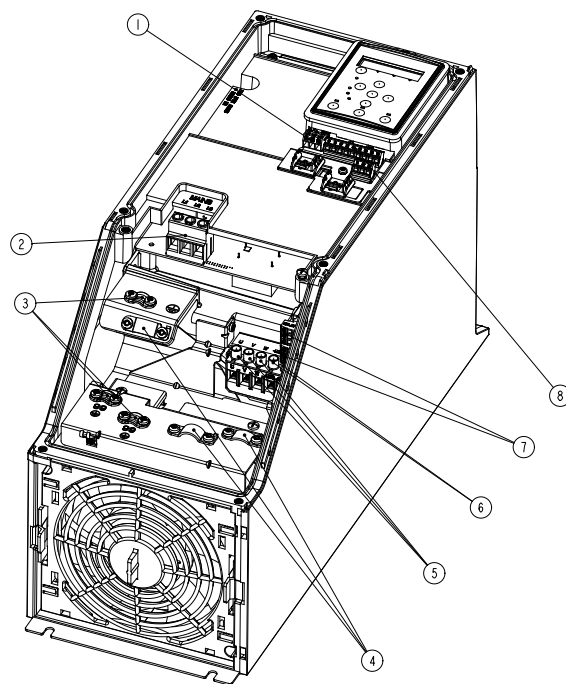


130BC201.10

1	RS485
2	Verkkovirta
3	Maadoitus
4	Kaapelien vedonpoistimet
5	Moottori
6	UDC
7	Releet
8	I/O

Kuva 3.14 Kokoluokka I3  
IP54, 380–480 V, 5,5–7,5 kW (7,5–10 hv)

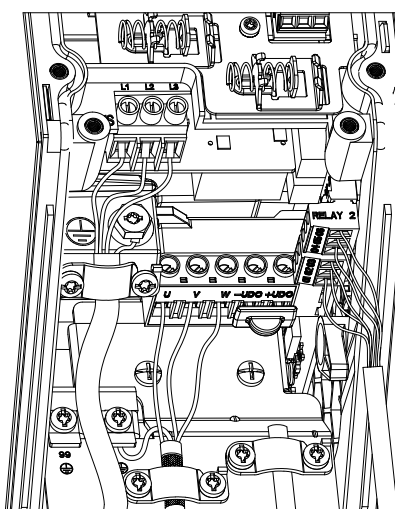
Kokoluokka I4



130BD011.10

1	RS485
2	Verkkovirta
3	Maadoitus
4	Kaapelien vedonpoistimet
5	Moottori
6	UDC
7	Releet
8	I/O

Kuva 3.15 Kokoluokka I4  
IP54, 380–480 V, 0,75–4,0 kW (1,0–5,0 hv)

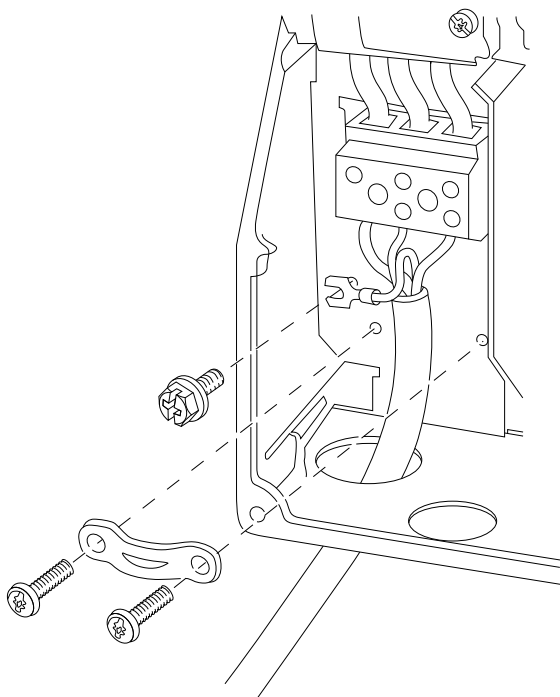


130BC203.10

Kuva 3.16 IP54-kokoluokat I2, I3, I4

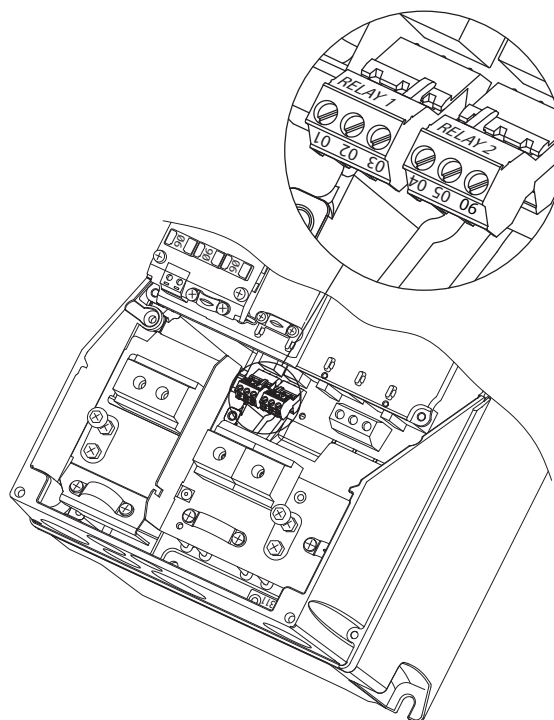
Kokoluokka I6

3



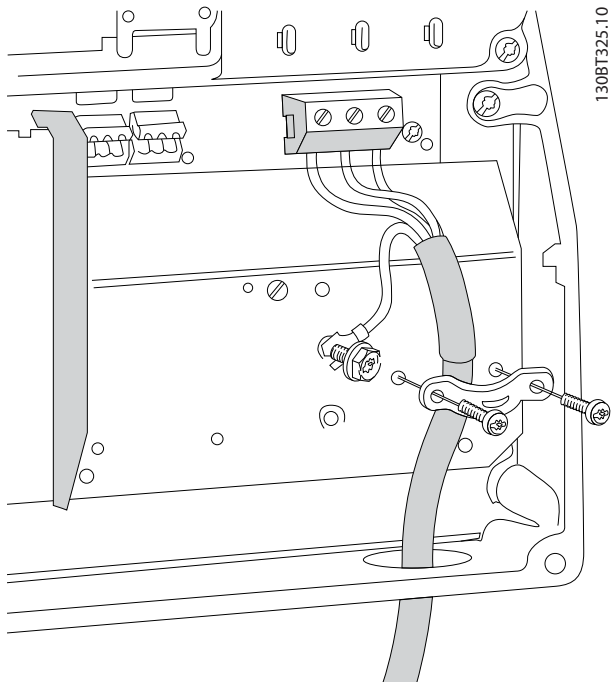
130BT326.10

Kuva 3.17 I6-kokoluokan kytkeminen verkkovirtaan  
IP54, 380–480 V, 22–37 kW (30–50 hv)



130BA215.10

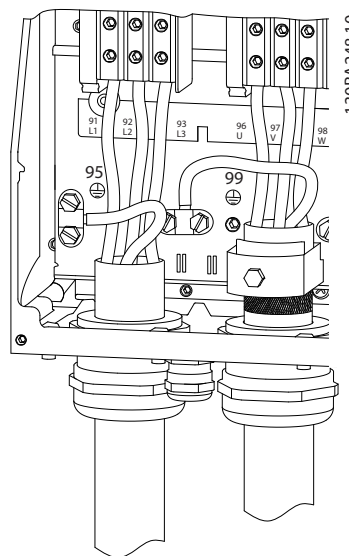
Kuva 3.19 Kokoluokan I6 releet  
IP54, 380–480 V, 22–37 kW (30–50 hv)



130BT325.10

Kuva 3.18 Kokoluokan I6 kytkeminen verkkovirtaan  
IP54, 380–480 V, 22–37 kW (30–50 hv)

Kokoluokat I7, I8



130BA248.10

Kuva 3.20 Kokoluokat I7, I8  
IP54, 380–480 V, 55–45 kW (70–60 hv)  
IP54, 380–480 V, 75–90 kW (100–125 hv)

### 3.2.3 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet

#### Johdonsuojakatkaisija

Tulipalon vaaran estämiseksi asennuksen syöttökaapelit on suojattava - kytkinlaitteet, koneet ja niin edelleen - oikosululta ja ylivirralla. Noudata kansallisia ja paikallisia määräyksiä.

#### Oikosulkusuojaus

Danfoss suosittelee kohdassa *Taulukko 3.7* mainittujen sulakkeiden ja johdonsuojakatkaisinten käyttämistä huoltohenkilöstön ja muiden laitteiden suojaamiseksi yksikön sisäisen vian tai tasajännitevälipiirin oikosulun varalta. Taajuusmuuttaja tarjoaa täyden oikosulkusuojauksen, jos moottoriin tulee oikosulku.

#### Ylivirtasuojaus

Varmista ylikuormitussuojaus välttääksesi kokoonpanon kaapelien ylikuumentumisen. Ylivirtasuojaus on aina tehtävä paikallisten ja kansallisten määräysten mukaisesti. Katkai-

sinten ja sulakkeiden on pystyttävä suojaamaan piiri, jonka virta on enintään 100 000 A<sub>rms</sub> (symmetrinen), enintään 480 V.

**UL-vaatimusten mukaisuus/Ei UL-vaatimusten mukainen** Varmista UL- tai IEC 61800-5-1 -standardin vaatimusten täyttyminen käyttämällä kohdassa *Taulukko 3.7* mainittuja johdonsuojakatkaisimia tai sulakkeita.

Katkaisinten on pystyttävä suojaamaan piiri, jonka virta on enintään 10 000 A<sub>rms</sub> (symmetrinen), enintään 480 V.

#### **HUOMAUTUS!**

Suojaussuosituksen noudattamatta jättäminen saattaa vikatapauksessa vahingoittaa taajuusmuuttajaa.

	Johdonsuojakatkaisin		Sulake				
	UL	Ei UL	UL				Ei UL
			Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Suurin sulake
Teho [kW (hv)]			Tyyppi RK5	Tyyppi RK1	Tyyppi J	Tyyppi T	Tyyppi G
<b>3 x 200–240 V IP20</b>							
0,25 (0,33)	-	-	FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	10
0,37 (0,5)			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	10
0,75 (1,0)			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	10
1,5 (2,0)			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	10
2,2 (3,0)			FRS-R-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	16
3,7 (5,0)			FRS-R-25	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	25
5,5 (7,5)			FRS-R-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	50
7,5 (10)			FRS-R-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	50
11 (15)			FRS-R-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	65
15 (20)			Cutler-Hammer EGE310OFFG	Moeller NZMB1-A125	FRS-R-100	KTN-R100	JKS-100
18,5 (25)			FRS-R-100	KTN-R100	JKS-100	JJN-100	125
22 (30)	Cutler-Hammer JGE3150FFG	Moeller NZMB1-A160	FRS-R-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	160
30 (40)			FRS-R-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	160
37 (50)	Cutler-Hammer JGE3200FFG	Moeller NZMB1-A200	FRS-R-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	200
45 (60)			FRS-R-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	200
<b>3 x 380–480 V IP20</b>							
0,37 (0,5)	-	-	FRS-R-10	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	10
0,75 (1,0)			FRS-R-10	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	10
1,5 (2,0)			FRS-R-10	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	10
2,2 (3,0)			FRS-R-15	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	16
3,0 (4,0)			FRS-R-15	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	16
4,0 (5,0)			FRS-R-15	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	16
5,5 (7,5)			FRS-R-25	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	25
7,5 (10)			FRS-R-25	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	25
11 (15)			FRS-R-50	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	50
15 (20)			FRS-R-50	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	50
18,5 (25)			FRS-R-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	65
22 (30)			FRS-R-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	65

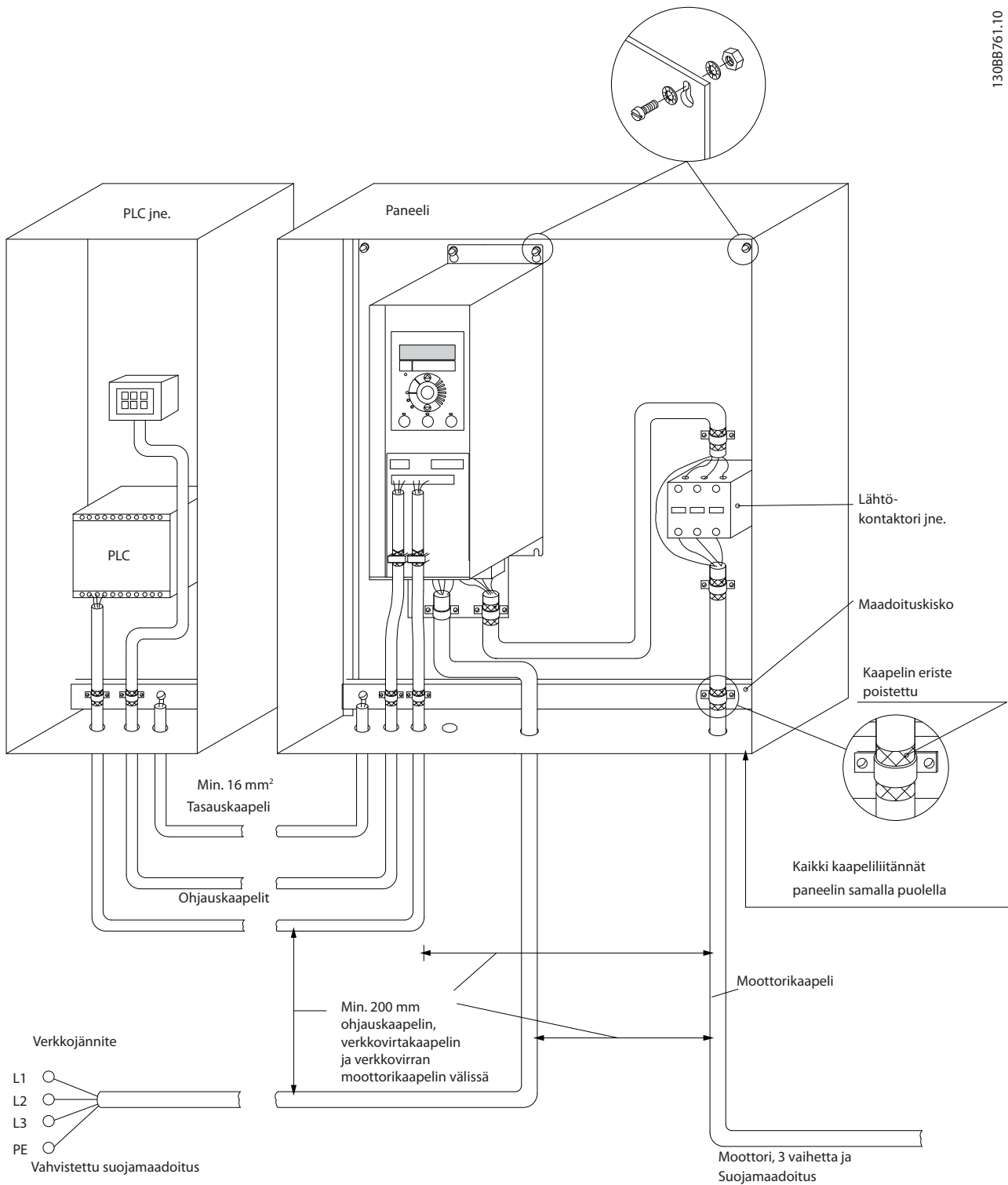
	Johdonsuojakatkaisin		Sulake				
	UL	Ei UL	UL				Ei UL
			Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Suurin sulake
Teho [kW (hv)]			Tyyppi RK5	Tyyppi RK1	Tyyppi J	Tyyppi T	Tyyppi G
30 (40)	Cutler-Hammer EGE3125FFG	Moeller NZMB1- A125	FRS-R-125	KTS-R125	JKS-R125	JJS-R125	80
37 (50)			FRS-R-125	KTS-R125	JKS-R125	JJS-R125	100
45 (60)			FRS-R-125	KTS-R125	JKS-R125	JJS-R125	125
55 (70)	Cutler-Hammer JGE3200FFG	Moeller NZMB1- A200	FRS-R-200	KTS-R200	JKS-R200	JJS-R200	150
75 (100)			FRS-R-200	KTS-R200	JKS-R200	JJS-R200	200
90 (125)	Cutler-Hammer JGE3250FFG	Moeller NZMB2- A250	FRS-R-250	KTS-R250	JKS-R250	JJS-R250	250
<b>3 x 525–600 V IP20</b>							
2,2 (3,0)	-	-	FRS-R-20	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	20
3,0 (4,0)			FRS-R-20	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	20
3,7 (5,0)			FRS-R-20	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	20
5,5 (7,5)			FRS-R-20	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	20
7,5 (10)			FRS-R-20	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	30
11 (15)	-	-	FRS-R-30	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	35
15 (20)			FRS-R-30	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	35
18,5 (25)	Cutler-Hammer EGE3080FFG	Cutler-Hammer EGE3080FFG	FRS-R-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	80
22 (30)			FRS-R-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	80
30 (40)			FRS-R-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	80
37 (50)	Cutler-Hammer JGE3125FFG	Cutler-Hammer JGE3125FFG	FRS-R-125	KTS-R125	JKS-125	JJS-125	125
45 (60)			FRS-R-125	KTS-R125	JKS-125	JJS-125	125
55 (70)			FRS-R-125	KTS-R125	JKS-125	JJS-125	125
75 (100)	Cutler-Hammer JGE3200FAG	Cutler-Hammer JGE3200FAG	FRS-R-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200	200
90 (125)		-	FRS-R-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200	200
<b>3 x 380–480 V IP54</b>							
0,75 (1,0)	-	PKZM0-16	FRS-R-10	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	16
1,5 (2,0)		PKZM0-16	FRS-R-10	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	16
2,2 (3,0)		PKZM0-16	FRS-R-15	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	16
3,0 (4,0)		PKZM0-16	FRS-R-15	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	16
4,0 (5,0)		PKZM0-16	FRS-R-15	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	16
5,5 (7,5)		PKZM0-25	FRS-R-25	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	25
7,5 (10)		PKZM0-25	FRS-R-25	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	25
11 (15)		PKZM4-63	FRS-R-50	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	63
15 (20)		PKZM4-63	FRS-R-50	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	63
18,5 (25)		PKZM4-63	FRS-R-80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	63
22 (30)		Moeller NZMB1-A125	-	FRS-R-80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80
30 (40)	-		FRS-R-125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	125
37 (50)	-		FRS-R-125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	125
45 (60)	Moeller NZMB2-A160	-	FRS-R-125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	160
55 (70)		-	FRS-R-200	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	160
75 (100)	Moeller NZMB2-A250	-	FRS-R-200	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	200
90 (125)		-	FRS-R-250	KTS-R-250	JKS-200	JJS-200	200

Taulukko 3.7 Katkaisimet ja sulakkeet

### 3.2.4 EMC-direktiivin mukainen sähköasennus

Yleisiä seikkoja, jotka on otettava huomioon EMC-direktiivin mukaisen sähköasennuksen varmistamiseksi:

- Käytä vain suojattuja moottorikaapeleita ja suojattuja ohjauskaapeleita.
- Maadoita suojaus kummastakin päästä.
- Vältä kierrettyjä suojausten päitä (siansaparot), sillä ne alentavat suojausvaikutusta suurilla taajuuksilla. Käytä toimitettuja kaapelin vedonpoistimia.
- Varmista, että taajuusmuuttaja ja PLC ovat samassa maadoituspotentiaalissa.
- Käytä tähtialuslevyjä ja sähköä johtavia asennuslevyjä.



