



# Käyttöopas

# VLT<sup>®</sup> HVAC Drive FC 102

355–800 kW, koteloitukoko E





## Sisällysluettelo

<b>1 Johdanto</b>	3
1.1 Käyttöoppaan tarkoitus	3
1.2 Lisäresurssit	3
1.3 Ohje- ja ohjelmistoversio	3
1.4 Hyväksynät ja sertifioinnit	3
1.5 Hävittäminen	3
<b>2 Turvallisuus</b>	4
2.1 Turvallisuussymbolit	4
2.2 Pätevä henkilöstö	4
2.3 Turvallisuusvarotoimet	4
<b>3 Tuotekatsaus</b>	6
3.1 Käyttötarkoitus	6
3.2 Tehoalueet, painot ja mitat	6
3.3 E1h- ja E2h-koteloiden sisänäkymä	7
3.4 E3h- ja E4h-koteloiden sisänäkymä	8
3.5 Ohjaushylly	9
3.6 Paikallisohjauspaneeli (LCP)	10
<b>4 Mekaaninen asennus</b>	12
4.1 Toimitetut tuotteet	12
4.2 Tarvittavat työkalut	12
4.3 Varastointi	12
4.4 Käyttöympäristö	13
4.5 Asennus- ja jäähdytysvaatimukset	14
4.6 Yksikön nostaminen	15
4.7 Mekaaninen asennus, E1h/E2h	15
4.8 Mekaaninen asennus, E3h/E4h	17
<b>5 Sähköasennus</b>	21
5.1 Turvallisuusohjeet	21
5.2 EMC-direktiivin mukainen asennus	21
5.3 Kytkenäkaavio	24
5.4 Moottorin kytkeminen	25
5.5 Verkon vaihtovirran kytkeminen	27
5.6 Kytkeminen maadoitukseen	29
5.7 Liittimien mitat	31
5.8 Ohjauskaapelit	41
5.9 Ennen käynnistystä tehtävät tarkistukset	46

<b>6 Käyttöönotto</b>	47
6.1 Turvallisuusohjeet	47
6.2 Virran kytkeminen	47
6.3 LCP:n valikko	48
6.4 Taajuusmuuttajan ohjelmointi	49
6.5 Testaaminen ennen järjestelmän käynnistystä	52
6.6 Järjestelmän käynnistys	53
6.7 Parametrin asetukset	53
<b>7 Johdotuskokoonpanon esimerkkejä</b>	55
7.1 Avoimen piirin nopeudenohjauksen johdotus	55
7.2 Käynnistyksen/pysäytyksen johdotus	56
7.3 Ulkoisen hälytyksen kuittauksen johdotus	58
7.4 Moottorin termistorin johdotus	58
7.5 Regeneroinnin johdotus	58
<b>8 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys</b>	59
8.1 Ylläpito ja huolto	59
8.2 Jäähdytysrivan käyttöpaneeli	59
8.3 Tilasanomat	60
8.4 Varoitus- ja hälytystyypit	62
8.5 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä	63
8.6 Vianmääritys	72
<b>9 Tekniset tiedot</b>	75
9.1 Sähkö tiedot	75
9.2 Verkkojännite	79
9.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot	79
9.4 Ympäristön olosuhteet	79
9.5 Kaapelien tekniset tiedot	80
9.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot	80
9.7 Sulakkeet	83
9.8 Koteloinnin mitat	84
9.9 Koteloinnin ilmavirta	100
9.10 Kiinnittimien kiristysmomentit	101
<b>10 Liite</b>	102
10.1 Lyhenteet ja merkintätavat	102
10.2 Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrien oletusasetukset	103
10.3 Parametrivalikon rakenne	103
<b>Hakemisto</b>	108



# 1 Johdanto

## 1.1 Käyttöoppaan tarkoitus

Tässä käyttöohjeessa on tietoja E-kotelointikoon (E1h, E2h, E3h ja E4h) VLT®-taajuusmuuttajien turvallisesta asentamisesta ja käyttöönotosta.

Käyttöopas on tarkoitettu pätevän henkilöstön käyttöön. Taajuusmuuttajan turvallisen ja ammattimaisen käytön varmistamiseksi tämä käyttöopas on luettava ja sen ohjeita on noudatettava. Kiinnitä erityisesti huomiota turvallisuusohjeisiin ja yleisiin varoituksiin. Säilytä tämä käyttöopas taajuusmuuttajan lähellä.

VLT® on rekisteröity tavaramerkki.

## 1.2 Lisäresurssit

Saatavana on lisäresursseja, joiden avulla on helpompi ymmärtää E1h–E4h-taajuusmuuttajan edistyneitä toimintoja ja ohjelmointia.

- VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttajaFC 102 Ohjelmointioppaassa on lisätietoja parametrien käyttämisestä ja HVAC-sovellusesimerkkejä.
- VLT® HVAC Drive -taajuusmuuttajaFC 102 90–1200 kW Suunnitteluoppaassa on yksityiskohtaisia tietoja HVAC-sovellusten moottorien ohjausjärjestelmien suunnittelun mahdollisuuksista ja toiminnoista.
- Safe Torque Off -käyttöohjeessa on Safe Torque Off -toiminnon tarkat tekniset tiedot, edellytykset ja asennusohjeet.

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

## 1.3 Ohje- ja ohjelmistoversio

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

Ohjeen versio	Huomautuksia	Ohjelmistoversio
MG16O1xx	Ensimmäinen julkaisu	4.44

Taulukko 1.1 Ohje- ja ohjelmistoversio

## 1.4 Hyväksynät ja sertifiointit



Taulukko 1.2 Hyväksynät ja sertifiointit

Saatavilla on useita hyväksyntöjä ja sertifiointeja. Ota yhteyttä Danfoss-toimistoon tai kumppaniin. T7-jännitteen (525–690 V) taajuusmuuttajat on UL-sertifioitu ainoastaan 525–600 V jännitealueelle.

Taajuusmuuttaja täyttää termistä muistin pysyvyyttä koskevat UL 61800-5-1 -vaatimukset. Katso lisätietoja tuotekohtaisen suunnitteluoppaan kohdasta Moottorin lämpösuojaus.

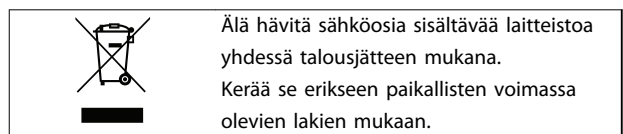
### **HUOMAUTUS!**

**LÄHTÖTAAJUUTTA KOSKEVAT RAJOITUKSET**  
Ohjelmistoversiosta 3.92 alkaen taajuusmuuttajan lähtötaajuus on rajoitettu 590 Hz:iin vientirajoitussäädösten vuoksi.

### 1.4.1 ADN-vaatimustenmukaisuus

Lisätietoa vaarallisten aineiden vesiliikennekuljetuksia koskevan eurooppalaisen sopimuksen mukaisesti (ADN) on Suunnitteluoppaan kohdassa ADN-sopimuksen mukainen asennus.

## 1.5 Hävittäminen



## 2

## 2 Turvallisuus

## 2.1 Turvallisuussymbolit

Tässä oppaassa käytetään seuraavia symboleja:

**VAROITUS**

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

**HUOMIO**

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

**HUOMAUTUS!**

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

## 2.2 Pätevä henkilöstö

Oikea ja luotettava kuljetus, varastointi, asennus, käyttö ja ylläpito ovat 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 asiakirjassa kuvatut ohjeet ja turvallisuustoimet.

## 2.3 Turvallisuusvarotoimet

**VAROITUS****SUURJÄNNITE**

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

- Ainoastaan pätevä henkilöstö saa tehdä taajuusmuuttajan asennus-, käynnistys- ja huoltotöitä.

**VAROITUS****TAHATON KÄYNNISTYS**

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

Moottorin tahattoman käynnistymisen estäminen:

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

**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 40 minuuttia 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 moottori.
- Odota 40 minuuttia, jotta kondensattorit ehtivät purkautua kokonaan.
- Varmista ennen huolto- ja korjaustöiden tekemistä sopivalla jännitteenmittauslaiteella, että kondensattorit ovat täysin purkautuneet.

**VAROITUS****VUOTOVIRTAVAARA**

Vuotovirta on yli 3.5 mA. Ellei taajuusmuuttajaa maadoiteta oikein, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Varmista, että valtuutettu sähköasentaja on maadoittanut laitteiston oikein.

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

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

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

**HUOMIO****KUUMIA PINTOJA**

Taajuusmuuttajassa on metallikomponentteja, jotka ovat kuumia vielä taajuusmuuttajan virran katkaisemisen jälkeen. Jos taajuusmuuttajan korkean lämpötilan symbolia (keltainen kolmio) ei huomioida, seurauksena voi olla vakavia palovammoja.

- Huomaa, että sisäiset komponentit, kuten kokoojakiskot, voivat olla erittäin kuumia vielä taajuusmuuttajan virran katkaisemisen jälkeen.
- Korkean lämpötilan symbolilla (keltainen kolmio) merkityt ulkopinnat ovat kuumia, kun taajuusmuuttaja on käytössä, sekä välittömästi virran katkaisemisen jälkeen.

**VAROITUS****SISÄISEN VIAN AIHEUTTAMA VAARA**

Tietyissä olosuhteissa sisäinen vika voi aiheuttaa komponentin räjähtämisen. Jos kotelointia ei pidetä suljettuna ja oikein kiinnitettynä, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Älä käytä taajuusmuuttajaa, kun sen ovi on auki tai paneelit irrotettu.
- Varmista, että kotelointi on käytön aikana suljettu ja kiinnitetty oikein.

**HUOMAUTUS!****VERKKOVIRTASUOJAUKSEN TURVAOPTIO**

Koteloinneille, joiden suojausluokka on IP21/IP54 (Type 1/Type 12) on saatavana verkkosuojausoptio. Verkkovirtasuojana on Lexan-suojaja, joka on asennettu koteloinnin sisään suojaamaan virtaliittimien tahattomalta koskettamiselta BGV A2, VBG 4 -standardien mukaisesti.

## 3 Tuotekatsaus

### 3.1 Käyttötarkoitus

3

Taajuusmuuttaja on elektroninen moottorin ohjain, joka muuntaa verkon vaihtovirran vaihtelevaksi vaihtovirran aallonmuoto-lähdöksi. Lähdön taajuutta ja jännitettä säädellään moottorin nopeuden tai momentin säätämiseksi. Taajuusmuuttaja on suunniteltu seuraaviin käyttötarkoituksiin:

- säätämään moottorin pyörintänopeutta vasteena järjestelmän takaisinkytkentään tai ulkoisista ohjaimista tuleviin etäkomentoihin
- valvomaan järjestelmän ja moottorin tilaa
- tuottamaan moottorin ylikuormitusuojan.

Taajuusmuuttajaa saa käyttää teollisuus- ja kaupallisissa ympäristöissä paikallisten lakien ja standardien mukaisesti. Kokoonpanosta riippuen taajuusmuuttajaa voidaan käyttää yksittäisissä sovelluksissa tai se voi muodostaa osan suuremmasta järjestelmästä tai asennuksesta.

### **HUOMAUTUS!**

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

#### Ennakoitavissa oleva väärä käyttö

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

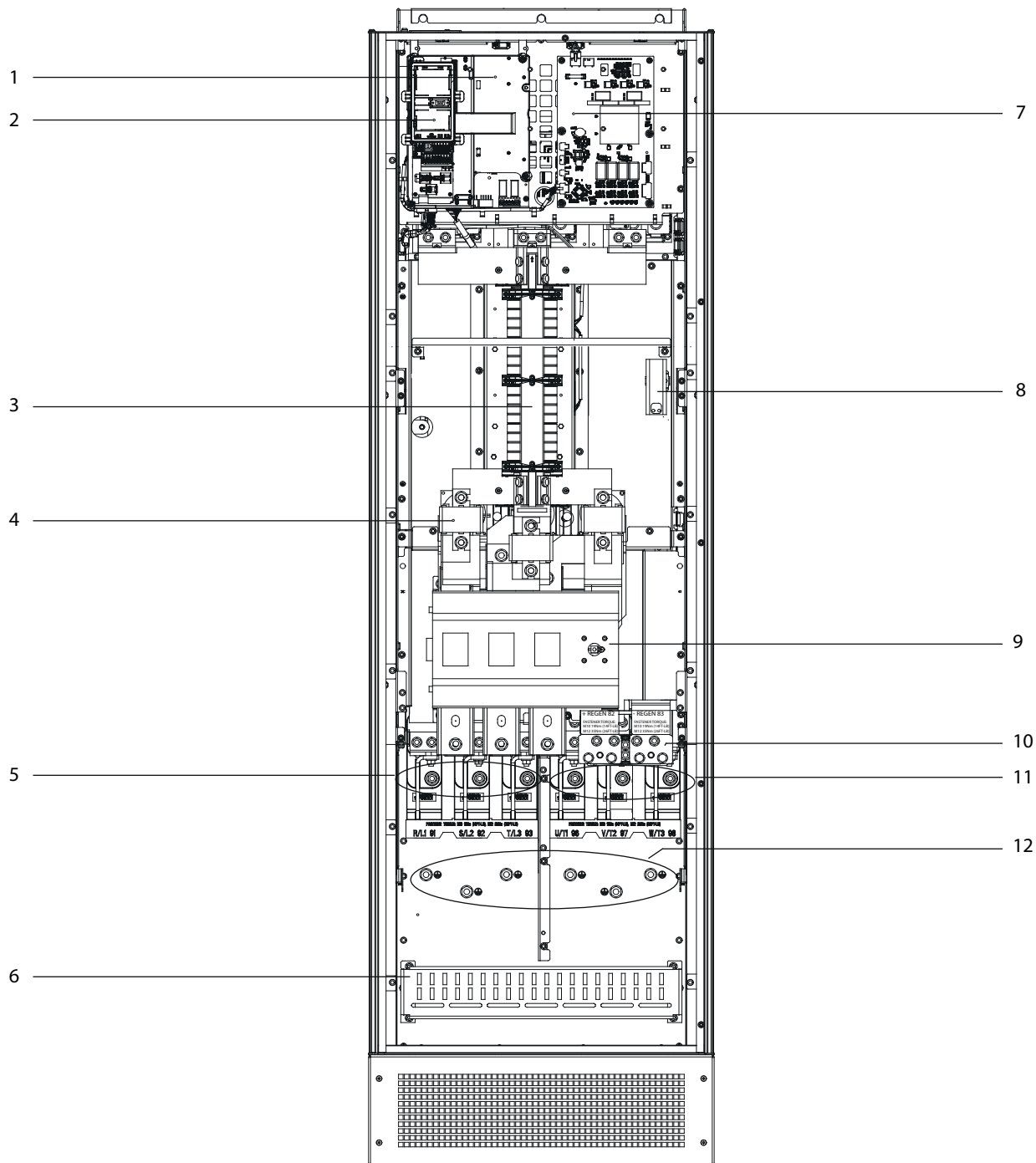
### 3.2 Tehoalueet, painot ja mitat

Taulukko 3.1 sisältää vakiokokoonpanojen mitat. Katso valinnaisten kokoonpanojen mitat kohdista *kappale 9 Tekniset tiedot*.