Kuva 3.21 EMC-direktiivin mukainen sähköasennus

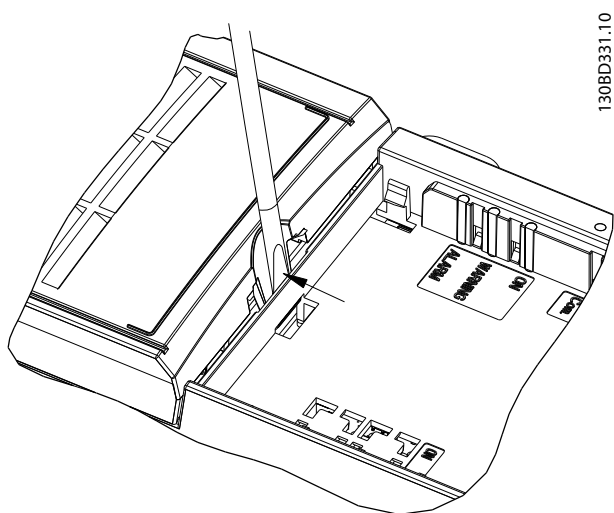


### 3.2.5 Ohjausliittimet

Irrota liitinsuoja päästäksesi käsiksi ohjausliittimiin.

Työnnä liitinsuojan lukitusvipu LCP:n alle tasapaisella ruuvivaltalla ja irrota sitten liitinsuoja kohdassa *Kuva 3.22* esitetyllä tavalla.

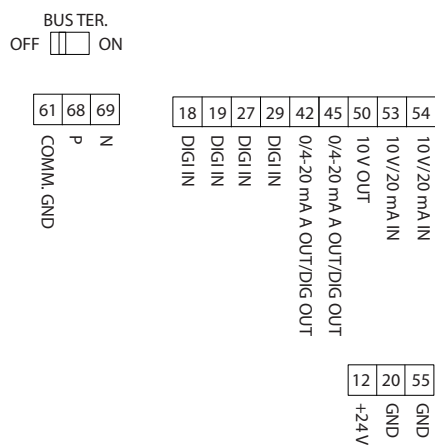
IP54-yksiköissä ohjausliittimiin pääsee käsiksi etukannen irrottamisen jälkeen.



130BD331.10

*Kuva 3.23* näyttää kaikki taajuusmuuttajan ohjausliittimet. Käynnistyksen (liitin 18), liittimien 12–27 ja analogisen ohjearvon (liitin 53 tai 54 ja 55) liittäminen avulla saadaan taajuusmuuttaja käyntiin.

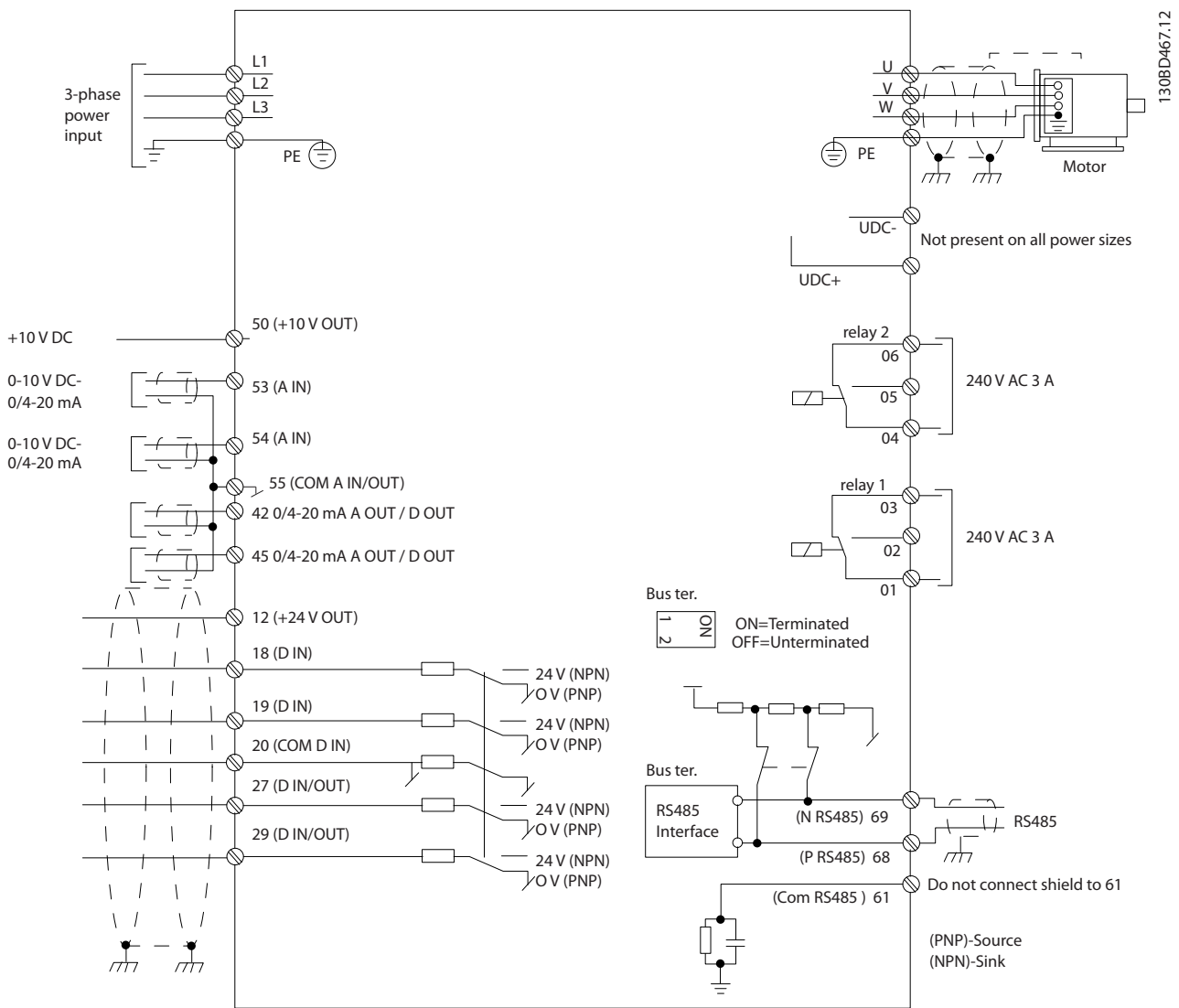
Liittimen 18, 19 ja 27 digitaalitulon muoto asetetaan parametrissa *parametri 5-00 Digital Input Mode* (oletusarvo on PNP). Digitaalitulon 29 tila asetetaan parametrissa *parametri 5-03 Digital Input 29 Mode* (oletusarvo on PNP).



130BF892.10

Kuva 3.23 Ohjausliittimet

Kuva 3.22 Liitinsuojan irrottaminen



Kuva 3.24 Peruskytkentäkaavio

**HUOMAUTUS!**

UDC- ja UDC+ eivät ole käytettävissä seuraavissa laitteissa:

- IP20, 380–480 V, 30–90 kW (40–125 hv)
- IP20, 200–240 V, 15–45 kW (20–60 hv)
- IP20, 525–600 V, 2,2–90 kW (3,0–125 hv)
- IP54, 380–480 V, 22–90 kW (30–125 hv)

3.2.6 Akustinen melu tai värinä

Jos moottori tai moottorin käyttämä laite, esimerkiksi puhallin, tuottaa melua tai värinää tietyillä taajuuksilla, voit vähentää melua tai värinää tai poistaa ne määrittämällä seuraavat parametrit tai parametriryhmät:

- *Parametriryhmä 4-6\* Ohitusnopeus.*
- Aseta parametrin *parametri 14-03 Ylimodulointi* arvoksi [0] Ei käytössä.

- Kytkentätapa ja kytkentätaajuus, *parametriryhmä 14-0\* Vaihtos. kytk.*
- *Parametri 1-64 Resonanssivaimennus.*

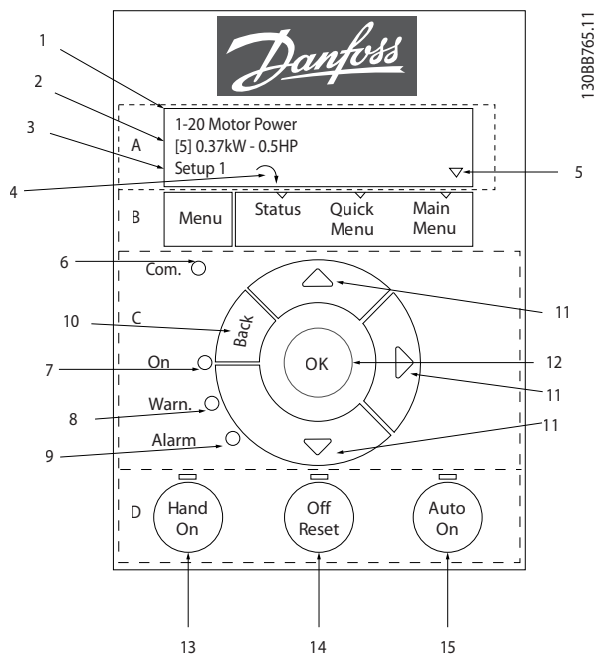
## 4 Ohjelmointi

### 4.1 Paikallisohjauspaneeli (LCP)

Taajuusmuuttaja voidaan myös ohjelmoida LCP:ltä tai tietokoneelta käsin RS485-väylän com-portin välityksellä asentamalla MCT 10 -asetusohjelmisto. Katso lisätietoja ohjelmistosta kohdasta *kappale 1.2 Lisäresurssit*.

LCP jakautuu neljään toiminnalliseen ryhmään.

- A. Näyttö
- B. Menu-painike
- C. Navigointipainikkeet ja merkkivalot
- D. Toimintopainikkeet ja merkkivalot



Kuva 4.1 Paikallisohjauspaneeli (LCP)

#### A. Näyttö

LCD-näyttö on valaistu ja siinä on kaksi aakkosnumeerista riviä. Kaikki tiedot näkyvät LCP:llä.

Kohdassa *Kuva 4.1* kuvataan eri tiedot, jotka näytöstä voi lukea.

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

Taulukko 4.1 Kuvateksti, Kuva 4.1, osa I

#### B. Menu-painike

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

#### C. Navigointipainikkeet ja merkkivalot

6	Com-LED: Vilkkuu väylätiedonsiirron aikana.
7	Vihreä LED / päällä: Ohjauksektori toimii oikein.
8	Keltainen LED / varoitus: Ilmaisee varoituksen.
9	Vilkkuva punainen LED / hälytys: Ilmaisee hälytyksen.
10	[Back]: Palauttaa edelliseen vaiheeseen tai navigointirakenteen kerrokseen.
11	[▲] [▼] [▶]: Liikkumiseen parametriryhmissä ja parametreissa ja parametrien sisällä. Niitä voi käyttää myös paikallisohjauksen asettamiseen.
12	[OK]: Parametrin valitsemiseen ja parametrin asetusten muutosten hyväksymiseen.

Taulukko 4.2 Kuvateksti, Kuva 4.1, osa II

#### D. Toimintopainikkeet ja merkkivalot

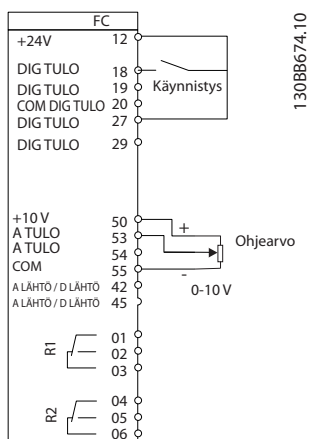
13	[Hand On]: Käynnistää moottorin ja mahdollistaa taajuusmuuttajan ohjaamisen paikallisohjauspaneelilla. <b>HUOMAUTUS!</b> [2] Rullaus, käänt. on parametrin <i>parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input oletusasetus. Jos liittimessä 27 ei ole 24 V syöttöä, [Hand On] ei käynnistä moottoria. Kytke liitin 12 liittimeen 27.</i>
14	[Off/Reset]: Pysäyttää moottorin (off). Hälytystilassa hälytys kuitataan.
15	[Auto On]: Taajuusmuuttajaa ohjataan joko ohjausliittimien tai sarjaliikenteen kautta.

Taulukko 4.3 Kuvateksti, Kuva 4.1, osa III

4

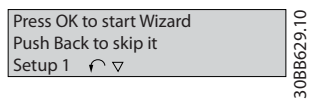
## 4.2 Ohjattu asetusten määrittäminen

Sisäänrakennettu käyttöönnottoavustaja ohjaa asentajan taajuusmuuttajan asennuksen läpi rakenteeltaan selkeällä tavalla avoimen piirin ja suljetun piirin sovelluksen sekä moottorin pika-asetusten määrittämiseksi.

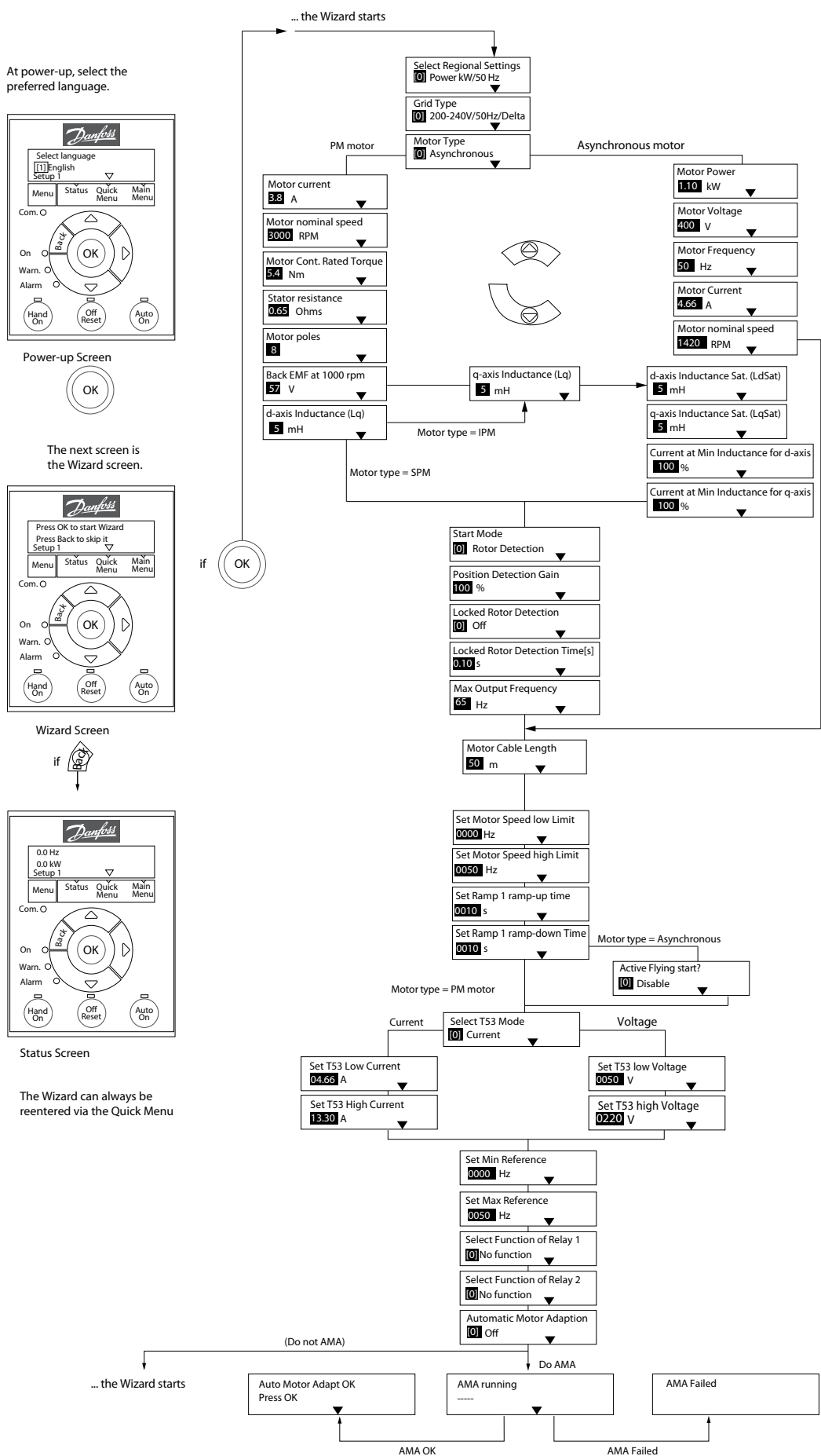


Kuva 4.2 Taajuusmuuttajan kaapelointi

Käyttöönnottoavustaja tulee näkyviin käynnistyksen jälkeen, kunnes jotakin parametria on muutettu. Käyttöönnottoavustajaan pääsee aina pika-asetusvalikon kautta. Käynnistä käyttöönnottoavustaja valitsemalla [OK]. Palaa tilänäkömään painamalla [Back].