Kotelointikoko	E1h	E2h	E3h	E4h
Nimellisteho 380–480 V jännitteellä [kW (hv)]	355–450 (500–600)	500–560 (650–750)	355–450 (500–600)	500–560 (650–750)
Nimellisteho 525–690 V jännitteellä [kW (hv)]	450–630 (450–650)	710–800 (750–950)	450–630 (450–650)	710–800 (750–950)
Koteloinnin suojausluokitus	IP21/Type 1 IP54/Type 12	IP21/Type 1 IP54/Type 12	IP20/ Alusta	IP 20/ Alusta
<b>Yksikön mitat</b>				
Korkeus [mm (tuumaa)]	2043 (80.4)	2043 (80.4)	1578 (62.1)	1578 (62.1)
Leveys [mm (tuumaa)]	602 (23.7)	698 (27.5)	506 (19.9)	604 (23.89)
Syvyys [mm (tuumaa)]	513 (20.2)	513 (20.2)	482 (19.0)	482 (19.0)
Paino [kg (lb)]	295 (650)	318 (700)	272 (600)	295 (650)
<b>Kuljetusmitat</b>				
Korkeus [mm (tuumaa)]	768 (30.2)	768 (30.2)	746 (29.4)	746 (29.4)
Leveys [mm (tuumaa)]	2191 (86.3)	2191 (86.3)	1759 (69.3)	1759 (69.3)
Syvyys [mm (tuumaa)]	870 (34.3)	870 (34.3)	794 (31.3)	794 (31.3)
Paino [kg (lb)]	–	–	–	–

Taulukko 3.1 Kotelointien tehoalueet ja mitat

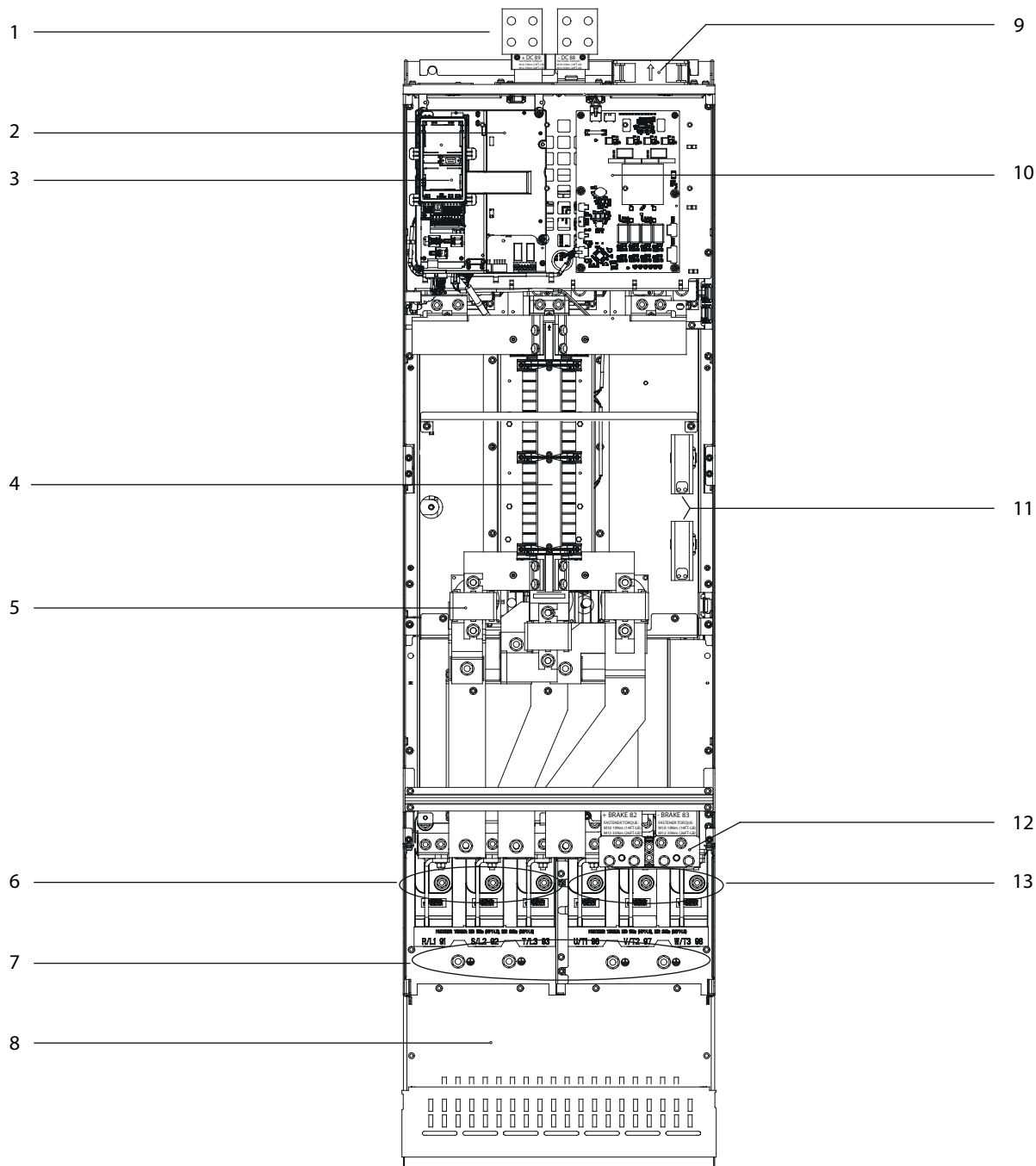
### 3.3 E1h- ja E2h-koteloiden sisänäkymä



1	Ohjaushylly (katso Kuva 3.3)	7	Puhaltimen tehokortti
2	Paikallisohjauspaneelin (LCP) teline	8	Tilalämmitin (valinnainen)
3	RFI-suodatin (valinnainen)	9	Verkkovirtakatkaisin (valinnainen)
4	Pääsulakkeet (UL-vaatimusten mukaisuuden edellytys, muuten valinnainen)	10	Jarru-/regenerointiliittimet (valinnainen)
5	Verkkoliittimet	11	Moottorin liittimet
6	RFI-suojauksen päte	12	Maadoitusliittimet

Kuva 3.1 E1h-koteloinnin sisänäkymä (E2h-kotelointi on samanlainen)

## 3.4 E3h- ja E4h-koteloiden sisänäkymä

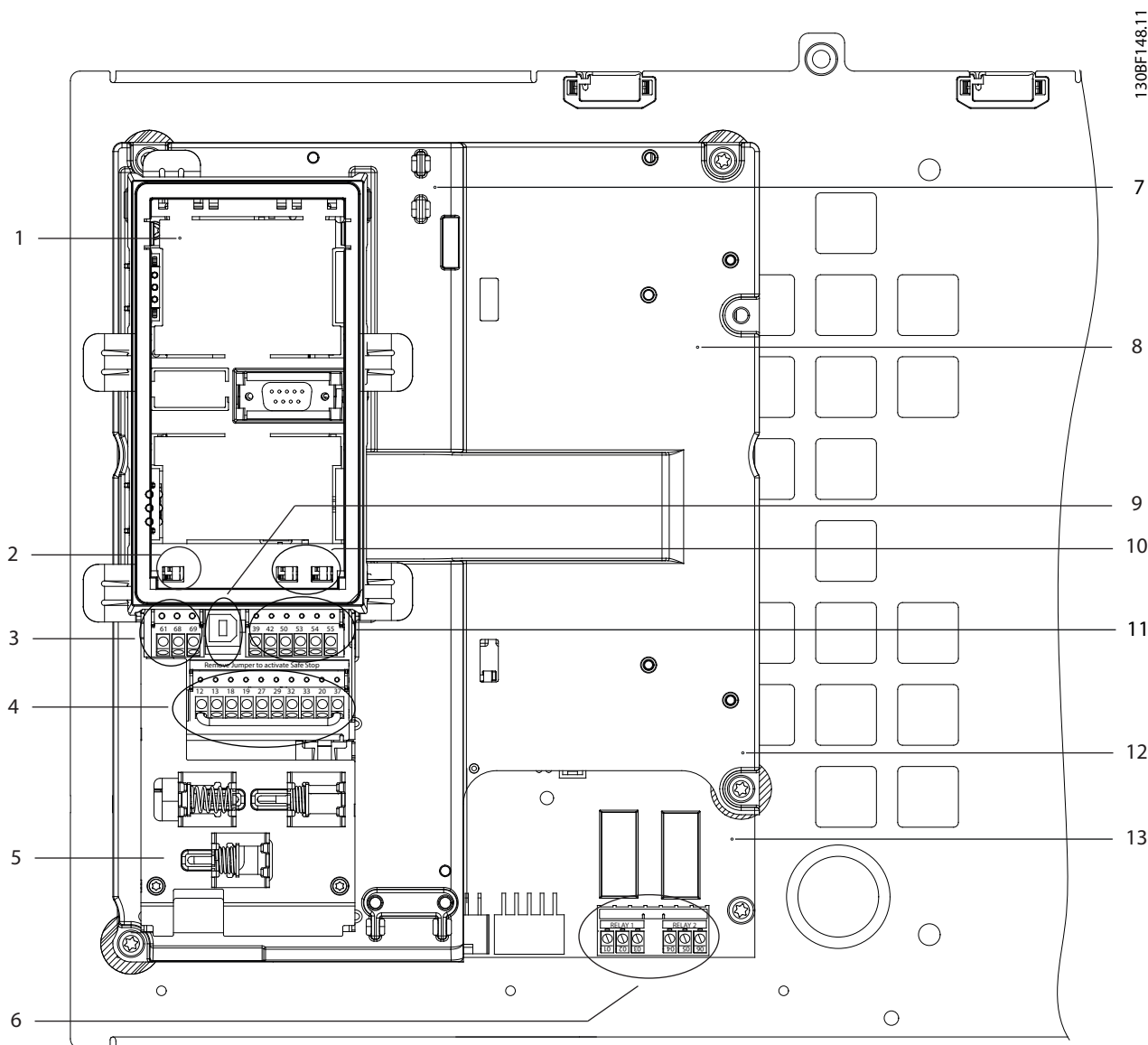


1308F211.11

1	Kuorman jako-/regenerointiliittimet (valinnainen)	8	RFI-suojauksen päätte (valinnainen, mutta vakiovaruste, jos RFI-suodatin on tilattu)
2	Ohjaushylly (katso Kuva 3.3)	9	Puhaltimet (käytetään koteloinnin etuosan jäädyttämiseen)
3	Paikallisohjauspaneelin (LCP) teline	10	Puhaltimen tehokortti
4	RFI-suodatin (valinnainen)	11	Tilalämmitin (valinnainen)
5	Pääsulakkeet (valinnainen)	12	Jarruliittimet (valinnainen)
6	Verkkoliittimet	13	Moottorin liittimet
7	Maadoitusliittimet	-	-

Kuva 3.2 E3h-koteloinnin sisänäkymä (E4h-kotelointi on samanlainen)

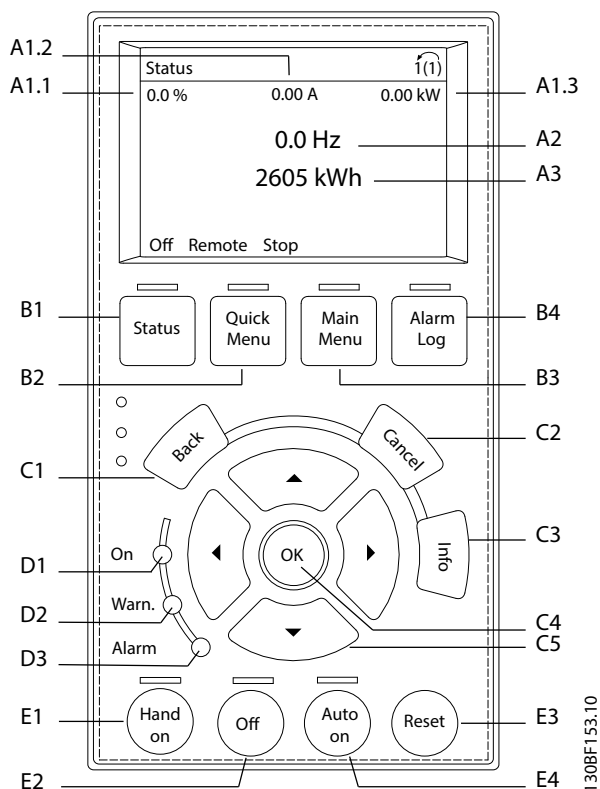
### 3.5 Ohjaushylly



1	LCP:n teline (LCP ei kuvattu)	8	Ohjaushylly
2	Väyläliittimen katkaisin (katso kappale 5.8.5 RS485-sarjaliikenteen määrittäminen)	9	USB-portti
3	Sarjaliikenteen liittimet (katso Taulukko 5.1)	10	Analogiatuloliittimet A53/A54 (katso kappale 5.8.10 Jännite-/virtatulosignaalin valitseminen)
4	Digitaalitulo- ja lähtöliittimet (katso Taulukko 5.2)	11	Analogiatulo-/lähtöliittimen (katso Taulukko 5.3)
5	Kaapeli/EMC-puristimet	12	Jarruvastuksen liittimet, 104–106 (tehokortissa ohjaushyllyn alapuolella)
6	Rele 1 ja rele 2 (katso Kuva 5.19)	13	Tehokortti (ohjaushyllyn alapuolella)
7	Ohjauskortti (LCP:n ja ohjausliittimien alapuolella)	–	–

Kuva 3.3 Ohjaushyllyn näkymä

## 3.6 Paikallishjoisuuspaneeli (LCP)



Kuva 3.4 Graafinen paikallishjoisuuspaneeli (LCP)

**A. Näyttöalue**

Jokaiseen näytön lukemaan on liitetty parametri. Katso *Taulukko 3.2*. LCP:ssä näkyviä tietoja voi muokata sovelluskohtaisesti. Katso kohta *kappale 6.3.1.2 Q1 Oma valikko*.

Selitys	Parametrin numero	Oletusasetus
A1.1	0-20	Viite [%]
A1.2	0-21	Moottorin virta [A]
A1.3	0-22	Teho [kW]
A2	0-23	Taajuus [Hz]
A3	0-24	Kilowattituntilaskuri

Taulukko 3.2 LCP:n näyttöalue

**B. Valikkonäppäimet**

Valikkonäppäimiä käytetään valikon parametrien määrittämiseen, tilinäyttötilojen selaamiseen normaalin käytön aikana sekä vikalokitetietojen tarkasteluun.

Selitys	Painike	Toiminta
B1	Status	Näyttää toimintatiedot.
B2	Quick Menu	Voit käyttää alkuasetusten parametrien ohjeita. Sisältää myös yksityiskohtaiset sovellusvaiheet. Katso <i>kappale 6.3.1.1 Pika-asetusvalikkotila</i> .
B3	Main Menu	Voit käyttää kaikkia parametreja. Katso <i>kappale 6.3.1.8 Päävalikkotila</i> .
B4	Alarm Log	Näyttää aktiivisten hälytysten luettelon ja 10 uusinta hälytystä.