Kuva 4.3 Käynnistä/lopetä käyttöönnottoavustaja



Kuva 4.4 Käyttöönottavustaja avoimen piirin sovelluksia varten

## Käyttöönottoavustaja avoimen piirin sovelluksia varten

Parametri	Optio	Oletus	Käyttö
Parametri 0-03 Regional Settings	[0] Kansainvälinen [1] Pohjois-Amerikka	[0] Kansainvälinen	–
Parametri 0-06 GridType	[0] 200–240 V/50 Hz/IT-grid [1] 200–240 V/50 Hz/Delta [2] 200–240 V/50 Hz [10] 380–440 V/50 Hz/IT-grid [11] 380–440 V/50 Hz/Delta [12] 380–440 V/50 Hz [20] 440–480 V/50 Hz/IT-grid [21] 440–480 V/50 Hz/Delta [22] 440–480 V/50 Hz [30] 525–600 V/50 Hz/IT-grid [31] 525–600 V/50 Hz/Delta [32] 525–600 V/50 Hz [100] 200–240 V/60 Hz/IT-grid [101] 200–240 V/60 Hz/Delta [102] 200–240 V/60 Hz [110] 380–440 V/60 Hz/IT-grid [111] 380–440 V/60 Hz/Delta [112] 380–440 V/60 Hz [120] 440–480 V/60 Hz/IT-grid [121] 440–480 V/60 Hz/Delta [122] 440–480 V/60 Hz [130] 525–600 V/60 Hz/IT-grid [131] 525–600 V/60 Hz/Delta [132] 525–600 V/60 Hz	Riippuu koosta	Valitse uudelleenkäynnistyksen käyttötila kytkettäessä taajuusmuuttajaa uudelleen verkkojännitteeseen tehon pienentämisen jälkeen.

Parametri	Optio	Oletus	Käyttö
Parametri 1-10 Motor Construction	*[0] Asynkron [1] PM, ei avonapa SPM [3] PM, avonapa IPM	[0] Asynkron.	<p>Parametriarvon muuttaminen saattaa muuttaa seuraavia parametreja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri 1-01 Motor Control Principle.</li> <li>• Parametri 1-03 Torque Characteristics.</li> <li>• Parametri 1-08 Motor Control Bandwidth.</li> <li>• Parametri 1-14 Damping Gain.</li> <li>• Parametri 1-15 Low Speed Filter Time Const.</li> <li>• Parametri 1-16 High Speed Filter Time Const.</li> <li>• Parametri 1-17 Voltage filter time const.</li> <li>• Parametri 1-20 Motor Power.</li> <li>• Parametri 1-22 Motor Voltage.</li> <li>• Parametri 1-23 Motor Frequency.</li> <li>• Parametri 1-24 Motor Current.</li> <li>• Parametri 1-25 Motor Nominal Speed.</li> <li>• Parametri 1-26 Motor Cont. Rated Torque.</li> <li>• Parametri 1-30 Stator Resistance (Rs).</li> <li>• Parametri 1-33 Stator Leakage Reactance (X1).</li> <li>• Parametri 1-35 Main Reactance (Xh).</li> <li>• Parametri 1-37 d-axis Inductance (Ld).</li> <li>• Parametri 1-38 q-axis Inductance (Lq).</li> <li>• Parametri 1-39 Motor Poles.</li> <li>• Parametri 1-40 Back EMF at 1000 RPM.</li> <li>• Parametri 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).</li> <li>• Parametri 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).</li> <li>• Parametri 1-46 Position Detection Gain.</li> <li>• Parametri 1-48 Current at Min Inductance for d-axis.</li> <li>• Parametri 1-49 Current at Min Inductance for q-axis.</li> <li>• Parametri 1-66 Min. Current at Low Speed.</li> <li>• Parametri 1-70 Start Mode.</li> <li>• Parametri 1-72 Start Function.</li> <li>• Parametri 1-73 Flying Start.</li> <li>• Parametri 1-80 Function at Stop.</li> <li>• Parametri 1-82 Min Speed for Function at Stop [Hz].</li> <li>• Parametri 1-90 Motor Thermal Protection.</li> <li>• Parametri 2-00 DC Hold/Motor Preheat Current.</li> <li>• Parametri 2-01 DC Brake Current.</li> <li>• Parametri 2-02 DC Braking Time.</li> <li>• Parametri 2-04 DC Brake Cut In Speed.</li> <li>• Parametri 2-10 Brake Function.</li> <li>• Parametri 4-14 Motor Speed High Limit [Hz].</li> <li>• Parametri 4-19 Max Output Frequency.</li> <li>• Parametri 4-58 Missing Motor Phase Function.</li> <li>• Parametri 14-65 Speed Derate Dead Time Compensation.</li> </ul>

Parametri	Optio	Oletus	Käyttö
Parametri 1-20 Motor Power	0,12–110 kW/0,16–150 hv	Riippuu koosta	Syötä moottorin teho tyyppikilven tiedoista.
Parametri 1-22 Motor Voltage	50–1 000 V	Riippuu koosta	Syötä moottorin jännite tyyppikilven tiedoista.
Parametri 1-23 Motor Frequency	20–400 Hz	Riippuu koosta	Syötä moottorin taajuus tyyppikilven tiedoista.
Parametri 1-24 Motor Current	0,01–10 000,00 A	Riippuu koosta	Syötä moottorin virta tyyppikilven tiedoista.
Parametri 1-25 Motor Nominal Speed	50–9 999 kierrosta minuutissa (rpm)	Riippuu koosta	Syötä moottorin nimellinopeus tyyppikilven tiedoista.
Parametri 1-26 Motor Cont. Rated Torque	0,1–1 000,0 Nm	Riippuu koosta	Tämä parametri on käytettävissä, kun <i>parametri 1-10 Motor Construction</i> on asetettu valinnoissa, jotka mahdollistavat kestopagneettimoottoritalan. <b>HUOMAUTUS!</b> Tämän parametrin muuttaminen vaikuttaa muiden parametrien asetuksiin.
Parametri 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)	Katso <i>parametri 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)</i> .	Ei käyt.	AMA:n suorittaminen optimoi moottorin suorituskyvyn.
Parametri 1-30 Stator Resistance (Rs)	0,000–99,990 Ω	Riippuu koosta	Aseta staattorin resistanssin arvo.
Parametri 1-37 d-axis Inductance (Ld)	0,000–1 000,000 mH	Riippuu koosta	Syötä d-akselin induktanssin arvo. Arvo löytyy kestopagneettimoottorin tiedoista.
Parametri 1-38 q-axis Inductance (Lq)	0,000–1 000,000 mH	Riippuu koosta	Syötä q-akselin induktanssin arvo.
Parametri 1-39 Motor Poles	2–100	4	Syötä moottorin napojen määrä.
Parametri 1-40 Back EMF at 1000 RPM	10–9 000 V	Riippuu koosta	Linjasta linjaan RMS SMV:n palautus -jännite arvolla 1 000 kierrosta minuutissa (rpm)
Parametri 1-42 Motor Cable Length	0–100 m	50 m	Syötä moottorikaapelin pituus.
Parametri 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)	0,000–1 000,000 mH	Riippuu koosta	Tämä parametri vastaa Ld:n induktanssin saturaatiota. Ihannetapauksessa tämän parametrin arvo on sama kuin <i>parametri 1-37 d-axis Inductance (Ld)</i> . Jos taas moottorin toimittaja on antanut induktiokäyrän, tähän on annettava induktioarvo, joka on 200 % nimellisvirrasta.
Parametri 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)	0,000–1 000,000 mH	Riippuu koosta	Tämä parametri vastaa Lq:n induktanssin saturaatiota. Ihannetapauksessa tämän parametrin arvo on sama kuin <i>parametri 1-38 q-axis Inductance (Lq)</i> . Jos taas moottorin toimittaja on antanut induktiokäyrän, tähän on annettava induktioarvo, joka on 200 % nimellisvirrasta.
Parametri 1-46 Position Detection Gain	20–200%	100%	Säätää testipulssin korkeutta asennon tunnistuksen aikana käynnistyksen yhteydessä.
Parametri 1-48 Current at Min Inductance for d-axis	20–200%	100%	Syötä induktanssin saturaatiopiste.
Parametri 1-49 Current at Min Inductance for q-axis	20–200%	100%	Tämä parametri määrittää d- ja q-induktanssiarvojen saturaatiokäyrän. Tämän parametrin välillä 20–100 % induktanssit approksimoidaan lineaarisesti parametrien <i>parametri 1-37 d-axis Inductance (Ld)</i> , <i>parametri 1-38 q-axis Inductance (Lq)</i> , <i>parametri 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)</i> ja <i>parametri 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)</i> vuoksi.
Parametri 1-70 Start Mode	[0] Roottorin tunnistus [1] Paikoitus	[0] Roottorin tunnistus	Valitse PM-moottorin käynnistystila.

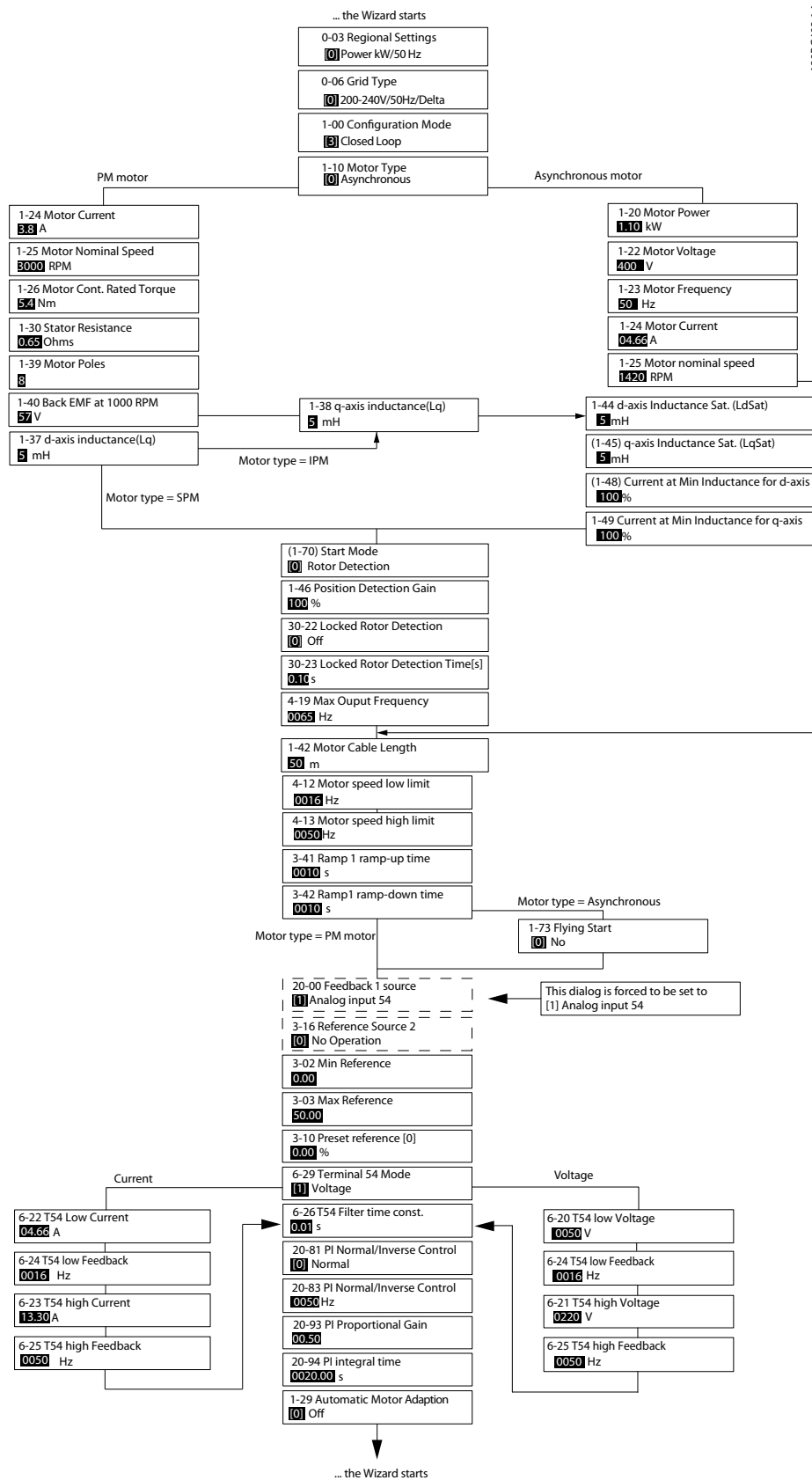


Parametri	Optio	Oletus	Käyttö
<i>Parametri 1-73 Flying Start</i>	[0] Pois käytöstä [1] Käytössä	[0] Pois käytöstä	Valitse [1] Käytössä, jos haluat, että taajuusmuuttaja kytkeytyy pyörivään moottoriin syöttöjännitteen katkoksen vuoksi. Valitse [0] Pois käytöstä, ellei toimintoa tarvita. Kun tämän parametrin arvoksi asetetaan [1] Käytössä, parametrilla <i>parametri 1-71 Start Delay</i> ja parametrilla <i>parametri 1-72 Start Function</i> ei ole toimintoa, <i>Parametri 1-73 Flying Start</i> on aktiivinen ainoastaan VVC <sup>+</sup> -tilassa
<i>Parametri 3-02 Minimum Reference</i>	-4999.000–4999.000	0	Minimiohjearvo on pienin arvo, joka saadaan laskemalla yhteen kaikki ohjearvot.
<i>Parametri 3-03 Maximum Reference</i>	-4999.000–4999.000	50	Maksimiohjearvo on suurin arvo, joka saadaan laskemalla yhteen kaikki ohjearvot.
<i>Parametri 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time</i>	0,05–3 600,00 s	Riippuu koosta	Rampin nousuaika nolasta nimellisarvoon <i>parametri 1-23 Motor Frequency</i> , jos asynkroninen moottori on valittuna; Rampin nousuaika nolasta arvoon <i>parametri 1-25 Motor Nominal Speed</i> , jos PM-moottori on valittuna.
<i>Parametri 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time</i>	0,05–3 600,00 s	Riippuu koosta	Asynkronisille moottoreille rampin laskuaika <i>parametri 1-23 Motor Frequency</i> -nimellisarvosta noltaan. PM-moottoreille rampin laskuaika <i>parametri 1-25 Motor Nominal Speed</i> -nimellisarvosta noltaan.
<i>Parametri 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]</i>	0,0–400,0 Hz	0 Hz	Aseta pienen nopeuden alaraja.
<i>Parametri 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i>	0,0–400,0 Hz	100 Hz	Aseta suuren nopeuden yläraja.
<i>Parametri 4-19 Max Output Frequency</i>	0,0–400,0 Hz	100 Hz	Syötä maksimilähtötaajuuden arvo. Jos <i>parametri 4-19 Max Output Frequency</i> on alempi kuin <i>parametri 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i> , <i>parametri 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i> asetetaan automaattisesti samaksi arvoksi kuin <i>parametri 4-19 Max Output Frequency</i> .
<i>Parametri 5-40 Function Relay</i>	Katso <i>parametri 5-40 Function Relay</i> .	[9] Hälytys	Valitse toiminto lähtöreleen 1 ohjaamiseksi.
<i>Parametri 5-40 Function Relay</i>	Katso <i>parametri 5-40 Function Relay</i> .	[5] Käy	Valitse toiminto lähtöreleen 2 ohjaamiseksi.
<i>Parametri 6-10 Terminal 53 Low Voltage</i>	0,00–10,00 V	0,07 V	Syötä jännite, joka vastaa matalaa ohjearvoa.
<i>Parametri 6-11 Terminal 53 High Voltage</i>	0,00–10,00 V	10 V	Syötä jännite, joka vastaa korkeaa ohjearvoa.
<i>Parametri 6-12 Terminal 53 Low Current</i>	0,00–20,00 mA	4 mA	Syötä virta, joka vastaa matalaa ohjearvoa.
<i>Parametri 6-13 Terminal 53 High Current</i>	0,00–20,00 mA	20 mA	Syötä virta, joka vastaa korkeaa ohjearvoa.
<i>Parametri 6-19 Terminal 53 mode</i>	[0] Virta [1] Jännite	[1] Jännite	Valitse, käytetäänkö liitintä 53 virta- vai jännitetulona.
<i>Parametri 30-22 Locked Rotor Protection</i>	[0] Ei käytössä [1] Käytössä	[0] Ei käyt.	–
<i>Parametri 30-23 Locked Rotor Detection Time [s]</i>	0,05–1 s	0,10 s	–

Taulukko 4.4 Käyttöönottoavustaja avoimen piirin sovelluksia varten

Käyttöönottoavustaja suljetun piirin sovelluksille

4



130BC402.14

Kuva 4.5 Käyttöönottoavustaja suljetun piirin sovelluksille

Parametri	Alue	Oletus	Käyttö
<i>Parametri 0-03 Regional Settings</i>	[0] Kansainvälinen [1] Pohjois-Amerikka	[0] Kansainvälinen	–
<i>Parametri 0-06 GridType</i>	[0]–[132] katso <i>Taulukko 4.4.</i>	Valittu koko	Valitse uudelleenkäynnistyksen käyttötila kytkettäessä taajuusmuuttajaa uudelleen verkkojännitteeseen tehon pienentämisen jälkeen.
<i>Parametri 1-00 Configuration Mode</i>	[0] Avoin piiri [3] Suljettu piiri	[0] Avoin piiri	Valitse [3] Suljettu piiri.