Taulukko 3.3 LCP:n valikkonäppäimet



### C. Navigointipainikkeet

Navigointipainikkeilla ohjelmoidaan toimintoja ja liikutetaan näyttökohdistinta. Lisäksi navigointinäppäimillä voi säädellä nopeutta paikallisessa käytössä (käsikäytössä). Näytön kirkkautta voi säätää [Status]- ja [▲]/[▼]-painikkeilla.

Selitys	Painike	Toiminta
C1	Back	Palauttaa edelliseen vaiheeseen tai luetteloon valikkorakenteessa.
C2	Cancel	Peruu viimeksi tekemäsi muutoksen tai antamasi komennon, kunhan näyttötilaa ei ole vaihdettu.
C3	Info	Näyttää näytössä näkyvän toiminnon määritelmän.
C4	OK	Käyttää parametiryhmiä tai ottaa valinnan käyttöön.
C5	▲ ▼ ◀ ▶	Liikkuu valikkokohtien välillä.

Taulukko 3.4 LCP:n navigointipainikkeet

### D. Merkkivalot

Merkkivaloja käytetään taajuusmuuttajan tilan ilmaisemiseen ja varoitus- tai vikatilojen ilmoittamiseen visuaalisesti.

Selitys	Merkkivalo	Merkkiväri	Toiminta
D1	On	Vihreä	Syttyy, kun taajuusmuuttaja saa tehoa verkkojännitteestä tai 24 V:n ulkoisesta virtalähteestä.
D2	Warn.	Keltainen	Syttyy, kun aktiivisia varoitustiloja on. Näyttöalueelle tulee ongelman ilmaiseva teksti.
D3	Hälytys	Punainen	Syttyy vikatilanteen ollessa aktiivinen. Näyttöalueelle tulee ongelman ilmaiseva teksti.

Taulukko 3.5 LCP:n merkkivalot

### E. Toimintopainikkeet ja nollaus

Toimintopainikkeet ovat paikallisohjauspaneelin alaosassa.

Selitys	Painike	Toiminta
E1	[Hand On]	Käynnistää taajuusmuuttajan paikallisohjauksella. Ohjaustulosta tai sarjaliikenteestä peräisin oleva ulkoinen pysäytyssignaali ohittaa paikallisen [Hand On] -ohjauksen.
E2	Off	Sammuttaa moottorin, mutta ei katkaise tehonsyöttöä taajuusmuuttajalle.
E3	Auto On	Asettaa järjestelmän etäkäyttötilaan, jossa se voi vastata ulkoiseen ohjausliittimistä tai sarjaliikenteestä saapuvaan käynnistyskomentoon.
E4	Reset	Nollaa taajuusmuuttajan manuaalisesti vian korjaamisen jälkeen.

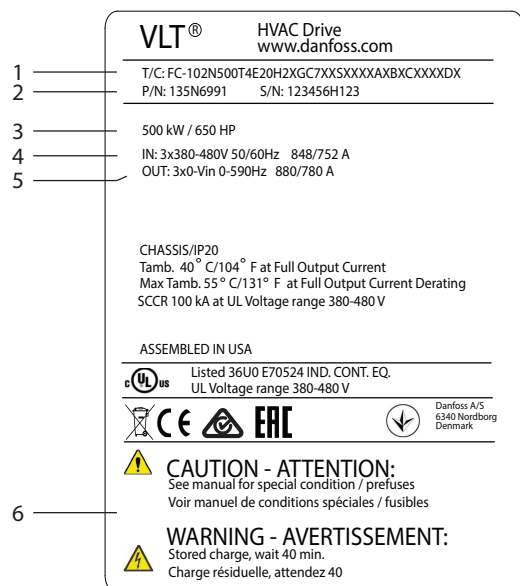
Taulukko 3.6 LCP:n toimintopainikkeet ja nollaus

## 4 Mekaaninen asennus

### 4.1 Toimitetut tuotteet

Toimitetut tuotteet voivat vaihdella tuotteen kokoonpanon mukaan.

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



1	Tyyppikoodi
2	Koodinumero
3	Tehoalue
4	Syöttöjännite, virta ja taajuus (pienellä/suurella jännitteellä)
5	Lähtöjännite, virta ja taajuus (pienellä/suurella jännitteellä)
6	Purkaus aika

Kuva 4.1 Tuotteen tyyppikilpi E4h-kotelointia varten (esimerkki)

### **HUOMAUTUS!**

Tyyppikilven irrottaminen taajuusmuuttajasta voi aiheuttaa takuun raukeamisen.

### 4.2 Tarvittavat työkalut

#### Vastaanotto/pakkauksesta purkaminen

- I-palkki ja koukut, joiden nimelliskantavuus on riittävä taajuusmuuttajan painolle. Katso *kappale 3.2 Tehoalueet, painot ja mitat*.
- Nosturi tai muu nostolaite laitteen asettamiseen paikalleen.

#### Asennus

- Pora, jossa on 10 tai 12 mm terät.
- Rullamitta.
- Erikokoisia Phillips- tai tasakärkisiä ruuvitalttoja.
- Kiintoavain ja tarvittavat metrijärjestelmän hylsyt (7–17 mm)
- Kiintoavaimen jatkot.
- Torx-terät (T25 ja T50)
- Reikämeisti pellin läpi vedettäviä kaapeliputkia ja kaapeliläpivientejä varten.
- I-palkki ja koukut taajuusmuuttajan nostamista varten. Katso *kappale 3.2 Tehoalueet, painot ja mitat*.
- Nosturi tai muu nostolaite taajuusmuuttajan asettamiseen jalustalle ja paikalleen

### 4.3 Varastointi

Säilytä taajuusmuuttaja kuivassa paikassa. Säilytä laitteisto suljetussa pakkauksessaan asennukseen asti. Katso suositeltu ympäristön lämpötila kohdista *kappale 9.4 Ympäristön olosuhteet*.

Ajoittaista latausta (kondensaattorin varaamista) ei tarvitse tehdä, jos säilytys kestää enintään 12 kuukautta.

## 4.4 Käyttöympäristö

Ympäristöissä, joissa on nesteitä, hiukkasia tai korroosiota aiheuttavia kaasuja, on varmistettava, että laitteen IP-/tyyppiluokitus vastaavat asennusympäristöä. Katso ympäristön olosuhteita koskevat määritykset kohdasta *kappale 9.4 Ympäristön olosuhteet*.

### **HUOMAUTUS!**

#### KONDENSAATIO

Kosteus voi kondensoitua myös sähkökomponentteihin ja aiheuttaa oikosulkuja. Vältä asennusta alueille, joilla esiintyy pakkasta. Asenna lisävarusteena saatava tilalämmitin, jos taajuusmuuttaja on ympäristön ilmaa kylmempi. Valmiustilassa käyttäminen pienentää kondensaation riskiä niin kauan kuin tehonhäviö estää kosteuden muodostumisen piireihin.

### **HUOMAUTUS!**

#### ÄÄRIMMÄISET YMPÄRISTÖN OLOSUHTEET

Kuumat tai kylmät olosuhteet heikentävät laitteen suorituskykyä ja lyhentävät sen käyttöikää.

- Älä käytä ympäristöissä, joissa lämpötila on yli 55 °C (131 °F).
- Taajuusmuuttaja voi toimia alhaisimmillaan -10 °C:n (14 °F) lämpötilassa. Asianmukainen toiminta nimelliskuormituksella taataan kuitenkin ainoastaan 0 °C:n (32 °F) lämpötilaan asti.
- Kaappiin tai asennuspaikkaan vaaditaan lisäilmanvaihtoa, jos lämpötila on ympäristön lämpötilan rajoja korkeampi.