Parametri	Alue	Oletus	Käyttö
Parametri 1-10 Motor Construction	*[0] Asynkron [1] PM, ei avonapa SPM [3] PM, avonapa IPM	[0] Asynkron.	Parametriarvon muuttaminen saattaa muuttaa seuraavia parametreja: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri 1-01 Motor Control Principle.</li> <li>• Parametri 1-03 Torque Characteristics.</li> <li>• Parametri 1-08 Motor Control Bandwidth.</li> <li>• Parametri 1-14 Damping Gain.</li> <li>• Parametri 1-15 Low Speed Filter Time Const.</li> <li>• Parametri 1-16 High Speed Filter Time Const.</li> <li>• Parametri 1-17 Voltage filter time const.</li> <li>• Parametri 1-20 Motor Power.</li> <li>• Parametri 1-22 Motor Voltage.</li> <li>• Parametri 1-23 Motor Frequency.</li> <li>• Parametri 1-24 Motor Current.</li> <li>• Parametri 1-25 Motor Nominal Speed.</li> <li>• Parametri 1-26 Motor Cont. Rated Torque.</li> <li>• Parametri 1-30 Stator Resistance (Rs).</li> <li>• Parametri 1-33 Stator Leakage Reactance (X1).</li> <li>• Parametri 1-35 Main Reactance (Xh).</li> <li>• Parametri 1-37 d-axis Inductance (Ld).</li> <li>• Parametri 1-38 q-axis Inductance (Lq).</li> <li>• Parametri 1-39 Motor Poles.</li> <li>• Parametri 1-40 Back EMF at 1000 RPM.</li> <li>• Parametri 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).</li> <li>• Parametri 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).</li> <li>• Parametri 1-46 Position Detection Gain.</li> <li>• Parametri 1-48 Current at Min Inductance for d-axis.</li> <li>• Parametri 1-49 Current at Min Inductance for q-axis.</li> <li>• Parametri 1-66 Min. Current at Low Speed.</li> <li>• Parametri 1-70 Start Mode.</li> <li>• Parametri 1-72 Start Function.</li> <li>• Parametri 1-73 Flying Start.</li> <li>• Parametri 1-80 Function at Stop.</li> <li>• Parametri 1-82 Min Speed for Function at Stop [Hz].</li> <li>• Parametri 1-90 Motor Thermal Protection.</li> <li>• Parametri 2-00 DC Hold/Motor Preheat Current.</li> <li>• Parametri 2-01 DC Brake Current.</li> <li>• Parametri 2-02 DC Braking Time.</li> <li>• Parametri 2-04 DC Brake Cut In Speed.</li> <li>• Parametri 2-10 Brake Function.</li> <li>• Parametri 4-14 Motor Speed High Limit [Hz].</li> <li>• Parametri 4-19 Max Output Frequency.</li> <li>• Parametri 4-58 Missing Motor Phase Function.</li> <li>• Parametri 14-65 Speed Derate Dead Time Compensation.</li> </ul>

Parametri	Alue	Oletus	Käyttö
<i>Parametri 1-20 Motor Power</i>	0,09–110 kW	Riippuu koosta	Syötä moottorin teho tyyppikilven tiedoista.
<i>Parametri 1-22 Motor Voltage</i>	50–1 000 V	Riippuu koosta	Syötä moottorin jännite tyyppikilven tiedoista.
<i>Parametri 1-23 Motor Frequency</i>	20–400 Hz	Riippuu koosta	Syötä moottorin taajuus tyyppikilven tiedoista.
<i>Parametri 1-24 Motor Current</i>	0–10 000 A	Riippuu koosta	Syötä moottorin virta tyyppikilven tiedoista.
<i>Parametri 1-25 Motor Nominal Speed</i>	50–9 999 kierrosta minuutissa (rpm)	Riippuu koosta	Syötä moottorin nimellinopeus tyyppikilven tiedoista.
<i>Parametri 1-26 Motor Cont. Rated Torque</i>	0,1–1 000,0 Nm	Riippuu koosta	Tämä parametri on käytettävissä, kun <i>parametri 1-10 Motor Construction</i> on asetettu valinnoissa, jotka mahdollistavat kestomagneettimoottorin. <b>HUOMAUTUS!</b> Tämän parametrin muuttaminen vaikuttaa muiden parametrin asetuksiin.
<i>Parametri 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)</i>		Ei käyt.	AMA:n suorittaminen optimoi moottorin suorituskyvyn.
<i>Parametri 1-30 Stator Resistance (Rs)</i>	0–99,990 Ω	Riippuu koosta	Aseta staattorin resistanssin arvo.
<i>Parametri 1-37 d-axis Inductance (Ld)</i>	0,000–1 000,000 mH	Riippuu koosta	Syötä d-akselin induktanssin arvo. Arvo löytyy kestomagneettimoottorin tiedoista.
<i>Parametri 1-38 q-axis Inductance (Lq)</i>	0,000–1 000,000 mH	Riippuu koosta	Syötä q-akselin induktanssin arvo.
<i>Parametri 1-39 Motor Poles</i>	2–100	4	Syötä moottorin napojen määrä.
<i>Parametri 1-40 Back EMF at 1000 RPM</i>	10–9 000 V	Riippuu koosta	Linjasta linjaan RMS SMV:n palautus -jännite arvolla 1 000 kierrosta minuutissa (rpm)
<i>Parametri 1-42 Motor Cable Length</i>	0–100 m	50 m	Syötä moottorikaapelin pituus.
<i>Parametri 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)</i>	0,000–1 000,000 mH	Riippuu koosta	Tämä parametri vastaa Ld:n induktanssin saturaatiota. Ihannetapauksessa tämän parametrin arvo on sama kuin <i>parametri 1-37 d-axis Inductance (Ld)</i> . Jos taas moottorin toimittaja on antanut induktiokäyrän, tähän on annettava induktioarvo, joka on 200 % nimellisvirrasta.
<i>Parametri 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)</i>	0,000–1 000,000 mH	Riippuu koosta	Tämä parametri vastaa Lq:n induktanssin saturaatiota. Ihannetapauksessa tämän parametrin arvo on sama kuin <i>parametri 1-38 q-axis Inductance (Lq)</i> . Jos taas moottorin toimittaja on antanut induktiokäyrän, tähän on annettava induktioarvo, joka on 200 % nimellisvirrasta.
<i>Parametri 1-46 Position Detection Gain</i>	20–200%	100%	Säätää testipulssin korkeutta asennon tunnistuksen aikana käynnistyksen yhteydessä.
<i>Parametri 1-48 Current at Min Inductance for d-axis</i>	20–200%	100%	Syötä induktanssin saturaatiopiste.
<i>Parametri 1-49 Current at Min Inductance for q-axis</i>	20–200%	100%	Tämä parametri määrittää d- ja q-induktanssiarvojen saturaatiokäyrän. Tämän parametrin välillä 20–100 % induktanssit approksimoidaan lineaarisesti parametrin <i>parametri 1-37 d-axis Inductance (Ld)</i> , <i>parametri 1-38 q-axis Inductance (Lq)</i> , <i>parametri 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)</i> ja <i>parametri 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)</i> vuoksi.
<i>Parametri 1-70 Start Mode</i>	[0] Roottorin tunnistus [1] Paikoitus	[0] Roottorin tunnistus	Valitse PM-moottorin käynnistystila.
<i>Parametri 1-73 Flying Start</i>	[0] Pois käytöstä [1] Käytössä	[0] Pois käytöstä	Valitse [1] Käytössä, jos haluat, että taajuusmuuttaja kytkeytyy pyörivään moottoriin, esimerkiksi puhallinsoveluksissa. Kun PM on valittuna, tämä parametri on käytössä.
<i>Parametri 3-02 Minimum Reference</i>	-4999.000–4999.000	0	Minimiohjearvo on pienin arvo, joka saadaan laskemalla yhteen kaikki ohjearvot.

Parametri	Alue	Oletus	Käyttö
<i>Parametri 3-03 Maximum Reference</i>	-4999.000–4999.000	50	Maksimiohjearvo on suurin arvo, joka saadaan laskemalla yhteen kaikki ohjearvot.
<i>Parametri 3-10 Preset Reference</i>	-100–100%	0	Syötä asetuspiste.
<i>Parametri 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time</i>	0,05–3 600,0 s	Riippuu koosta	Rampin nousuaika nolasta nimellisarvoon <i>parametri 1-23 Motor Frequency</i> asynkronisille moottoreille. Rampin nousuaika nolasta arvoon <i>parametri 1-25 Motor Nominal Speed</i> PM-moottoreille.
<i>Parametri 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time</i>	0,05–3 600,0 s	Riippuu koosta	Rampin laskuaika <i>parametri 1-23 Motor Frequency</i> -nimellisarvosta nolasta asynkronisille moottoreille. Rampin laskuaika arvosta <i>parametri 1-25 Motor Nominal Speed</i> nolasta PM-moottoreille.
<i>Parametri 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]</i>	0,0–400,0 Hz	0,0 Hz	Aseta pienen nopeuden alaraja.
<i>Parametri 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i>	0,0–400,0 Hz	100 Hz	Aseta suuren nopeuden yläaraja.
<i>Parametri 4-19 Max Output Frequency</i>	0,0–400,0 Hz	100 Hz	Syötä maksimilähtötaajuuden arvo. Jos <i>parametri 4-19 Max Output Frequency</i> on alempi kuin <i>parametri 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i> , <i>parametri 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i> asetetaan automaattisesti samaksi arvoksi kuin <i>parametri 4-19 Max Output Frequency</i> .
<i>Parametri 6-20 Terminal 54 Low Voltage</i>	0,00–10,00 V	0,07 V	Syötä jännite, joka vastaa matalaa ohjearvoa.
<i>Parametri 6-21 Terminal 54 High Voltage</i>	0,00–10,00 V	10,00 V	Syötä jännite, joka vastaa korkeaa ohjearvoa.
<i>Parametri 6-22 Terminal 54 Low Current</i>	0,00–20,00 mA	4,00 mA	Syötä virta, joka vastaa matalaa ohjearvoa.
<i>Parametri 6-23 Terminal 54 High Current</i>	0,00–20,00 mA	20,00 mA	Syötä virta, joka vastaa korkeaa ohjearvoa.
<i>Parametri 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value</i>	-4999–4999	0	Syötä takaisinkytkentäarvo, joka vastaa kohdassa <i>parametri 6-20 Terminal 54 Low Voltage/parametri 6-22 Terminal 54 Low Current</i> asetettua jännitettä tai virtaa
<i>Parametri 6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value</i>	-4999–4999	50	Syötä takaisinkytkentäarvo, joka vastaa kohdassa <i>parametri 6-21 Terminal 54 High Voltage/parametri 6-23 Terminal 54 High Current</i> asetettua jännitettä tai virtaa
<i>Parametri 6-26 Terminal 54 Filter Time Constant</i>	0,00–10,00 s	0,01	Syötä suodattimen aikavakio.
<i>Parametri 6-29 Terminal 54 mode</i>	[0] Virta [1] Jännite	[1] Jännite	Valitse, käytetäänkö liitintä 54 virta- vai jännitetulona.
<i>Parametri 20-81 PI Normal/Inverse Control</i>	[0] Normaali [1] Käänteinen	[0] Normaali	Valitse [0] Normaali asettaaksesi prosessin ohjauksen suurentamaan lähtönopeutta, kun prosessin virhe on positiivinen. Valitse [1] Käänteinen pienentääksesi lähtönopeutta.
<i>Parametri 20-83 PI Start Speed [Hz]</i>	0–200 Hz	0 Hz	Syötä moottorin nopeus, joka tulee saavuttaa käynnistys-signaaliksi PI-säädön aloittamiseksi.
<i>Parametri 20-93 PI Proportional Gain</i>	0,00–10,00	0,01	Syötä prosessin ohjaimen suhteellinen vahvistus. Suuri vahvistus tuottaa nopean ohjauksen. Jos vahvistus kuitenkin on liian suuri, prosessi saattaa muuttua epävakaaksi.
<i>Parametri 20-94 PI Integral Time</i>	0,1–999,0 s	999,0 s	Syötä prosessin ohjaimen sisäinen aika. Lyhyt sisäinen aika tuottaa nopean ohjauksen, mutta jos sisäinen aika on liian lyhyt, prosessista tulee epävaka. Liian pitkä sisäinen aika poistaa sisäisen toiminnon käytöstä.

Parametri	Alue	Oletus	Käyttö
<i>Parametri 30-22 Locked Rotor Protection</i>	[0] Ei käytössä [1] Käytössä	[0] Ei käyt.	–
<i>Parametri 30-23 Locked Rotor Detection Time [s]</i>	0,05–1,00 s	0,10 s	–

Taulukko 4.5 Käyttöönnottoavustaja suljetun piirin sovelluksille

**Moottorin asetukset**

Moottorin käyttöönnottoavustaja ohjaa tarvittavien moottorin parametrien läpi.

Parametri	Alue	Oletus	Käyttö
<i>Parametri 0-03 Regional Settings</i>	[0] Kansainvälinen [1] Pohjois-Amerikka	0	–
<i>Parametri 0-06 GridType</i>	[0]–[132] katso Taulukko 4.4.	Riippuu koosta	Valitse uudelleenkäynnistyksen käyttötila kytkettäessä taajuusmuuttajaa uudelleen verkkojännitteeseen tehon pienentämisen jälkeen.

Parametri	Alue	Oletus	Käyttö
Parametri 1-10 Motor Construction	*[0] Asynkron. [1] PM, ei avonapa SPM [3] PM, avonapa IPM	[0] Asynkron.	Parametriarvon muuttaminen saattaa muuttaa seuraavia parametreja: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri 1-01 Motor Control Principle.</li> <li>• Parametri 1-03 Torque Characteristics.</li> <li>• Parametri 1-08 Motor Control Bandwidth.</li> <li>• Parametri 1-14 Damping Gain.</li> <li>• Parametri 1-15 Low Speed Filter Time Const.</li> <li>• Parametri 1-16 High Speed Filter Time Const.</li> <li>• Parametri 1-17 Voltage filter time const.</li> <li>• Parametri 1-20 Motor Power.</li> <li>• Parametri 1-22 Motor Voltage.</li> <li>• Parametri 1-23 Motor Frequency.</li> <li>• Parametri 1-24 Motor Current.</li> <li>• Parametri 1-25 Motor Nominal Speed.</li> <li>• Parametri 1-26 Motor Cont. Rated Torque.</li> <li>• Parametri 1-30 Stator Resistance (Rs).</li> <li>• Parametri 1-33 Stator Leakage Reactance (X1).</li> <li>• Parametri 1-35 Main Reactance (Xh).</li> <li>• Parametri 1-37 d-axis Inductance (Ld).</li> <li>• Parametri 1-38 q-axis Inductance (Lq).</li> <li>• Parametri 1-39 Motor Poles.</li> <li>• Parametri 1-40 Back EMF at 1000 RPM.</li> <li>• Parametri 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).</li> <li>• Parametri 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).</li> <li>• Parametri 1-46 Position Detection Gain.</li> <li>• Parametri 1-48 Current at Min Inductance for d-axis.</li> <li>• Parametri 1-49 Current at Min Inductance for q-axis.</li> <li>• Parametri 1-66 Min. Current at Low Speed.</li> <li>• Parametri 1-70 Start Mode.</li> <li>• Parametri 1-72 Start Function.</li> <li>• Parametri 1-73 Flying Start.</li> <li>• Parametri 1-80 Function at Stop.</li> <li>• Parametri 1-82 Min Speed for Function at Stop [Hz].</li> <li>• Parametri 1-90 Motor Thermal Protection.</li> <li>• Parametri 2-00 DC Hold/Motor Preheat Current.</li> <li>• Parametri 2-01 DC Brake Current.</li> <li>• Parametri 2-02 DC Braking Time.</li> <li>• Parametri 2-04 DC Brake Cut In Speed.</li> <li>• Parametri 2-10 Brake Function.</li> <li>• Parametri 4-14 Motor Speed High Limit [Hz].</li> <li>• Parametri 4-19 Max Output Frequency.</li> <li>• Parametri 4-58 Missing Motor Phase Function.</li> <li>• Parametri 14-65 Speed Derate Dead Time Compensation.</li> </ul>



Parametri	Alue	Oletus	Käyttö
<i>Parametri 1-20 Motor Power</i>	0,12–110 kW/0,16–150 hv	Riippuu koosta	Syötä moottorin teho tyyppikilven tiedoista.
<i>Parametri 1-22 Motor Voltage</i>	50–1 000 V	Riippuu koosta	Syötä moottorin jännite tyyppikilven tiedoista.
<i>Parametri 1-23 Motor Frequency</i>	20–400 Hz	Riippuu koosta	Syötä moottorin taajuus tyyppikilven tiedoista.
<i>Parametri 1-24 Motor Current</i>	0,01–10 000,00 A	Riippuu koosta	Syötä moottorin virta tyyppikilven tiedoista.
<i>Parametri 1-25 Motor Nominal Speed</i>	50–9 999 kierrosta minuutissa (rpm)	Riippuu koosta	Syötä moottorin nimellinopeus tyyppikilven tiedoista.
<i>Parametri 1-26 Motor Cont. Rated Torque</i>	0,1–1 000,0 Nm	Riippuu koosta	Tämä parametri on käytettävissä, kun <i>parametri 1-10 Motor Construction</i> on asetettu valinnoissa, jotka mahdollistavat kestopagneettimoottoritalan. <b>HUOMAUTUS!</b> Tämän parametrin muuttaminen vaikuttaa muiden parametrin asetuksiin.
<i>Parametri 1-30 Stator Resistance (Rs)</i>	0–99,990 Ω	Riippuu koosta	Aseta staattorin resistanssin arvo.
<i>Parametri 1-37 d-axis Inductance (Ld)</i>	0,000–1 000,000 mH	Riippuu koosta	Syötä d-akselin induktanssin arvo. Arvo löytyy kestopagneettimoottorin tiedoista.
<i>Parametri 1-38 q-axis Inductance (Lq)</i>	0,000–1 000,000 mH	Riippuu koosta	Syötä q-akselin induktanssin arvo.
<i>Parametri 1-39 Motor Poles</i>	2–100	4	Syötä moottorin napojen määrä.
<i>Parametri 1-40 Back EMF at 1000 RPM</i>	10–9 000 V	Riippuu koosta	Linjasta linjaan RMS SMV:n palautus -jännite arvolla 1 000 kierrosta minuutissa (rpm)
<i>Parametri 1-42 Motor Cable Length</i>	0–100 m	50 m	Syötä moottorikaapelin pituus.
<i>Parametri 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)</i>	0,000–1 000,000 mH	Riippuu koosta	Tämä parametri vastaa Ld:n induktanssin saturaatiota. Ihannetapauksessa tämän parametrin arvo on sama kuin <i>parametri 1-37 d-axis Inductance (Ld)</i> . Jos taas moottorin toimittaja on antanut induktiokäyrän, tähän on annettava induktioarvo, joka on 200 % nimellisvirrasta.
<i>Parametri 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)</i>	0,000–1 000,000 mH	Riippuu koosta	Tämä parametri vastaa Lq:n induktanssin saturaatiota. Ihannetapauksessa tämän parametrin arvo on sama kuin <i>parametri 1-38 q-axis Inductance (Lq)</i> . Jos taas moottorin toimittaja on antanut induktiokäyrän, tähän on annettava induktioarvo, joka on 200 % nimellisvirrasta.
<i>Parametri 1-46 Position Detection Gain</i>	20–200%	100%	Säätää testipulssin korkeutta asennon tunnistuksen aikana käynnistyksen yhteydessä.
<i>Parametri 1-48 Current at Min Inductance for d-axis</i>	20–200%	100%	Syötä induktanssin saturaatiopiste.
<i>Parametri 1-49 Current at Min Inductance for q-axis</i>	20–200%	100%	Tämä parametri määrittää d- ja q-induktanssiarvojen saturaatiokäyrän. Tämän parametrin välillä 20–100 % induktanssit approksimoidaan lineaarisesti parametrin <i>parametri 1-37 d-axis Inductance (Ld)</i> , <i>parametri 1-38 q-axis Inductance (Lq)</i> , <i>parametri 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)</i> ja <i>parametri 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)</i> vuoksi.
<i>Parametri 1-70 Start Mode</i>	[0] Roottorin tunnistus [1] Paikoitus	[0] Roottorin tunnistus	Valitse PM-moottorin käynnistystila.
<i>Parametri 1-73 Flying Start</i>	[0] Pois käytöstä [1] Käytössä	[0] Pois käytöstä	Valitse [1] Käytössä, jos haluat, että taajuusmuuttaja ottaa pyörivän moottorin kiinni.
<i>Parametri 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time</i>	0,05–3 600,0 s	Riippuu koosta	Rampin nousuaika nolasta nimellisarvoon <i>parametri 1-23 Motor Frequency</i> .
<i>Parametri 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time</i>	0,05–3 600,0 s	Riippuu koosta	Rampin laskuaika nimellisarvosta <i>parametri 1-23 Motor Frequency</i> noltaan.

Parametri	Alue	Oletus	Käyttö
Parametri 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	0,0–400,0 Hz	0,0 Hz	Aseta pienen nopeuden alaraja.
Parametri 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	0,0–400,0 Hz	100,0 Hz	Aseta suuren nopeuden yläraja.
Parametri 4-19 Max Output Frequency	0,0–400,0 Hz	100,0 Hz	Syötä maksimilähtötaajuuden arvo. Jos parametri 4-19 Max Output Frequency on alempi kuin parametri 4-14 Motor Speed High Limit [Hz], parametri 4-14 Motor Speed High Limit [Hz] asetetaan automaattisesti samaksi arvoksi kuin parametri 4-19 Max Output Frequency.
Parametri 30-22 Locked Rotor Protection	[0] Ei käytössä [1] Käytössä	[0] Ei käyt.	–
Parametri 30-23 Locked Rotor Detection Time [s]	0,05–1,00 s	0,10 s	–

Taulukko 4.6 Moottorin käyttöönottoavustajan asetukset

**Tehdyt muutokset**

Tehdyt muutokset -kohdassa näytetään kaikki parametrit, jotka on muutettu oletusasetuksistaan.

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

6. [▲] [▼]-näppäimillä voit asettaa parametrin arvon tai muuttaa sitä.

7. Hyväksy uusi asetetus [OK]-näppäimellä.

**4.3 Parametriluettelo****Parametriasetusten muuttaminen**

1. Pika-asetusvalikkoon pääset painamalla [Menu]-näppäintä, kunnes näytöllä oleva osoitin on Quick Menu -painikkeen yläpuolella.
2. Valitse avustaja, suljetun piirin asetukset, moottorin asetukset tai tehdyt muutokset painamalla [▲] [▼].
3. Paina [OK]-painiketta.
4. [▲] [▼] -näppäimillä voit selata pika-asetusvalikon parametreja.
5. Valitse parametri painamalla [OK].
6. [▲] [▼] -näppäimillä voit muuttaa parametrin asetuksen arvoa.
7. Hyväksy uusi asetetus [OK]-näppäimellä.
8. Siirry Status-kohtaan painamalla kaksi kertaa [Back] tai siirry päävalikkoon painamalla [Menu].

**Päävalikon avulla voi muokata kaikkia parametreja.**

1. Paina [Menu]-näppäintä, kunnes näytöllä oleva osoitin on päävalikon yläpuolella.
2. [▲] [▼]-näppäimillä voit selata parametriryhmiä.
3. Valitse parametriryhmä [OK]-näppäimellä.
4. [▲] [▼]-näppäimillä voit selata tietyn ryhmän parametreja.
5. Valitse parametri [OK]-näppäimellä.

0-0*	Toiminta/Näyttö	1-43	Motor Cable Length Feet	3-8*	Muut rampit	6-14	Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo	8-8*	FC-portin diagnostiikka
0-0*	Perusasetukset	1-44	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	3-80	Ryöm. rampillaika	6-15	Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	8-80	Väylän viestimäärä
0-01	Kieli.	1-45	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	3-81	Pikäpyäytyksen rampillaika	6-16	Liitin 53 suodatinaikavakio	8-81	Väylän virhemäärä
0-03	Paikalliset asetukset	1-46	Asemnollisuuden vahvistus	4-1*	Rajat/varoitukset	6-19	Liittimen 53 tila	8-82	Orjan saap. viestit
0-04	Toimintatila virran kytkentähetkellä	1-48	Current at Min Inductance for d-axis	4-1*	Moottorin rajat	6-2*	Analoginen tulo 54	8-83	Orjan virhemäärä
0-06	GridType	1-49	Current at Min Inductance for q-axis	4-10	Moot. pyör. nop. suunta	6-20	Liitin 54 aliäännite	8-84	Slave Messages Sent
0-07	Auto DC Braking	1-5*	Kuorm. riippuv. as.	4-12	Moot. nopeuden alaraja [Hz]	6-21	Liitin 54 ylijännite	8-85	Slave Timeout Errors
0-10	Aktiviset asetukset	1-50	Moot. magnetisointi, kun nopeus 0	4-14	Moot. nopeuden yläraja [Hz]	6-22	Liitin 54 alivirta	8-88	Nollaa FC-portin diagn.
0-11	Ohjelmointiasetukset	1-52	Min. nopeus magnetointi [Hz]	4-18	Virtaraja	6-23	Liitin 54 ylivirta	8-9*	Bus Feedback
0-12	Link Setups	1-55	Uf-ominaiskäyrä - U	4-19	Enimmäislähtötaajuus	6-24	Liitin 54 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo	8-94	Väylän tak.kytk. 1
0-3*	LCP:n oma lukema	1-56	Uf-ominaiskäyrä - F	4-4*	Sääd. Warnings 2	6-25	Liitin 54 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	8-95	Väylän tak.kytk. 2
0-30	Oman lukemayksikkö	1-6*	Kuorm. rippuv. Asetus	4-40	Warning Freq. Low	6-26	Liitin 54 suodatinaikavakio	13-3*	Alykäs logiikka
0-31	Oman lukeman minimiarvo	1-62	Jättämäkompensointi	4-41	Warning Freq. High	6-27	Terminal 54 mode	13-0*	SLC-asetukset
0-32	Oman lukeman maksimiarvo	1-63	Jättämäkompensoinnin aikavakio	4-5*	Sääd. Varoitukset	6-7*	Analoginen/digitaalilähtö 45	13-00	SL-ohjaimen tila
0-37	Näytön teksti 1	1-64	Resonanansin vaimennus	4-50	Varoitus alhaisesta virrasta	6-70	Terminal 45 Mode	13-01	Aloita tapahtuma
0-38	Näytön teksti 2	1-65	Resonansivaimennuksen aikavakio	4-51	Varoitus suuresta virrasta	6-71	Liitin 45 analogilähtö	13-02	Lopeta tapahtuma
0-39	Näytön teksti 3	1-66	Min.virta pienellä nopeudella	4-54	Varoitus pieni ohjearvo	6-72	Liitin 45 digitaalilähtö	13-03	Nollaa SLC
0-40	LCP-näppäinistö	1-7*	Käynnistysäädot	4-55	Varoitus suuri ohjearvo	6-73	Liitin 45 lähdon min.skaalaus	13-1*	Vertaimet
0-42	LCP [Auto on] -näppäin	1-70	Käynnistystila	4-56	Varoitus pieni tak.kytk	6-74	Liitin 45 lähdon maks.skaalaus	13-10	Vertaimen kohde
0-44	LCP:n [Off/Reset]-näppäin	1-71	Käynnistysviive	4-57	Varoitus korkea tak.kytk.	6-76	Liitin 45 lähdo, väylän valvonta	13-11	Vert. funkt.merkki (vert. laskut.)
0-50	LCP-kopiointi	1-72	Käynnistystoiminto	4-58	Moottorin vaihtoiminto puuttuu	6-9*	Analog/Digital Output 42	13-12	Vertaimen arvo
0-51	Asetuksen kopio	1-73	Kytkeyt. pyörin. moottoriin	4-6*	Ohitusnopeus	6-90	Liittimen 42 tila	13-2*	Ajastimet
0-55	Kopioi/tallenna	1-8*	Pysäytysäädot	4-61	Ohitusnopeus taajuudesta [Hz]	6-91	Liitin 42 analogilähtö	13-20	SL-ohjaimen ajastin
0-58	Näytön teksti 1	1-80	Toiminto pysäytet.	4-63	Ohitusnopeus taajuuteen [Hz]	6-92	Liitin 42 Digitaalilähtö	13-4*	Log.säännöt
0-60	Päävalikon salasana	1-82	Min. nopeus toiminnolle pysäytet. [Hz]	4-64	Puolliit. ohitusasetukset	6-93	Liitin 42 lähdon min. skaalaus	13-40	Logiikkasääntö käyttäjä 1
0-61	Päävalikon käyttö ilman salasanaa	1-88	Valitvirtajarrun vahvistus	5-*	Digi. tulo/lähtö	6-94	Liitin 42 lähdon maks. skaalaus	13-41	Logiikkasääntö käyttäjä 1
1-0*	Kuorma ja moottori	1-9*	Moottorin lämpötila	5-0*	Digit. I/O-tila	6-96	Liitin 42 lähdo, väylän valvonta	13-42	Logiikkasääntö Boolean 2
1-0*	Yleiset asetukset	1-90	Moottorin lämpösuojaus	5-00	Digit. Input Mode	8-8*	Tiedons. ja aset.	13-43	Logiikkasääntö käyttäjä 2
1-01	Moottorin ohjausperiaate	1-93	Termostoriälähde	5-03	Digitaalitulon 29 tila	8-0*	Yleiset asetukset	13-44	Logiikkasääntö Boolean 3
1-03	Momentin ominaiskäyrä	2-0*	Jarrut	5-1*	Digit. tulot	8-01	Ohjauspaikka	13-5*	Ilmaisee
1-06	Moottorin ohjauksen kytkentäalue	2-00	DC-Jarru	5-10	Liitin 18, digitaalitulo	8-02	Ohjauslähde	13-51	SL-ohjaimen tapahtuma
1-1*	Moottorin valinta	2-00	DC Hold/Motor Preheat Current	5-11	Liitin 19, digitaalitulo	8-03	Ohjauksen aikakatk. aika	13-52	SL-ohjaimen toiminto
1-10	Moott. rakenne	2-01	DC-jarrun virta	5-12	Liitin 27, digitaalitulo	8-04	Ohjauksen aikakatkaisuominto	14-*	Erikoisominnat
1-14	Vaimennuksen vahvistus	2-02	DC-jarrutasaika	5-13	Liitin 29, digitaalitulo	8-3*	FC-portin aset.	14-0*	Vaihtos. kytk.
1-15	Suodatinaikavakio, hidas nopeus	2-04	Tasavirtajarruksen alkamisnopeus	5-3*	Digit. lähdöt	8-30	Protokolla	14-01	Kytkeyntätaajuus
1-16	Suodatinaikavakio, suuri nopeus	2-06	Palkoituvirta	5-34	On Delay, Digital Output	8-31	Osoite	14-03	Ylimodulaatio
1-17	Jännitteen suodatinaikavakio	2-07	Palkoituksaika	5-35	Off Delay, Digital Output	8-32	Siirtonopeus	14-07	Dead Time Compensation Level
1-2*	mootortiedot	2-1*	Jarruen. toiminnot	5-4*	Releat	8-33	Vasteen minimivive	14-08	Damping Gain Factor
1-20	Motor Power	2-10	Jarrun toiminto	5-40	Toimintorele	8-35	Maximum Response Delay	14-09	Dead Time Bias Current Level
1-22	Moottorin jännite	2-16	AC Brake, Max current	5-42	Rele, päästöviive	8-36	Maximum Inter-char delay	14-1*	Verkkovika
1-23	Moottorin taajuus	2-17	Ylijännitevalvonta	5-5*	Pulsitulo	8-37	FC MC protokaset.	14-11	Verkköjännite verkkovian sattuessa
1-24	Moottorin virta	2-19	Ylijännitteen vahvistus	5-50	Liitin 29, alhainen taajuus	8-4*	PCDn kirjoituskonfiguraatio	14-12	Toiminto kun verkko epätasap.
1-25	Moottorin nimellisaika	3-0*	Ohjearvon rampit	5-51	Liitin 29, suuri taajuus	8-43	PCD Read Configuration	14-2*	Nollaa toiminnot
1-26	Moott. jatk. nimellimomentti	3-02	Minimiohjearvo	5-52	Liitin 29, pieni ohje-/takaisinkytk. Arvo	8-5*	Digit./Väylä	14-20	Nollaus tila
1-29	Automatic Motor Adaption (AMA)	3-03	Maksimiohjearvo	5-53	Liitin 29, suuri ohje-/takaisinkytk. Arvo	8-5*	Rullauksen valinta	14-21	Autom. uud. käynnäaika
1-30	Edist. mootortiedot	3-1*	Ohjearvo	5-9*	Väylä valvottu	8-51	Pikäpyäytyksen valinta	14-22	Toimintatila
1-30	Staattoirin resistanssi (Rs)	3-10	Esivalvittu ohjearvo	5-90	Digitaalisen & releväylän valvonta	8-52	DC-jarrun valinta	14-27	Action At Inverter Fault
1-33	Staattoirin vuodon reaktanssi (X1)	3-11	Ryömintänopeus [Hz]	6-*	Analog I/O-tila	8-53	Aloita valinta	14-29	Huoltokoodi
1-35	Pääreaktanssi (Xh)	3-14	Ohjearvo 1 lähde	6-00	"Elävä nolla" aikakatk.aika	8-54	Käanteinen valinta	14-3*	Virtarajasäädin
1-37	d-akselin induktanssi (Ld)	3-15	Ohjearvo 2 lähde	6-01	"Elävä nolla" aikakatk.toiminto	8-55	Asetusten valinta	14-30	Virtarajan valv., suhteellinen vahv.
1-38	q-akselin induktanssi (Lq)	3-16	Ohjearvo 3 lähde	6-02	Fire Mode -tilan "Elävä nolla" - aikakatk.toiminto	8-56	Esiaset. ohjearvon valinta	14-31	Virtaraj. valv., integraika
1-39	Moottorin napaluku	3-4*	Ramppi 1	6-1*	Analoginen tulo 53	8-7*	BACnet	14-32	Virtaraj. valv., suodat.aika
1-40	Paluu EMF nop. 1000 1/min	3-41	Ramppi 1:n nousuaika	6-10	Liitin 53 aliäännite	8-72	BACnet-laitemalli	14-4*	Energian optimointi
1-42	Motor Cable Length	3-42	Ramppi 1 rampin seisonta-aika	6-11	Liitin 53 ylijännite	8-73	MS/TP Max -isännät	14-40	VT-taso
		3-5*	Ramppi 2	6-12	Liitin 53 alivirta	8-74	"I am" Service	14-41	AEO:n minimimagnetointi
		3-51	Ramppi 2:n nousuaika	6-13	Liitin 53 ylivirta	8-75	Alustuksen salasana	14-44	d-axis current optimization for IPM
		3-52	Ramppi 2 rampin seisonta-aika				Protokollan laiteohjelmistoversio	14-5*	Ympäristö
								14-50	RF-suod.