### 4.4.1 Kaasut

Syövyttävät kaasut, kuten rikkivety, kloori tai ammoniakki voivat vahingoittaa sähköisiä ja mekaanisia komponentteja. Laitteessa käytetään lakkapinnoitettuja piirilevyjä syövyttävien kaasujen vaikutuksen vähentämiseksi. Katso pinnoiteluokkien määritykset ja nimellisarvot kohdasta *kappale 9.4 Ympäristön olosuhteet*.

### 4.4.2 Pöly

Ota seuraavat seikat huomioon, kun taajuusmuuttaja asennetaan pölyisiin ympäristöihin:

#### Säännöllinen huolto

Pöly toimii eristekerroksena, kun se kerääntyy elektronisille komponenteille. Tämä kerros heikentää komponenttien jäähdytyskapasiteettia ja komponentit kuumenevat. Kuumempi ympäristö lyhentää elektronisten komponenttien käyttöikää.

Estä pölyn kerääntyminen jäähdytysriville ja puhaltimille. Katso tarkempia huolto- ja ylläpitotietoja kohdasta *kappale 8 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys*.

#### Jäähdytyspuhaltimet

Puhaltimet tuottavat taajuusmuuttajaa jäähdyttävää ilmavirtaa. Kun puhaltimet altistuvat pölyisille ympäristöille, pöly voi vahingoittaa puhaltimen laakereita ja aiheuttaa puhaltimen ennenaikaisen vioittumisen. Pöly voi myös kerääntyä puhaltimen siiville, jolloin aiheutuu epätasapainoa, joka estää puhallinta jäähdyttämästä laitetta oikein.

### 4.4.3 Mahdollisesti räjähdysvaaralliset tilat

#### **VAROITUS**

#### RÄJÄHDYSVAARALLINEN TILA

Älä asenna taajuusmuuttajaa mahdollisesti räjähdysvaaralliseen tilaan. Asenna taajuusmuuttaja kaappiin tämän alueen ulkopuolelle. Tämän ohjeen noudattamatta jättäminen suurentaa kuoleman tai vakavan loukkaantumisen riskiä.

Mahdollisesti räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettävien järjestelmien on täytettävä tietyt ehdot. EU-direktiivi 94/9/EY (ATEX 95) luokittelee elektronisten laitteiden käytön mahdollisesti räjähdysvaarallisissa tiloissa.

- Luokka d määrittää, että kipinän syntyessä se jää suojatulle alueelle.
- Luokka e kieltää kipinöiden syntymisen.

#### Moottorit, joissa on luokan d suojaus

Ei vaadi hyväksyntää. Erikoisjohdotus ja -kotelointi vaaditaan.

#### Moottorit, joissa on luokan e suojaus

Yhdessä ATEX-hyväksytyt PTC-valvontalaitteen, kuten VLT® PTC-termistorikortti MCB 112:n kanssa asennus ei vaadi hyväksytyt tarkastuslaitoksen tekemää yksittäishyväksyntää.

#### Moottorit, joissa on luokan d/e suojaus

Varsinaisella moottorilla on luokan e syttymissuojausluokitus, kun taas moottorikaapelit ja liitäntäympäristö ovat luokan d mukaisia. Käytä taajuusmuuttajan lähdössä siniaaltosuodatinta korkean huippujännitteen alentamiseen.

#### Käytä seuraavia, kun taajuusmuuttajaa käytetään mahdollisesti räjähdysvaarallisissa tilassa:

- Moottorit, joissa on luokan d tai e suojaus.
- PTC-lämpötila-anturi moottorin lämpötilan valvomiseksi.
- Lyhyet moottorikaapelit.
- Siniaaltolähtösuodattimet, kun ei käytetä suojattuja moottorikaapeleita.

**HUOMAUTUS!****MOOTTORIN TERMISTORIN ANTURIN VALVONTA**

VLT® AutomationDrive -laitteissa, joissa on VLT® PTC-termistorikortti MCB 112 -optio, on räjähdysvaarallisten tilojen PTB-sertifiointi.

**4.5 Asennus- ja jäähdytysvaatimukset****HUOMAUTUS!**

Virheellinen asennus voi aiheuttaa ylikuumenemista ja heikentää suorituskykyä.

**Asennusvaatimukset**

- Sijoita laite mahdollisimman lähelle moottoria. Katso moottorikaapelin enimmäispituus kohdasta *kappale 9.5 Kaapelien tekniset tiedot*.
- Varmista laitteen vakaus asentamalla se kiinteälle pinnalle.
- E3h- ja E4h-koteloinnit voi asentaa:
  - Pystysuoraan paneelin taustalevyllä (tyypillinen asennus).
  - Pystysuoraan ylösalaisin paneelin taustalevyllä.<sup>1)</sup>
  - Vaakasuoraan selkäpuoli alas paneelin taustalevyn päälle.<sup>1)</sup>
  - Vaakasuoraan kyljelleen, kiinnitetty paneelin lattiaan.<sup>1)</sup>
- Varmista, että asennuspaikka on tarpeeksi luja kestääkseen laitteen painon.
- Varmista, että laitteen ympärillä on riittävästi tilaa jäähdytystä varten. Katso kohta *kappale 9.9 Koteloinnin ilmavirta*.
- Varmista riittävä tila oven avaamista varten.
- Varmista kaapelin läpivienti pohjasta.

1) Jos asennuksesi on epätyypillinen, ota yhteys tehtäseen.

**Jäähdytysvaatimukset**

- Varmista, että laitteen ylä- ja alapuolella on ilmaväli tuuletusta varten. Pienin ilmaväli: 225 mm (9").
- Järjestä riittävä ilmavirtaus. Katso *Taulukko 4.1*.
- Redusointi lämpötilojen vuoksi on huomioitava, kun lämpötila on 45°C (113 °F) ja 50 °C (122 °F) ja korkeus 1000 m (3300 jalkaa) merenpinnan yläpuolella. Lisätietoja on *Suunnitteluoppaassa*.

Taajuusmuuttajassa käytetään taustakanavan jäähdytysjärjestelmää, joka poistaa jäähdytysriivan jäähdytysilmaa. Jäähdytysriivan jäähdytysilma kuljettaa noin 90 % lämmöstä pois taajuusmuuttajan takakanavan kautta. Takakanavan ilma voidaan johtaa paneelista tai huoneesta seuraavasti:

- **Putkijäähdytys**  
Takakanavan jäähdytysarjoja on saatavana jäähdytysriivan jäähdytysilman johtamiseksi pois paneelista, kun IP20-/alusta-taajuusmuuttajat asennetaan Rittal-kotelointiin. Näiden sarjojen käyttö vähentää lämpöä paneelissa, jolloin voidaan käyttää pienempiä ovipuhaltimia.
- **Takaseinän jäähdytys**  
Ylä- ja alasuojuksen asentaminen laitteeseen mahdollistaa takakanavan jäähdytysilman poistamisen huoneesta.

**HUOMAUTUS!**

E3h- ja E4h-koteloinneille (IP20/alusta) vaaditaan kotelointiin vähintään 1 ovipuhallin poistamaan lämpö, joka ei jää taajuusmuuttajan takakanavaan. Se poistaa myös kaiken muun hukkalämmön muista taajuusmuuttajan sisäpuolen komponenteista. Laske oikean puhallinkoon valitsemiseksi vaadittava kokonaisilmavirtaus.

Tarvittava ilmavirtaus jäähdytyslementin kautta on varmistettava.

Runko	Ovipuhallin/yläpuhallin [m³/h (cfm)]	Jäähdytysriivan puhallin [m³/h (cfm)]
E1h	510 (300)	994 (585)
E2h	552 (325)	1053–1206 (620–710)
E3h	595 (350)	994 (585)
E4h	629 (370)	1053–1206 (620–710)

Taulukko 4.1 Ilmavirtaus

## 4.6 Yksikön nostaminen

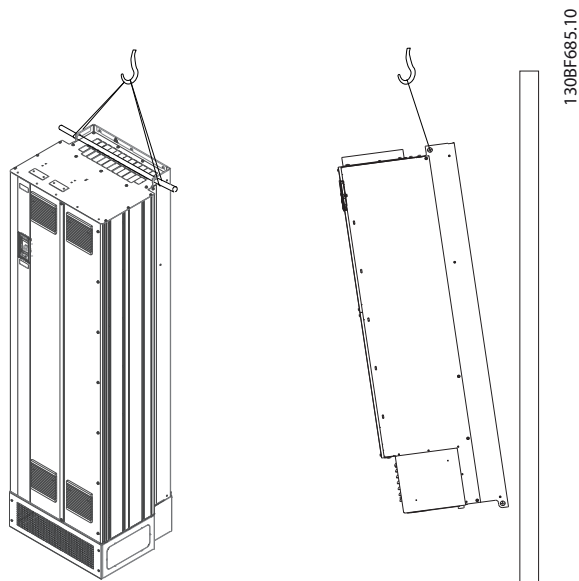
Käytä taajuusmuuttajan nostamiseen aina siihen tarkoitettuja nostokorvakkeita. Käytä tankoa taajuusmuuttajan nostoaukkojen vääntymisen välttämiseen.

### **VAROITUS**

#### **KUOLEMAN TAI LOUKKAANTUMISEN VAARA**

Noudata paikallisia painavien taakkojen nostamista koskevia määräyksiä. Jos suosituksia ja paikallisia turvallisuusmääräyksiä ei noudateta, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Varmista, että nostolaitteet ovat hyvässä käyttökunnossa.
- Katso eri kotelointityyppien painot kohdasta *kappale 3.2 Tehoalueet, painot ja mitat*.
- Tangon maksimihalkaisija: 20 mm (0,8 in).
- Kulma taajuusmuuttajan yläosasta nostokappeliin: vähintään 60°.



Kuva 4.2 Suositeltava nostotapa

## 4.7 Mekaaninen asennus, E1h/E2h

E1h- ja E2h-kotelointikoko on tarkoitettu ainoastaan lattia-asennukseen ja se toimitetaan jalustan ja läpivientilevyn kanssa. Jalusta ja läpivientilevy on asennettava sopivaan asennukseen.

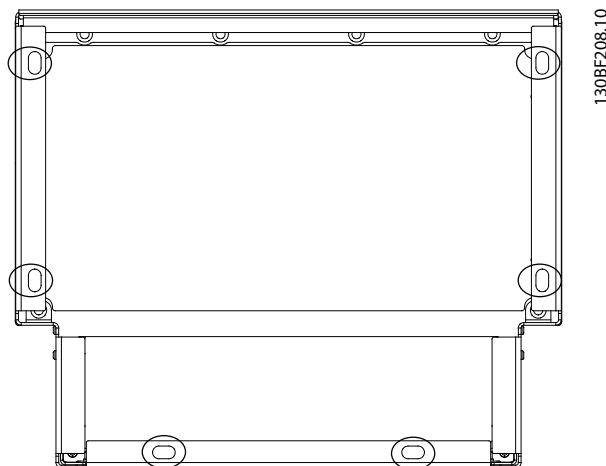
Jalustan korkeus on 200 mm (7,9 tuumaa) ja sen etuosassa on aukko taajuusmuuttajan tehokomponenttien jäähdytykseen tarvittavaa ilmavirtaa varten.

Taajuusmuuttajan läpivientilevy on tarpeen riittävän jäähdytysilman tuomiseksi taajuusmuuttajan ohjaukseen ovipuhaltimen kautta ja IP21/Type 1- tai IP54/Type 12 -suojaustasojen säilyttämiseksi.

### 4.7.1 Jalustan kiinnittäminen lattiaan

Jalusta on kiinnitettävä lattiaan 6 pultilla ennen koteloinnin asentamista.

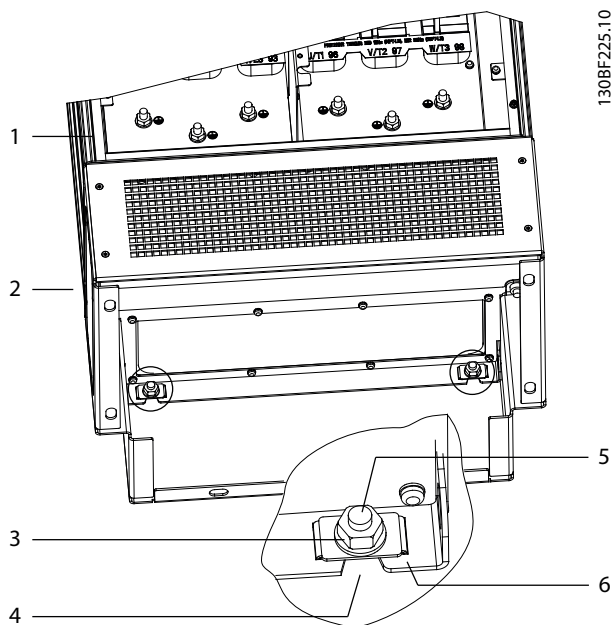
1. Määritä laitteen oikea paikka. Ota huomioon käyttöolosuhteet ja pääsy kaapeleille.
2. Irrota jalustan etupaneeli päästäksesi käsiksi asennusreikiin.
3. Aseta jalusta lattialle ja kiinnitä se 6 pultilla asennusreikien läpi. Katso ympyröidyt alueet kohdassa *Kuva 4.3*.



Kuva 4.3 Jalustan kiinnityspisteet lattiaan

#### 4.7.2 E1h-/E2h-laitteen kiinnittäminen jalustaan

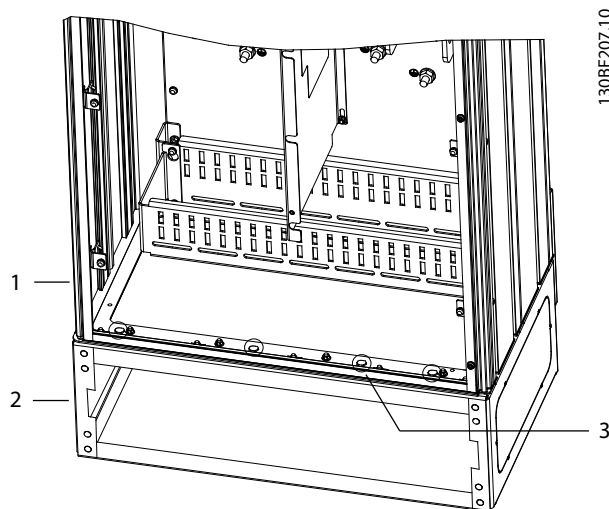
1. Nosta taajuusmuuttaja ja aseta se jalustalle. Jalustan takaosassa on 2 pulttia, jotka liukuvat 2 koteloinnin takana olevaan pitkänomaiseen reikään. Sijoita taajuusmuuttaja säätämällä pultteja ylös tai alas. Kiinnitä löysästi 2 M10 mutterilla ja lukituskiinnikkeillä. Katso Kuva 4.4.
2. Varmista, että yläpuolella on 225 mm (9 tuumaa) tilaa ilman poistoa varten.
3. Varmista, että ilmanotto laitteen etuosassa alhaalla on esteetön.
4. Kiinnitä kotelointi jalustan yläosaan 6 M10 x 30 -kiinnittimellä. Katso kohta Kuva 4.5. Kierrä kukin pultti löyhästi paikalleen, kunnes kaikki pultit on asennettu.
5. Kiinnitä pultit kunnolla ja kiristä ne 19 Nm (169 in-lb) tiukkuuteen.
6. Kiristä 2 koteloinnin takana olevaa M10-mutteria 19 Nm (169 in-lb) tiukkuuteen.