14-51	DC-Link Voltage Compensation	16-26	Suodatettu teho [kW]	20-91	PI Anti Windup
14-52	Puhalt. ohj.	16-27	Suodatettu teho [hv]	20-93	PI Proportional Gain
14-53	Puhallinnäyttö	<b>16-3*</b>	<b>Taaj.muut. tila</b>	20-94	PI Integral Time
14-54	Lähtösuodatin	16-30	DC-välipiirin jännite	20-97	PI Feed Forward Factor
<b>14-6*</b>	<b>Automaattinen redusointi</b>	16-34	Jäähdytysriivan lämpöt.	<b>22-0*</b>	<b>Sovellus Toiminnot</b>
14-61	Toiminto valitos. ylikuorm.	16-35	Vaihtosuuntaajan terminen	<b>22-0*</b>	<b>Muut</b>
14-63	Min Switch Frequency	16-36	Taaj.muut. nimell. Virta	22-01	Tehon suodatinaika
14-64	Dead Time Compensation Zero Current Level	16-37	Taaj.muut. maks.virta	22-02	Lepotila CL ohjauksilla
14-65	Speed Derate Dead Time Compensation	16-38	SI-ohjaimen tila	<b>22-2*</b>	<b>Virtauskatkosten tunnistus</b>
<b>14-9*</b>	<b>Vika-aset.</b>	<b>16-5*</b>	<b>Ohj. &amp; takaisink.</b>	22-23	Virtauskatkostoinnito
14-90	Vikataso	16-50	Ulkoinen ohjearvo	22-24	Virtauskatkosviive
<b>15-0*</b>	<b>Taaj.muut. tiedot</b>	16-52	Tak.kytk. [yks]	<b>22-3*</b>	<b>Virtauskatkoston säätö</b>
<b>15-0*</b>	<b>Käyttötieto</b>	16-54	Tak.kytk. 1 [yks]	22-30	Virtauskatkosto
15-00	Käyttöunnit	16-55	Tak.kytk. 2 [yks]	22-31	Tehonkorjauskerronin
15-01	Käyntitunnit	<b>16-6*</b>	<b>Tulot &amp; lähdöt</b>	22-33	Alhainen nopeus [Hz]
15-02	Kilowattituntilaskuri	16-60	Digitaalinen tulo	22-34	Piennopeusteho [kW]
15-03	Käynnistyksiä	16-61	Liittimen 53 asetus	22-37	Suuri nopeus [Hz]
15-04	Yliämpötilat	16-62	Analoginen tulo 53	22-38	Suurnopeusteho [kW]
15-05	Ylijännitteet	16-63	Liittimen 54 asetus	<b>22-4*</b>	<b>Lepotila</b>
15-06	Nollaa kilowattituntilaskuri	16-64	Analoginen tulo 54	22-40	Minimikäyntiaika
15-07	Nollaa käyntituntilaskuri	16-65	Analoginen lähtö 42 [mA]	22-41	Minimilepoaika
<b>15-3*</b>	<b>Alarm Log</b>	16-66	Digitaalilähtö	22-43	Wake-Up Speed [Hz]
15-30	Alarm Log: Virhekoodi	16-67	Pulsitiluo 29 [Hz]	22-44	Wake-Up Ref./FB Diff
15-31	InternalFaultReason	16-71	Reliälähtö	22-45	Asetuspisteen lisäjännite
<b>15-4*</b>	<b>Taaj.muut. tunnist.</b>	16-72	Laskuri A	22-46	Lisäjännitteen maksimikesto
15-40	FC-tyyppi	16-73	Laskuri B	22-47	Nukahdusnopeus [Hz]
15-41	Teho-osa	16-79	Analogialähtö 45 [mA]	22-48	Nukahdustilan viiveaika
15-42	Jännite	<b>16-8*</b>	<b>Kenttäv. &amp; FC-port.</b>	22-49	Herätyksen viiveaika
15-43	Ohjelmistoversio	16-86	FC-portti REF 1	<b>22-6*</b>	<b>Katk. hinnan tunnistus</b>
15-44	Ordered TypeCode	<b>16-9*</b>	<b>Diagnosilukemat</b>	22-60	Hinnakatkostoinnito
15-45	Tod. tyyppikoodin merkijono	16-90	Häilytysana	22-61	Hinnakatkosmomentti
15-46	Drive Ordering No	16-91	Häilytysana 2	22-62	Hinnakatkosviive
15-48	LCP Id No	16-92	Varoitusana	<b>22-8*</b>	<b>Virtauksen kompensointi</b>
15-49	Ohjauskortin ohj.tunnus	16-93	Varoitusana 2	22-80	Virtauksen kompensointi
15-50	Tehokortin ohj.tunnus	16-94	Ulk. Tilasana	22-81	Kulma-lineaarikäyrän arviointi
15-51	Drive Serial Number	16-95	Ulk. tilasana 2	22-82	Työpiistelaskenta
15-53	Tehokortin sarjanumero	<b>18-1*</b>	<b>Info ja lukemat</b>	22-84	Nopeus virtauskatk. [Hz]
15-59	Tiedostonimi	18-10	Fire Mode -loki	22-86	Nopeus suunnitt.pisteessä [Hz]
<b>16-0*</b>	<b>Datalukemat</b>	<b>18-5*</b>	<b>Ohj. &amp; takaisink.</b>	22-87	Paine virt.katkosnopeudella
<b>16-0*</b>	<b>Yleinen tila</b>	18-50	Anturiton lukema [yksikkö]	22-88	Paine nimellisuopeudella
16-00	Ohjaussana	<b>20-0*</b>	<b>Taaj.muuttr. sulj. piiri</b>	22-89	Virtaus suunn.pisteessä
16-01	Ohjearvo [yks]	<b>20-0*</b>	<b>Takaisinkytkentä</b>	22-90	Virtaus nimellisuope.
16-02	Virtte [%]	20-00	Tak.kytk. 1 lähte	<b>24-0*</b>	<b>Fire Mode (Fire mode -tila)</b>
16-03	Tilasana	20-01	Tak.kytk. 1 muunnos	24-00	FM Function
16-05	Pääarvo, todellinen [%]	20-03	Tak.kytk. 2 lähte	24-01	Fire Mode -tilan konfiguraatio
16-09	Oma lukema	20-04	Tak.kytk. 2 muunnos	24-05	FM Esivalittu ohjearvo
<b>16-1*</b>	<b>Moottorin tila</b>	20-12	Ohjearvo/tak.kytk.yks	24-06	Fire Mode -tilan ohjearvojen lähte
16-10	Teho [kW]	<b>20-2*</b>	<b>Tak.kytk./aset.piste</b>	24-07	Fire Mode -tilan takaisinkytkennän lähte
16-11	Teho [hv]	20-20	Tak.kytk. toiminto	24-09	FM Alarm Handling
16-12	Moottorin jännite	20-21	Asetuspiste 1	<b>24-1*</b>	<b>Taajuusmuuttajan ohitus</b>
16-13	Taajuus	20-60	Anturiton yksikkö	24-10	Taajuusmuuttajan ohitustoiminto
16-14	Moottorin virta	20-69	Anturiton tieto	24-11	Taajuusmuuttajan ohituksen viiveaika
16-15	Taajuus [Hz]	<b>20-8*</b>	<b>PI Perusasetukset</b>	<b>30-0*</b>	<b>Erityisominaisuudet</b>
16-16	Momentti [Nm]	20-81	Pin normaali/käänteinen ohjaus	<b>30-2*</b>	<b>Edist. käynn.säätö</b>
16-17	Nopeus [RPM]	20-83	PI Start Speed [Hz]	30-22	Lukittu roottorin suojaus
16-18	Moottorin terminen	20-84	Ohjearvon kaistanleveydellä	30-23	Locked Rotor Detection Time [s]
16-22	Momentti [%]	<b>20-9*</b>	<b>PI-säädin</b>		

## 5 Varoitukset ja hälytykset

Vian numero	Hälytys-/varoitusbittin numero	Vikateksti	Varoitus	Hälytys	Laukaisu lukittu	Ongelman syy
2	16	Elävä nolla -vika	X	X	-	Liittimen 53 tai 54 signaali on alle 50 % arvosta, joka on määritetty kohdassa <i>parametri 6-10 Terminal 53 Low Voltage</i> , <i>parametri 6-12 Terminal 53 Low Current</i> , <i>parametri 6-20 Terminal 54 Low Voltage</i> tai <i>parametri 6-22 Terminal 54 Low Current</i> . Katso myös <i>paramet-riryhmä 6-0* Analog. I/O-tila</i> .
4	14	Ei syöttöv.	X	X	X	Syöttöpuolelta puuttuu vaihe, tai jännite on liian epätasapainoinen. Tarkista syöttöjännite. Katso <i>parametri 14-12 Response to Mains Imbalance</i> .
7	11	DC-ylijänn.	X	X	-	DC-välipiirin jännite on rajaa suurempi.
8	10	DC-alijännite	X	X	-	Tasavirtavälipiirin jännite laskee jännitteen varoitusrajaa alemmas.
9	9	Vaihtos. ylikrm.	X	X	-	Yli 100 % kuormitus pitkään.
10	8	Moott. ETR yli	X	X	-	Moottori on liian kuuma, koska yli 100 % kuormitusta on kestänyt pitkään. Katso <i>parametri 1-90 Motor Thermal Protection</i> .
11	7	Moot t. kuum.	X	X	-	Termistori tai termistorin liitin on irrotettu. Katso <i>parametri 1-90 Motor Thermal Protection</i> .
13	5	Ylivirta	X	X	X	Vaihtosuuntaajan hetkellisen maksimivirran raja-arvo on ylittynyt.
14	2	Maavika	-	X	X	Purku lähtövaiheista maahan.
16	12	Oikosulku	-	X	X	Oikosulku moottorissa tai moottorin liittimissä.
17	4	Ohj.sana AK	X	X	-	Ei sarjaliikennettä taajuusmuuttajaan. Katso <i>parametrieri-ryhmä 8-0* Yleiset asetukset</i> .
24	50	Ulk. puhaltimet	X	X	-	Jäähdytysrivan puhallin ei toimi (vain 400 V, 30-90 kW:n laitteissa).
30	19	U-vaihevika	-	X	X	Moottorin vaihe U puuttuu. Tarkista vaihe. Katso <i>parametri 4-58 Missing Motor Phase Function</i> .
31	20	V-vaihevika	-	X	X	Moottorin vaihe V puuttuu. Tarkista vaihe. Katso <i>parametri 4-58 Missing Motor Phase Function</i> .
32	21	W-vaihevika	-	X	X	Moottorin vaihe W puuttuu. Tarkista vaihe. Katso <i>parametri 4-58 Missing Motor Phase Function</i> .
38	17	Sisäinen vika	-	X	X	Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään.
44	28	Maavika	-	X	X	Pura lähtövaiheista maadoitukseen ja käytä arvoa <i>parametri 15-31 InternalFaultReason</i> , jos mahdollista.
46	33	Control Voltage Fault (Ohjausejännitevika)	-	X	X	Ohjausejännite on alhainen. Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään.
47	23	24V pieni tulo	X	X	X	24 V:n tasavirtasyöttö voi olla ylikuormittunut.
50		AMA-kalibrointi	-	X	-	Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään.
51	15	AMA Unom, Inom	-	X	-	Moottorin jännitteen, moottorivirran ja moottorin tehon asetus on väärä. Tarkista asetukset.
52	-	AMA pieni Inom	-	X	-	Moottorin virta on liian pieni. Tarkista asetukset.
53	-	suuri AMA	-	X	-	Moottori on liian suuri, AMA:a ei voi suorittaa.
54	-	AMA pieni moot.	-	X	-	Moottori on liian pieni, AMA:a ei voi suorittaa.
55	-	AMA par. al.ulk.	-	X	-	Moottorin parametrien arvot ovat hyväksyttävän alueen ulkopuolella.
56	-	AMA-keskeytys	-	X	-	Käyttäjä keskeytti AMA:n.

Vian numero	Hälytys-/varoitusbittin numero	Vikateksti	Varoitus	Hälytys	Laukaisu lukittu	Ongelman syy
57	-	AMA aikakatk.	-	X	-	Yritä käynnistää AMA uudelleen muutamia kertoja, kunnes AMA suoritetaan. <b>HUOMAUTUS!</b> Toistuvat suorittamiset saattavat kuumentaa moottoria siinä määrin, että resistanssit $R_s$ ja $R_r$ kasvavat. Yleensä tämä ei kuitenkaan ole kriittinen tekijä.
58	-	AMA sisäinen	X	X	-	Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään.
59	25	Virtaraja	X	-	-	Virta on suurempi kuin arvo par. <i>parametri 4-18 Current Limit</i> .
60	44	Turvalukitus	-	X	-	Ulkoinen lukitus on aktivoitu. Palaa normaaliin toimintaan johtamalla 24 V:n tasavirta ulkoiseen lukitukseen ohjelmoituun liitimeen ja resetoitaa taajuusmuuttaja (sarjalii-kenteen tai digitaalisen I/O-liitännän avulla tai painamalla paikallisohjauspaneelin [Reset]-näppäintä).
66	26	Alhainen lämp.	X	-	-	Tämä varoitus perustuu IGBT-moduulin lämpötila-anturiin (400 V, 30–90 kW (40–125 hv) ja 600 V laitteet).
69	1	Tehok. yllämp.	X	X	X	Tehokortin lämpötila-anturi ylittää ylä- tai alarajan.
70	36	FC-konf. ei sop	-	X	X	Ohjauskortti ja tehokortti eivät sovi yhteen.
79	-	PS-konf. ei sop.	X	X	-	Sisäinen vika. Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään.
80	29	Taajmuut. alust.	-	X	-	Kaikki parametrin asetukset alustetaan oletusasetuksiksi.
87	47	Auto DC Braking (Automaattinen tasavirtajarrutus)	X	-	-	Taajuusmuuttajassa automaattinen tasavirtajarrutus.
95	40	Hihnakatkos	X	X	-	Momentti on pienempi kuin kuormituksen puuttuessa määritetty momenttitaso, mikä on merkki hihnan katkeamisesta. Katso <i>parametriyhmä 22-6* Katk. hihnan tunnistus</i> .
126	-	Motor Rotating (Moottori pyörii)	-	X	-	SMV:n palautuksen korkea jännite Pysäytä PM-moottorin roottori.
200	-	Fire mode -tila	X	-	-	Fire Mode -tila on aktivoitu.
202	-	Fire M -rajat yli	X	-	-	Fire Mode -tila on vaimentanut yhden tai useamman takuun raukeamiseen johtavan hälytyksen.
250	-	Uusi varaosa	-	X	X	Tehoa tai kytkentätilan tehonsyöttöä on rajoitettu (400 V, 30–90 kW (40–125 hv) ja 600 V laitteet). Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään.
251	-	Uusi tyyppikoodi	-	X	X	Taajuusmuuttajalla on uusi tyyppikoodi (400 V, 30–90 kW (40–125 hv) ja 600 V laitteet). Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään.

Taulukko 5.1 Varoitukset ja hälytykset

## 6 Tekniset tiedot

### 6.1 Verkköjännite

#### 6.1.1 3 x 200–240 V AC

Taajuusmuuttaja	PK25	PK37	PK75	P1K5	P2K2	P3K7	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Tyypillinen akseliteho [kW]	0,25	0,37	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11,0	15,0	18,5	22,0	30,0	37,0	45,0
Tyypillinen akseliteho [hv]	0,33	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0	7,5	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0
Koteloinnin suojausluokitus IP20	H1	H1	H1	H1	H2	H3	H4	H4	H5	H6	H6	H7	H7	H8	H8
Maks. kaapelin koko liittimissä (verkkovirta, moottori) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	35 (2)	35 (2)	50 (1)	50 (1)	95 (0)	120 (4/0)
<b>Lähtövirta</b>															
<b>Ympäristön lämpötila 40 °C (104 °F)</b>															
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	1,5	2,2	4,2	6,8	9,6	15,2	22,0	28,0	42,0	59,4	74,8	88,0	115,0	143,0	170,0
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	1,7	2,4	4,6	7,5	10,6	16,7	24,2	30,8	46,2	65,3	82,3	96,8	126,5	157,3	187,0
<b>Suurin tulovirta</b>															
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	1,1	1,6	2,8	5,6	8,6/ 7,2	14,1/ 12,0	21,0/ 18,0	28,3/ 24,0	41,0/ 38,2	52,7	65,0	76,0	103,7	127,9	153,0
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	1,2	1,8	3,1	6,2	9,5/ 7,9	15,5/ 13,2	23,1/ 19,8	31,1/ 26,4	45,1/ 42,0	58,0	71,5	83,7	114,1	140,7	168,3
Maks. pääsulakkeet	Katso kappale 3.2.3 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet.														
Arvioitu tehohäviö [W], parhaassa tapauksessa/tyypillinen <sup>1)</sup>	12/ 14	15/ 18	21/ 26	48/ 60	80/ 102	97/ 120	182/ 204	229/ 268	369/ 386	512	697	879	1149	1390	1500
Paino, kotelointiluokka IP20 [kg (lb)]	2,0 (4,4)	2,0 (4,4)	2,0 (4,4)	2,1 (4,6)	3,4 (7,5)	4,5 (9,9)	7,9 (17,4)	7,9 (17,4)	9,5 (20,9)	24,5 (54)	24,5 (54)	36,0 (79,4)	36,0 (79,4)	51,0 (112,4)	51,0 (112,4)
Hyötysuhde [%], parhaassa tapauksessa/tyypillinen <sup>2)</sup>	97,0/ 96,5	97,3/ 96,8	98,0/ 97,6	97,6/ 97,0	97,1/ 96,3	97,9/ 97,4	97,3/ 97,0	98,5/ 97,1	97,2/ 97,1	97,0	97,1	96,8	97,1	97,1	97,3
<b>Lähtövirta</b>															
<b>Ympäristön lämpötila 50 °C (122 °F)</b>															
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	1,5	1,9	3,5	6,8	9,6	13,0	19,8	23,0	33,0	41,6	52,4	61,6	80,5	100,1	119
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	1,7	2,1	3,9	7,5	10,6	14,3	21,8	25,3	36,3	45,8	57,6	67,8	88,6	110,1	130,9

Taulukko 6.1 3 x 200–240 V AC, 0,25–45 kW (0,33–60 hv)

1) Koskee taajuusmuuttajan jäähdytyksen mitoittamista. Jos kytkentätaajuus kasvaa oletusasetusta suuremmaksi, tehohäviöt voivat kasvaa merkittävästi. Tähän sisältyvät LCP ja tyypilliset ohjauskortin tehokulutukset. Katso standardin EN 50598-2 mukaiset tehohäviötiedot osoitteesta [drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/](http://drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/).

2) Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 6.4.12 Ympäristön olosuhteet.. Katso osakuormahäviöt osoitteesta [drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/](http://drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/).

## 6.1.2 3 x 380–480 V AC

Taajuusmuuttaja	PK37	PK75	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K
Tyypillinen akseliteho [kW]	0,37	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11,0	15,0
Tyypillinen akseliteho [hv]	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	7,5	10,0	15,0	20,0
Koteloinnin suojausluokitus IP20	H1	H1	H1	H2	H2	H2	H3	H3	H4	H4
Maks. kaapelin koko liittimissä (verkkovirta, moottori) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	16 (6)	16 (6)
<b>Lähtövirta - ympäristön lämpötila 40 °C (104 °F)</b>										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	1,2	2,2	3,7	5,3	7,2	9,0	12,0	15,5	23,0	31,0
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	1,3	2,4	4,1	5,8	7,9	9,9	13,2	17,1	25,3	34,0
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	1,1	2,1	3,4	4,8	6,3	8,2	11,0	14,0	21,0	27,0
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	1,2	2,3	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4	23,1	29,7
<b>Suurin tulovirta</b>										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	1,2	2,1	3,5	4,7	6,3	8,3	11,2	15,1	22,1	29,9
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	1,3	2,3	3,9	5,2	6,9	9,1	12,3	16,6	24,3	32,9
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	1,0	1,8	2,9	3,9	5,3	6,8	9,4	12,6	18,4	24,7
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	1,1	2,0	3,2	4,3	5,8	7,5	10,3	13,9	20,2	27,2
Maks. pääsulakkeet	Katso .kappale 3.2.3 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet.									
Arvioitu tehohäviö [W], parhaassa tapauksessa/tyypillinen <sup>1)</sup>	13/15	16/21	46/57	46/58	66/83	95/118	104/131	159/198	248/274	353/379
Paino, kotelointiluokka IP20 [kg (lb)]	2,0 (4,4)	2,0 (4,4)	2,1 (4,6)	3,3 (7,3)	3,3 (7,3)	3,4 (7,5)	4,3 (9,5)	4,5 (9,9)	7,9 (17,4)	7,9 (17,4)
Hyötysuhde [%], parhaassa tapauksessa / tyypillinen <sup>2)</sup>	97.8/97.3	98.0/97.6	97.7/97.2	98.3/97.9	98.2/97.8	98.0/97.6	98.4/98.0	98.2/97.8	98.1/97.9	98.0/97.8
<b>Lähtövirta - ympäristön lämpötila 50 °C (122 °F)</b>										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	1,04	1,93	3,7	4,85	6,3	8,4	10,9	14,0	20,9	28,0
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	1,1	2,1	4,07	5,4	6,9	9,2	12,0	15,4	23,0	30,8
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	1,0	1,8	3,4	4,4	5,5	7,5	10,0	12,6	19,1	24,0
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	1,1	2,0	3,7	4,8	6,1	8,3	11,0	13,9	21,0	26,4

Taulukko 6.2 3 x 380–480 V AC, 0,37–15 kW (0,5–20 hv), kokoluokat H1–H4

1) Koskee taajuusmuuttajan jäädytyksen mitoitusta. Jos kytkentätaajuus kasvaa oletusasetusta suuremmaksi, tehohäviöt voivat kasvaa merkittävästi. Tähän sisältyvät LCP ja tyypilliset ohjauskortin tehonkulutukset. Katso standardin EN 50598-2 mukaiset tehohäviötiedot osoitteesta [drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/](https://drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/).

2) Tyypillinen: nimellisolosuhteissa.

Parhaassa tapauksessa: optimaalisia olosuhteita sovelletaan, kuten korkeampi syöttöjännite ja matalampi kytkentätaajuus.



Taajuusmuuttaja	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tyypillinen akseliteho [kW]	18,5	22,0	30,0	37,0	45,0	55,0	75,0	90,0
Tyypillinen akseliteho [hv]	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	100,0	125,0
Koteloinnin suojausluokitus IP20	H5	H5	H6	H6	H6	H7	H7	H8
Maks. kaapelin koko liittimissä (verkkovirta, moottori) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	16 (6)	16 (6)	35 (2)	35 (2)	35 (2)	50 (1)	95 (0)	120 (250MCM)
<b>Lähtövirta - ympäristön lämpötila 40 °C (104 °F)</b>								
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	37,0	42,5	61,0	73,0	90,0	106,0	147,0	177,0
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	40,7	46,8	67,1	80,3	99,0	116,0	161,0	194,0
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	34,0	40,0	52,0	65,0	80,0	105,0	130,0	160,0
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	37,4	44,0	57,2	71,5	88,0	115,0	143,0	176,0
<b>Suurin tulovirta</b>								
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	35,2	41,5	57,0	70,0	84,0	103,0	140,0	166,0
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	38,7	45,7	62,7	77,0	92,4	113,0	154,0	182,0
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	29,3	34,6	49,2	60,6	72,5	88,6	120,9	142,7
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	32,2	38,1	54,1	66,7	79,8	97,5	132,9	157,0
Maks. pääsulakkeet	Katso <i>.kappale 3.2.3 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet.</i>							
Arvioitu tehohäviö [W], parhaassa tapauksessa/tyypillinen <sup>1)</sup>	412/456	475/523	733	922	1067	1133	1733	2141
Paino, kotelointiluokka IP20 [kg (lb)]	9,5 (20,9)	9,5 (20,9)	24,5 (54)	24,5 (54)	24,5 (54)	36,0 (79,4)	36,0 (79,4)	51,0 (112,4)
Hyötysuhde [%], parhaassa tapauksessa/tyypillinen <sup>2)</sup>	98.1/97.9	98.1/97.9	97,8	97,7	98	98,2	97,8	97,9
<b>Lähtövirta - ympäristön lämpötila 50 °C (122 °F)</b>								
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	34,1	38,0	48,8	58,4	72,0	74,2	102,9	123,9
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	37,5	41,8	53,7	64,2	79,2	81,6	113,2	136,3
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	31,3	35,0	41,6	52,0	64,0	73,5	91,0	112,0
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	34,4	38,5	45,8	57,2	70,4	80,9	100,1	123,2

**Taulukko 6.3 3 x 380–480 V AC, 18,5–90 kW (25–125 hv), kokoluokat H5–H8**

1) Koskee taajuusmuuttajan jäähtymisen mitoitusta. Jos kytkentätaajuus kasvaa oletusasetusta suuremmaksi, tehohäviöt voivat kasvaa merkittävästi. Tähän sisältyvät LCP ja tyypilliset ohjauskortin tehonkulutukset. Katso standardin EN 50598-2 mukaiset tehohäviötiedot osoitteesta [drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/](https://drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/).

2) Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 6.4.12 Ympäristön olosuhteet.. Katso osakuormahäviöt osoitteesta [drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/](https://drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/).

Taajuusmuuttaja	PK75	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K
Tyypillinen akseliteho [kW]	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5
Tyypillinen akseliteho [hv]	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	7,5	10,0	15	20	25
Koteloinnin suojausluokitus IP54	I2	I2	I2	I2	I2	I3	I3	I4	I4	I4
Maks. kaapelin koko liittimissä (verkkovirta, moottori) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)
<b>Lähtövirta</b>										
<b>Ympäristön lämpötila 40 °C (104 °F)</b>										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	2,2	3,7	5,3	7,2	9,0	12,0	15,5	23,0	31,0	37,0
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	2,4	4,1	5,8	7,9	9,9	13,2	17,1	25,3	34,0	40,7
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	2,1	3,4	4,8	6,3	8,2	11,0	14,0	21,0	27,0	34,0
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	2,3	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4	23,1	29,7	37,4
<b>Suurin tulovirta</b>										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	2,1	3,5	4,7	6,3	8,3	11,2	15,1	22,1	29,9	35,2
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	2,3	3,9	5,2	6,9	9,1	12,3	16,6	24,3	32,9	38,7
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	1,8	2,9	3,9	5,3	6,8	9,4	12,6	18,4	24,7	29,3
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	2,0	3,2	4,3	5,8	7,5	10,3	13,9	20,2	27,2	32,2
Maks. pääsulakkeet	Katso kappale 3.2.3 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet.									
Arvioitu tehohäviö [W], parhaassa tapauksessa/tyypillinen <sup>1)</sup>	21/ 16	46/ 57	46/ 58	66/ 83	95/ 118	104/ 131	159/ 198	248/ 274	353/ 379	412/ 456
Paino, kotelointiluokka IP54 [kg (lb)]	5,3 (11,7)	5,3 (11,7)	5,3 (11,7)	5,3 (11,7)	5,3 (11,7)	7,2 (15,9)	7,2 (15,9)	13,8 (30,4)	13,8 (30,4)	13,8 (30,4)
Hyötysuhde [%], parhaassa tapauksessa/tyypillinen <sup>2)</sup>	98,0/ 97,6	97,7/ 97,2	98,3/ 97,9	98,2/ 97,8	98,0/ 97,6	98,4/ 98,0	98,2/ 97,8	98,1/ 97,9	98,0/ 97,8	98,1/ 97,9
<b>Lähtövirta - ympäristön lämpötila 50 °C (122 °F)</b>										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	1,93	3,7	4,85	6,3	7,5	10,9	14,0	20,9	28,0	33,0
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	2,1	4,07	5,4	6,9	9,2	12,0	15,4	23,0	30,8	36,3
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	1,8	3,4	4,4	5,5	6,8	10,0	12,6	19,1	24,0	30,0
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	2,0	3,7	4,8	6,1	8,3	11,0	13,9	21,0	26,4	33,0

**Taulukko 6.4 3 x 380–480 V AC, 0,75–18,5 kW (1–25 hv), kokoluokat I2–I4**

1) Koskee taajuusmuuttajan jäähdytyksen mitoitusta. Jos kytentätaajuus kasvaa oletusasetusta suuremmaksi, tehohäviöt voivat kasvaa merkittävästi. Tähän sisältyvät LCP ja tyypilliset ohjauskortin tehonkulutukset. Katso standardin EN 50598-2 mukaiset tehohäviötiedot osoitteesta [drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/](http://drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/).

2) Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 6.4.12 Ympäristön olosuhteet.. Katso osakuormahäviöt osoitteesta [drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/](http://drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/).

Taajuusmuuttaja	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tyypillinen akseliteho [kW]	22,0	30,0	37,0	45,0	55,0	75,0	90,0
Tyypillinen akseliteho [hv]	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	100,0	125,0
Koteloinnin suojausluokitus IP54	16	16	16	17	17	18	18
Maks. kaapelin koko liittimissä (verkkovirta, moottori) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	35 (2)	35 (2)	35 (2)	50 (1)	50 (1)	95 (3/0)	120 (4/0)
<b>Lähtövirta</b>							
<b>Ympäristön lämpötila 40 °C (104 °F)</b>							
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	44,0	61,0	73,0	90,0	106,0	147,0	177,0
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	48,4	67,1	80,3	99,0	116,6	161,7	194,7
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	40,0	52,0	65,0	80,0	105,0	130,0	160,0
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	44,0	57,2	71,5	88,0	115,5	143,0	176,0
<b>Suurin tulovirta</b>							
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	41,8	57,0	70,3	84,2	102,9	140,3	165,6
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	46,0	62,7	77,4	92,6	113,1	154,3	182,2
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	36,0	49,2	60,6	72,5	88,6	120,9	142,7
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	39,6	54,1	66,7	79,8	97,5	132,9	157,0
<b>Maks. pääsulakkeet</b>							
Arvioitu tehohäviö [W], parhaassa tapauksessa/tyypillinen <sup>1)</sup>	496	734	995	840	1099	1520	1781
Paino, kotelointiluokka IP54 [kg (lb)]	27 (59,5)	27 (59,5)	27 (59,5)	45 (99,2)	45 (99,2)	65 (143,3)	65 (143,3)
Hyötysuhde [%], parhaassa tapauksessa/tyypillinen <sup>2)</sup>	98,0	97,8	97,6	98,3	98,2	98,1	98,3
<b>Lähtövirta - ympäristön lämpötila 50 °C (122 °F)</b>							
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	35,2	48,8	58,4	63,0	74,2	102,9	123,9
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	38,7	53,9	64,2	69,3	81,6	113,2	136,3
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	32,0	41,6	52,0	56,0	73,5	91,0	112,0
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	35,2	45,8	57,2	61,6	80,9	100,1	123,2

**Taulukko 6.5 3 x 380–480 V AC, 22–90 kW (30–125 hv), kokoluokat I6–I8**

1) Koskee taajuusmuuttajan jäähdytyksen mitoitusta. Jos kytkentätaajuus kasvaa oletusasetusta suuremmaksi, tehohäviöt voivat kasvaa merkittävästi. Tähän sisältyvät LCP ja tyypilliset ohjauskortin tehonkulutukset. Katso standardin EN 50598-2 mukaiset tehohäviötiedot osoitteesta [drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/](https://drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/).

2) Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 6.4.12 Ympäristön olosuhteet.. Katso osakuormahäviöt osoitteesta [drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/](https://drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/).

## 6.1.3 3 x 525–600 V AC

Taajuusmuuttaja	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tyypillinen akseliteho [kW]	2,2	3,0	3,7	5,5	7,5	11,0	15,0	18,5	22,0	30,0	37	45,0	55,0	75,0	90,0
Tyypillinen akseliteho [hv]	3,0	4,0	5,0	7,5	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	100,0	125,0
Koteloinnin suojausluokitus IP20	H9	H9	H9	H9	H9	H10	H10	H6	H6	H6	H7	H7	H7	H8	H8
Maks. kaapelin koko liittimissä (verkkovirta, moottori) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	10 (8)	10 (8)	35 (2)	35 (2)	35 (2)	50 (1)	50 (1)	50 (1)	95 (0)	120 (4/0)
<b>Lähtövirta - ympäristön lämpötila 40 °C (104 ° F)</b>															
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5	19,0	23,0	28,0	36,0	43,0	54,0	65,0	87,0	105,0	137,0
Jaksoittainen (3 x 525–550 V) [A]	4,5	5,7	7,0	10,5	12,7	20,9	25,3	30,8	39,6	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5	150,7
Jatkuva (3 x 551–600 V) [A]	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	18,0	22,0	27,0	34,0	41,0	52,0	62,0	83,0	100,0	131,0
Jaksoittainen (3 x 551–600 V) [A]	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1	19,8	24,2	29,7	37,4	45,1	57,2	68,2	91,3	110,0	144,1
<b>Suurin tulovirta</b>															
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	3,7	5,1	5,0	8,7	11,9	16,5	22,5	27,0	33,1	45,1	54,7	66,5	81,3	109,0	130,9
Jaksoittainen (3 x 525–550 V) [A]	4,1	5,6	6,5	9,6	13,1	18,2	24,8	29,7	36,4	49,6	60,1	73,1	89,4	119,9	143,9
Jatkuva (3 x 551–600 V) [A]	3,5	4,8	5,6	8,3	11,4	15,7	21,4	25,7	31,5	42,9	52,0	63,3	77,4	103,8	124,5
Jaksoittainen (3 x 551–600 V) [A]	3,9	5,3	6,2	9,2	12,5	17,3	23,6	28,3	34,6	47,2	57,2	69,6	85,1	114,2	137,0
Maks. pääsulakkeet	Katso kappale 3.2.3 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet.														
Arvioitu tehohäviö [W], parhaassa tapauksessa/tyypillinen <sup>1)</sup>	65	90	110	132	180	216	294	385	458	542	597	727	1092	1380	1658
Paino, kotelointiluokka IP54 [kg (lb)]	6,6 (14,6)	6,6 (14,6)	6,6 (14,6)	6,6 (14,6)	6,6 (14,6)	11,5 (25,3)	11,5 (25,3)	24,5 (54)	24,5 (54)	24,5 (54)	36,0 (79,3)	36,0 (79,3)	36,0 (79,3)	51,0 (112,4)	51,0 (112,4)
Hyötysuhde [%], parhaassa tapauksessa / tyypillinen <sup>2)</sup>	97,9	97	97,9	98,1	98,1	98,4	98,4	98,4	98,4	98,5	98,5	98,7	98,5	98,5	98,5
<b>Lähtövirta - ympäristön lämpötila 50 °C (122 ° F)</b>															
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	2,9	3,6	4,5	6,7	8,1	13,3	16,1	19,6	25,2	30,1	37,8	45,5	60,9	73,5	95,9
Jaksoittainen (3 x 525–550 V) [A]	3,2	4,0	4,9	7,4	8,9	14,6	17,7	21,6	27,7	33,1	41,6	50,0	67,0	80,9	105,5
Jatkuva (3 x 551–600 V) [A]	2,7	3,4	4,3	6,3	7,7	12,6	15,4	18,9	23,8	28,7	36,4	43,3	58,1	70,0	91,7
Jaksoittainen (3 x 551–600 V) [A]	3,0	3,7	4,7	6,9	8,5	13,9	16,9	20,8	26,2	31,6	40,0	47,7	63,9	77,0	100,9

Taulukko 6.6 3 x 525–600 V AC, 2,2–90 kW (3–125 hv), kokoluokat H6–H10

1) Koskee taajuusmuuttajan jäädytyksen mitoitusta. Jos kytkentätaajuus kasvaa oletusasetusta suuremmaksi, tehohäviöt voivat kasvaa merkittävästi. Tähän sisältyvät LCP ja tyypilliset ohjauskortin tehonkulutukset. Katso standardin EN 50598-2 mukaiset tehohäviötiedot osoitteesta [drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/](https://drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/).

2) Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 6.4.12 Ympäristön olosuhteet.. Katso osakuormahäviöt osoitteesta [drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/](https://drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/).

## 6.2 EMC-emissiotestin tulokset

Alla olevat tulokset on saatu järjestelmällä, johon kuului taajuusmuuttaja, suojattu ohjauskaapeli ja potentiometrillä varustettu ohjausrasia sekä suojattu moottorikaapeli.

RFI-suodatin- tyyppi	Johtuneet emissiot. Suojatun kaapelin maksimipituus [m (ft)]						Säteilleet emissiot			
	Teollinen ympäristö									
EN 55011	Luokka A ryhmä 2 Teollinen ympäristö		Luokka A ryhmä 1 Teollinen ympäristö		Luokka B Asunnot, kauppa ja kevyt teollisuus		Luokka A ryhmä 1 Teollinen ympäristö		Luokka B Asunnot, kauppa ja kevyt teollisuus	
EN/IEC 61800-3	Luokka C3 Rajoitettu jakelu Teollisuus		Luokka C2 Julkinen sähköverkko Koti ja toimisto		Luokka C1 Julkinen sähköverkko Koti ja toimisto		Luokka C2 Julkinen sähköverkko Koti ja toimisto		Luokka C1 Julkinen sähköverkko Koti ja toimisto	
	Ilman ulkoista suodatinta	Ulkoisella suodat- timella	Ilman ulkoista suodatinta	Ulkoisella suodat- timella	Ilman ulkoista suodatinta	Ulkoisella suodat- timella	Ilman ulkoista suodatinta	Ulkoisella suodat- timella	Ilman ulkoista suodatinta	Ulkoisella suodat- timella
<b>H4 RFI-suodatin (EN55011 A1, EN/IEC61800-3 C2)</b>										
0,25–11 kW (0,34–15 hv) 3 x 200–240 V IP20	-	-	25 (82)	50 (164)	-	20 (66)	Kyllä	Kyllä	-	Ei
0,37–22 kW (0,5–30 hv) 3 x 380–480 V IP20	-	-	25 (82)	50 (164)	-	20 (66)	Kyllä	Kyllä	-	Ei
<b>H2 RFI-suodatin (EN 55011 A2, EN/IEC 61800-3 C3)</b>										
15–45 kW (20–60 hv) 3 x 200–240 V IP20	25 (82)	-	-	-	-	-	Ei	-	Ei	-
30–90 kW (40–120 hv) 3 x 380–480 V IP20	25 (82)	-	-	-	-	-	Ei	-	Ei	-
0,75–18,5 kW (1–25 hv) 3 x 380–480 V IP54	25 (82)	-	-	-	-	-	Kyllä	-	-	-
22–90 kW (30–120 hv) 3 x 380–480 V IP54	25 (82)	-	-	-	-	-	Ei	-	Ei	-
<b>H3 RFI-suodatin (EN55011 A1/B, EN/IEC 61800-3 C2/C1)</b>										
15–45 kW (20–60 hv) 3 x 200–240 V IP20	-	-	50 (164)	-	20 (66)	-	Kyllä	-	Ei	-
30–90 kW (40–120 hv) 3 x 380–480 V IP20	-	-	50 (164)	-	20 (66)	-	Kyllä	-	Ei	-
0,75–18,5 kW (1–25 hv) 3 x 380–480 V IP54	-	-	25 (82)	-	10 (33)	-	Kyllä	-	-	-

RFI-suodatin- tyyppi	Johtuneet emissiot. Suojatun kaapelin maksimipituus [m (ft)]						Säteilleet emissiot			
	Teollinen ympäristö									
22–90 kW (30–120 hv) 3 x 380–480 V IP54	–	–	25 (82)	–	10 (33)	–	Kyllä	–	Ei	–

Taulukko 6.7 EMC-emissiotestin tulokset

## 6.3 Erityisolosuhteet

### 6.3.1 Redusointi ympäristön lämpötilaa ja kytkentätaajuutta varten

24 tunnin aikana mitatun ympäristön lämpötilan on oltava vähintään 5 °C (41 °F) alempi kuin taajuusmuuttajalle määritetty korkein ympäristön lämpötila. Jos taajuusmuuttajaa käytetään korkeassa ympäristön lämpötilassa, jatkuvaa lähtövirtaa on redusoitava. Katso redusointikäyrä VLT® HVAC Basic DriveFC 101 -suunnitteluoppaasta.

### 6.3.2 Redusointi matalan ilmanpaineen ja suuren korkeuden johdosta

Alhainen ilmanpaine heikentää ilman jäähdytyskykyä. Jos korkeus on yli 2 km (6 562 ft), ota yhteyttä Danfoss -yhtiöön keskustellaksesi PELV-jännitteestä. Alle 1 000 m:n (3 281 ft) korkeudessa merenpinnasta nimellisarvoja ei tarvitse redusoida. Yli 1 000 metrin (3 281 ft) korkeudessa ympäristön lämpötilaa tai maksimilähtövirtaa on alennettava. Pienennä lähtöä 1 % jokaista 100 metriä (328 ft) kohden 1 000 metrin (3 281 ft) yläpuolella tai alenna ympäristön suurinta lämpötilaa 1 °C (33.8 °F) 200 metriä (656 ft) kohden.

## 6.4 Yleiset tekniset tiedot

### Suojaus ja ominaisuudet

- Moottorin elektroninen lämpösuoja ylikuormitusta vastaan.
- Jäähdytysriivan lämpötilan valvonta varmistaa, että taajuusmuuttaja laukeaa, jos lämpötila nousee liian korkeaksi.
- Taajuusmuuttaja on suojattu liittimien U, V, W välisiä oikosulkuja vastaan.
- Jos moottorista puuttuu vaihe, taajuusmuuttaja laukaisee ja antaa hälytyksen.
- Jos syöttövaihe puuttuu, taajuusmuuttaja laukaisee tai antaa varoituksen (riippuen kuormituksesta).
- Tasavirtavälipiirin jännitteen valvonta varmistaa, että taajuusmuuttaja laukaisee, kun tasavirtavälipiirin jännite on liian suuri tai liian pieni.
- Taajuusmuuttaja on suojattu moottorin liittimien U, V, W maavikojen varalta.

### 6.4.1 Verkköjännite (L1, L2, L3)

Syöttöjännite	200–240 V ±10 %
Syöttöjännite	380–480 V ±10 %
Syöttöjännite	525–600 V ±10 %
Syöttöverkon taajuus	50/60 Hz
Verkkovirran vaiheiden välinen tilapäinen suurin sallittu epätasapaino	3,0 % nimellisverkköjännitteestä
Todellinen tehokerroin (λ)	≥ 0,9 nimellisestä nimelliskuormituksella
Perusaallon tehokerroin (cosφ) lähes yksi	(>0,98)
Tulosyötön kytkentä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) kokoluokat H1–H5, I2, I3, I4	Enintään 1 kerta / 30 sek.
Tulosyötön kytkentä L1, L2, L3 (käynnistyksiä), kokoluokat H6–H10, I6–I8	Enintään 1 kerta/minuutti
Standardin EN 60664-1 mukainen ympäristö	Ylijänniteluokka III/liikaantumisaste 2
Yksikkö soveltuu käytettäväksi piirissä, joka pystyy tuottamaan enintään 100 000 A <sub>rms</sub> symmetristä ampeeria, 240/480 V maksimi.	

## 6.4.2 Moottorilähtö (U, V, W)

Lähtöjännite	0–100 % verkkojännitteestä
Lähtötaajuus	0–400 Hz
Lähdön kytkentä	Rajoittamaton
Ramppiajat	0,05–3 600 s

## 6.4.3 Kaapelin pituus ja poikkipinta-ala

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu kaapeli (EMC-direktiivin mukainen asennus)	Katso <i>kappale 6.2.1 EMC-emissiotestin tulokset</i> tulokset <i>kappale 6.2 EMC-emissiotestin tulokset</i>
Moottorikaapelin enimmäispituus, suojaamaton	50 m (164 ft)
Kaapelin maksimipoikkipinta-ala, verkkovirta ja moottori <sup>1)</sup>	
Tasavirtaliitinten poikkipinta-ala suodatinten takaisinkytkentään, kokoluokat H1–H3, I2, I3, I4	4 mm <sup>2</sup> /11 AWG
Tasavirtaliitinten poikkipinta-ala suodatinten takaisinkytkentään, kokoluokat H4–H5	16 mm <sup>2</sup> /6 AWG
Maks.poikkipinta-ala ohjausliittimiin, jäykkä johdin	2,5 mm <sup>2</sup> /14 AWG
Ohjausliitinten maks.poikkipinta-ala, taipuisa kaapeli	2,5 mm <sup>2</sup> /14 AWG
Ohjausliitinten pienin poikkipinta-ala	0,05 mm <sup>2</sup> /30 AWG

1) Katso lisätietoja kohdasta *kappale 6.1.2 3 x 380–480 V AC*.

## 6.4.4 Digitaalitulot

Ohjelmoitavat digitaalitulot	4
Liitinnumero	18, 19, 27, 29
Logiikka	PNP tai NPN
Jännitetaso	0–24 V DC
Jännitetaso, looginen 0 PNP	<5 V DC
Jännitetaso, looginen 1 PNP	>10 V DC
Jännitetaso, looginen 0 NPN	>19 V DC
Jännitetaso, looginen 1 NPN	<14 V DC
Tulon maksimijännite	28 V DC
Tuloresistanssi, R <sub>i</sub>	Noin 4 kΩ
Digitaalitulo 29 termistoritulona	Vika: >2,9 kΩ ei vika: <800 Ω
Digitaalitulo 29 pulssitulona	Enimmäistaajuus 32 kHz Push-Pull-käyttö ja 5 kHz (O.C.)

## 6.4.5 Analogiatulot

Analogiatulojen määrä	2
Liitinnumero	53, 54
Liittimen 53 tila	<i>Parametri 16-61 Terminal 53 Setting: 1 = jännite, 0 = virta</i>
Liittimen 54 tila	<i>Parametri 16-63 Terminal 54 Setting: 1 = jännite, 0 = virta</i>
Jännitetaso	0–10 V
Tuloresistanssi, R <sub>i</sub>	Noin 10 kΩ
Maksimijännite	20 V
Virta-alue	0/4–20 mA (skaalattava)
Tuloresistanssi, R <sub>i</sub>	<500 Ω
Maksimivirta	29 mA
Analogisten tulojen resoluutio	10 bittiä

## 6.4.6 Analogialähtö

Ohjelmoitavien analogialähtöjen määrä	2
Liitinnumero	42, 45 <sup>1)</sup>
Analogialähdön virta-alue	0/4–20 mA
Suurin kuorma runkoon analogialähdössä	500 Ω
Suurin jännite analogialähdössä	17 V
Analogialähdön tarkkuus	Suurin virhe: 0,4 % koko näyttämästä
Analogialähdön resoluutio	10 bittia

1) Liittimet 42 ja 45 voi myös ohjelmoida digitaalilähdöiksi.

## 6.4.7 Digitaalilähtö

Digitaalisia lähtöjä	4
<b>Liittimet 27 ja 29</b>	
Liitinnumero	27, 29 <sup>1)</sup>
Digitaalilähtöjen jännitetaso	0–24 V
Suurin lähtövirta (nielu (sink) ja lähde (source))	40 mA
<b>Liittimet 42 ja 45</b>	
Liitinnumero	42, 45 <sup>2)</sup>
Digitaalilähtöjen jännitetaso	17 V
Suurin lähtövirta digitaalilähdössä	20 mA
Maksimikuormitus digitaalilähdössä	1 kΩ

1) Liittimet 27 ja 29 voidaan myös ohjelmoida lähdöiksi.

2) Liittimet 42 ja 45 voidaan myös ohjelmoida analogialähdöiksi.

Digitaalilähdöt on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista suurjänniteliittimistä.

## 6.4.8 Ohjaukortti, RS485-sarjaliikenne

Liitinnumero	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Liitinnumero	61 runko liittimille 68 ja 69

## 6.4.9 Ohjaukortti, 24 V:n tasavirta-ulos

Liitinnumero	12
Maksimikuormitus	80 mA

## 6.4.10 Relelähtö

Ohjelmoitavat relelähdöt	2
Releet 01 ja 02 (kokoluokka H1–H5 & I2–I4)	01–03 (NC), 01–02 (NO), 04–06 (NC), 04–05 (NO)
Suurin liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 01-02/04-05 (NO) (vastuskuorma)	250 V AC, 3 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> liittimissä 01-02/04-05 (NO) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0.4)	250 V AC, 0,2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 01–02/04–05 (NO) (vastuskuorma)	30 V DC, 2 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) <sup>1)</sup> liittimissä 01–02/04–05 (NO) (induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0,1 A
Suurin liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 01–03/04–06 (NC) (vastuskuorma)	250 V AC, 3 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> liittimissä 01–03/04–06 (NC) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0.4)	250 V AC, 0,2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 01–03/04–06 (NC) (vastuskuorma)	30 V DC, 2 A
Pienin liitinkuorma liittimissä 01–03 (NC), 01–02 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Standardin EN 60664-1 mukainen ympäristö	Ylijänniteluokka III/likaantumistaso 2

1) IEC 60947 osat 4 ja 5. Releen kestävyys määräytyy kuormatyyppin, kytkinvirran, ympäristön lämpötilan, taajuusmuuttajako-  
koonpanon, työprofiilin jne. perusteella. Kun releisiin liitetään induktiivisia kuormia, suosittelemme asentamaan vaimenninpiirin.



## Ohjelmoitavat relelähdt

Releen 01 liitinnumero (kokoluokka H9)	01–03 (NC), 01–02 (NO)
Suurin liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 01–03 (NC), 01–02 (NO) (vastuskuorma)	240 V:n vaihtovirta, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	240 V:n vaihtovirta, 0,2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 01–02 (NO), 01–03 (NC) (vastuskuorma)	60 V:n tasavirta, 1 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) <sup>1)</sup> (Induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0,1 A
Releiden 01 ja 02 liitinnumero (kokoluokka H6, H7, H8, H9 (vain rele 2), H10 ja I6–I8)	01–03 (NC), 01–02 (NO), 04–06 (NC), 04–05 (NO)
Suurin liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 04–05 (NO) (vastuskuorma) <sup>2)3)</sup>	400 V AC, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> liittimissä 04–05 (NO) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	240 V:n vaihtovirta, 0,2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 04–05 (NO) (vastuskuorma)	80 V:n tasavirta, 2 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) <sup>1)</sup> liittimissä 04–05 (NO) (Induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0,1 A
Suurin liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 04–06 (NC) (vastuskuorma)	240 V:n vaihtovirta, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> liittimissä 04–06 (NC) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	240 V:n vaihtovirta, 0,2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 04–06 (NC) (vastuskuorma)	50 V:n tasavirta, 2 A
Suurin liitinkuorma DC-13) <sup>1)</sup> liittimissä 04–06 (NC) (Induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0,1 A
Pienin liitinkuorma liittimissä 01–03 (NC), 01–02 (NO), 04–06 (NC), 04–05 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Standardin EN 60664-1 mukainen ympäristö	Ylijänniteluokka III/likaantumistaso 2

1) IEC 60947 osat 4 ja 5. Releen kestävyys määräytyy kuormatyyppin, kytkinvirran, ympäristön lämpötilan, taajuusmuuttajakoonpanon, työprofiilin jne. perusteella. Kun releisiin liitetään induktiivisia kuormia, suosittelemme asentamaan vaimenninpiirin.

2) Ylijänniteluokka II.

3) UL-sovellukset 300 V AC 2 A.

## 6.4.11 Ohjauskortti, 10 V:n tasavirta-ulos-tulo

Liitinnumero	50
Lähtöjännite	10,5 V ±0,5 V
Maksimikuormitus	25 mA

## 6.4.12 Ympäristön olosuhteet

Koteloinnin suojausluokitus	IP20, IP54 (ei ulkoasennuksiin)
Kotelointisarja saatavana	IP21, TYPE 1
Tärinätesti	1,0 g
Suurin suhteellinen kosteus	5–95 % (IEC 60721-3-3; Luokka 3K3 (kondensoitumaton) käytön aikana)
Syövyttävä ympäristö (IEC 60721-3-3), pinnoitettu (vakio) kokoluokat H1–H5	Luokka 3C3
Syövyttävä ympäristö (IEC 60721-3-3), pinnoittamaton, kokoluokat H6–H10	Luokka 3C2
Syövyttävä ympäristö (IEC 60721-3-3), pinnoitettu (valinnainen), kokoluokat H6–H10	Luokka 3C3
Syövyttävä ympäristö (IEC 60721-3-3), pinnoittamaton, kokoluokat I2–I8	Luokka 3C2
Standardin IEC 60068-2-43 H2S mukainen testimenetelmä (10 päivää)	
Ympäristön lämpötila <sup>1)</sup>	Katso suurin lähtövirta 40/50 °C:n (104/122 °F:n) lämpötilassa kohdasta <i>kappale</i> 6.1.2 3 x 380–480 V AC.
Pienin ympäristön lämpötila täyden toiminnan aikana	0 °C (32 °F)
Pienin ympäristön lämpötila rajoitetulla teholla, kokoluokat H1–H5 ja I2–I4	-20 °C (-4 °F)
Pienin ympäristön lämpötila rajoitetulla teholla, kokoluokat H6–H10 ja I6–I8	-10 °C (14 °F)
Lämpötila varastoinnin/kuljetuksen aikana	-30 ... +65/70 °C (-22 ... +149/158°F)
Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella ilman redusointia	1 000 m (3 281 ft)
Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella redusoinnin jälkeen.	3 000 m (9 843 ft)
Redusointi suuren korkeuden vuoksi, katso <i>kappale</i> 6.3.2 Redusointi matalan ilmanpaineen ja suuren korkeuden johdosta.	
Turvallisuusstandardit	EN/IEC 61800-5-1, UL 508C
EMC-standardit, emissio	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
EMC-standardit, sieto	EN 61800-3, EN 61000-3-12, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Energiatehokkuusluokka<sup>2)</sup>

IE2

1) Katso Suunnitteluoppaan kohdasta Erikoisolosuhteet seuraavat ohjeet:

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

2) Määritely standardin EN 50598-2 mukaisesti

- Nimelliskuormitus.
- 90 %:n nimellistaajuus.
- Kytkenätaajuuden tehdasasetus.
- Kytkenätavan tehdasasetus.

## Hakemisto

## A

Asennus.....	21
Asennus rinnakkain.....	7

## E

Energiatehokkuus.....	45, 47, 48, 49, 50
Energiatehokkuusluokka.....	56

## H

Hävittämisohje.....	4
Hyötysuhde.....	46

## J

Johdonsuojakatkaisin.....	19
---------------------------	----

## K

Kaapeli	
Kaapelin pituus.....	53
Kuorman jako.....	5
Kytkeminen moottoriin.....	12
Kytkentäkaavio.....	24

## L

L1, L2, L3.....	52
Lähdöt	
Analogialähtö.....	54
Digitaalilähtö.....	54
Lämpösuojaus.....	4
LCP.....	25
Liittimet	
Liitin 50.....	55
Lisäresurssit.....	3

## M

Menu-painike.....	25
Merkkivalo.....	25
Moottori	
Lähtö (U, V, W).....	53
Moottorin ylikuormituksen suojaus.....	52

## N

Navigointipainike.....	25
Näyttö.....	25

## O

Ohjauskortti	
10 V:n tasavirta-ulos.....	55
24 V:n tasavirta-ulos.....	54
RS485-sarjaliikenne.....	54

## Ohjelmointi

Ohjelmointi.....	25
MCT-10-asetusohjelmiston avulla.....	25

## P

Pätevä henkilöstö.....	5
Poikkipinta-ala.....	53
Purkaus aika.....	5

## S

Sähköasennus.....	11
Sulake.....	19
Suojaus.....	19, 52
Suuri jännite.....	5
Syöttö (L1, L2, L3).....	52

## T

Tahaton käynnistys.....	5
Toimintapainike.....	25
Tulot	
Analogiatulo.....	53
Digitaalitulo.....	53
Turvallisuus.....	6

## U

UL-vaatimusten mukaisuus.....	19
-------------------------------	----

## V

Varoitus- ja hälytyskoodiluettelo.....	43
Verkköjännite 3 x 200–240 V AC.....	45
Verkköjännite 3 x 380–480 V AC.....	46
Verkköjännite 3 x 525–600 V AC.....	50
Vuotovirta.....	6

## Y

Ylivirtasuojaus.....	19
Ympäristön olosuhteet.....	55



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

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