130BF225.10

1	Kotelointi	4	Koteloinnin urareikä
2	Jalusta	5	Pultti jalustan takaosassa
3	M10-mutteri	6	Lukituskannatin

Kuva 4.4 Jalustan takaosan kiinnityspisteet kotelointiin



130BF207.10

1	Kotelointi	3	M10 x 30 -kiinnittimet (takakulman pultteja ei näytetä)
2	Jalusta	-	-

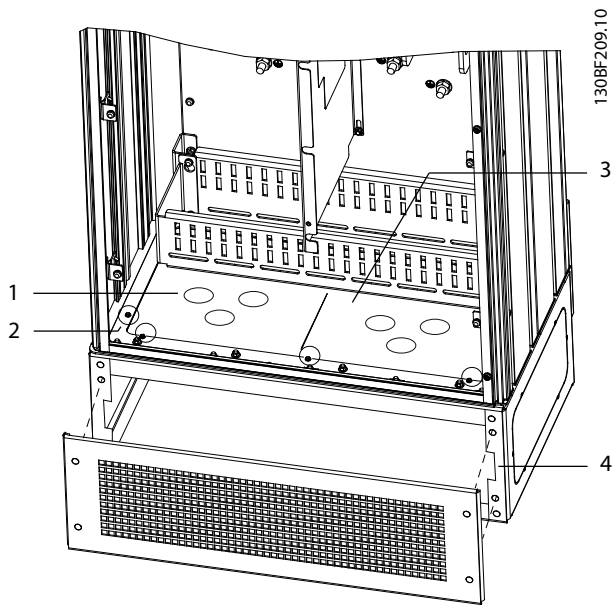
Kuva 4.5 Jalustan kiinnityspisteet kotelointiin

#### 4.7.3 Kaapelien aukkojen tekeminen

Läpivientilevy on metallilevy, jonka ulkoreunassa on pinnapultteja. Läpivientilevyssä on kaapelien läpivienti- ja päättämiskohdat ja se on asennettava IP21/IP54 (Type 1/ Type 12) -suojausluokituksen säilyttämiseksi. Levy asetetaan taajuusmuuttajan koteloinnin ja jalustan väliin. Levyn voi asentaa pinnapulttien suunnasta riippuen koteloinnin tai jalustan sisäpuolelta. Katso läpivientilevyn mitat kohdasta *kappale 9.8.1 E1h ulkomitat*.

Katso myöhemmät vaiheet kohdasta Kuva 4.6.

1. Tee reikämeistillä kaapelien reiät läpivientilevyyn.
2. Asenna läpivientilevy jollakin seuraavista menetelmistä:
  - 2a Työnnä läpivientilevy jalustan läpi liu'uttamalla läpivientilevy jalustan etuosassa olevan uran (4) läpi.
  - 2b Työnnä läpivientilevy koteloinnin läpi kääntämällä läpivientilevyä vinoon, kunnes sen voi liu'uttaa uritettujen kannattimien alle.
3. Kohdista läpivientilevyn pinnapultit jalustan reikiin ja kiinnitä 10 M5-mutterilla (2).
4. Kiristä mutterit 2.3 Nm (20 in-lb) tiukkuuteen.



1	Kaapelin tuloaukko	4	Ura jalustan pohjassa
2	M5-mutteri	5	Etukansi/-säleikkö
3	Läpivientilevy	-	-

Kuva 4.6 Läpivientilevyn asentaminen

## 4.8 Mekaaninen asennus, E3h/E4h

E3h- ja E4h-kotelointikoot on tarkoitettu asennettaviksi seinälle tai asennuspaneelille koteloinnin sisään. Kotelointiin asennetaan muovinen läpivientilevy. Se on suunniteltu estämään tahaton pääsy liittimille IP20/suojatussa alustalaitteessa.

### **HUOMAUTUS!**

#### Regenerointi-/kuormituksenjako-optio

Koteloinnin päällä olevien paljaiden liittimien vuoksi regenerointi-/kuormituksenjako-optiolla varustettujen laitteiden suojaluokka on IP00.

### 4.8.1 E3h-/E4h-koteloinnin kiinnittäminen asennuslevyyn tai seinään.

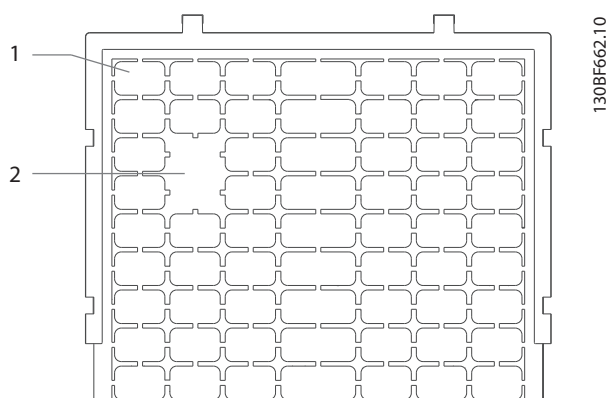
1. Poraa kotelointikoon mukaiset asennusreiät. Katso *kappale 9.8 Koteloinnin mitat*.
2. Kiinnitä taajuusmuuttajan koteloinnin yläosa asennuslevyyn tai seinään.
3. Kiinnitä taajuusmuuttajan koteloinnin alaosa asennuslevyyn tai seinään.

### 4.8.2 Kaapelien aukkojen tekeminen

Läpivientilevy peittää taajuusmuuttajan koteloinnin alaosa ja se on asennettava IP20/Alusta-suojaluokituksen säilyttämiseksi. Läpivientilevy muodostuu muovineliöistä, jotka voi leikata mahdollistamaan kaapelien veto liittimille. Katso *Kuva 4.7*.

1. Irrota pohjapaneeli ja liitinsuoja. Katso *Kuva 4.8*.
  - 1a Irrota pohjapaneeli irrottamalla 4 T25-ruuvia.
  - 1b Irrota 5 T20-ruuvia, jotka kiinnittävät taajuusmuuttajan pohjan liitinsuojan yläosaan ja vedä sitten liitinsuoja suoraan pois.
2. Määritä moottori-, verkkovirta- ja maadoituskaapelien koko ja sijainti. Merkitse niiden sijainti ja koot muistiin.
3. Tee kaapelien mittojen ja sijaintien perusteella aukot muoviseen läpivientilevyyn leikkaamalla tarvittavat neliöt.
4. Vedä muovinen läpivientilevy (7) liitinsuojan pohjakiskoille.
5. Kallista liitinsuojan etuosaa alaspäin, kunnes kiinnittimien kärjet (8) ovat uritettujen taajuusmuuttajan kannattimien (6) päällä.
6. Varmista, että liitinsuojan sivupaneeli ovat kiskon ohjaimen (5) ulkopuolella.
7. Työnnä liitinsuojaa, kunnes se on uritettua taajuusmuuttajan kannatinta vasten.
8. Kallista liitinsuojan etuosaa ylöspäin, kunnes taajuusmuuttajan pohjassa oleva kiinnittimen reikä on samassa linjassa liittimen avaimenreiän aukon (9) kanssa. Kiinnitä 2 T25-ruuvilla ja kiristä 2.3 Nm (20 in-lb) tiukkuuteen.
9. Kiinnitä pohjapaneeli 3 T25-ruuvilla ja kiristä 2.3 Nm (20 in-lb) tiukkuuteen.

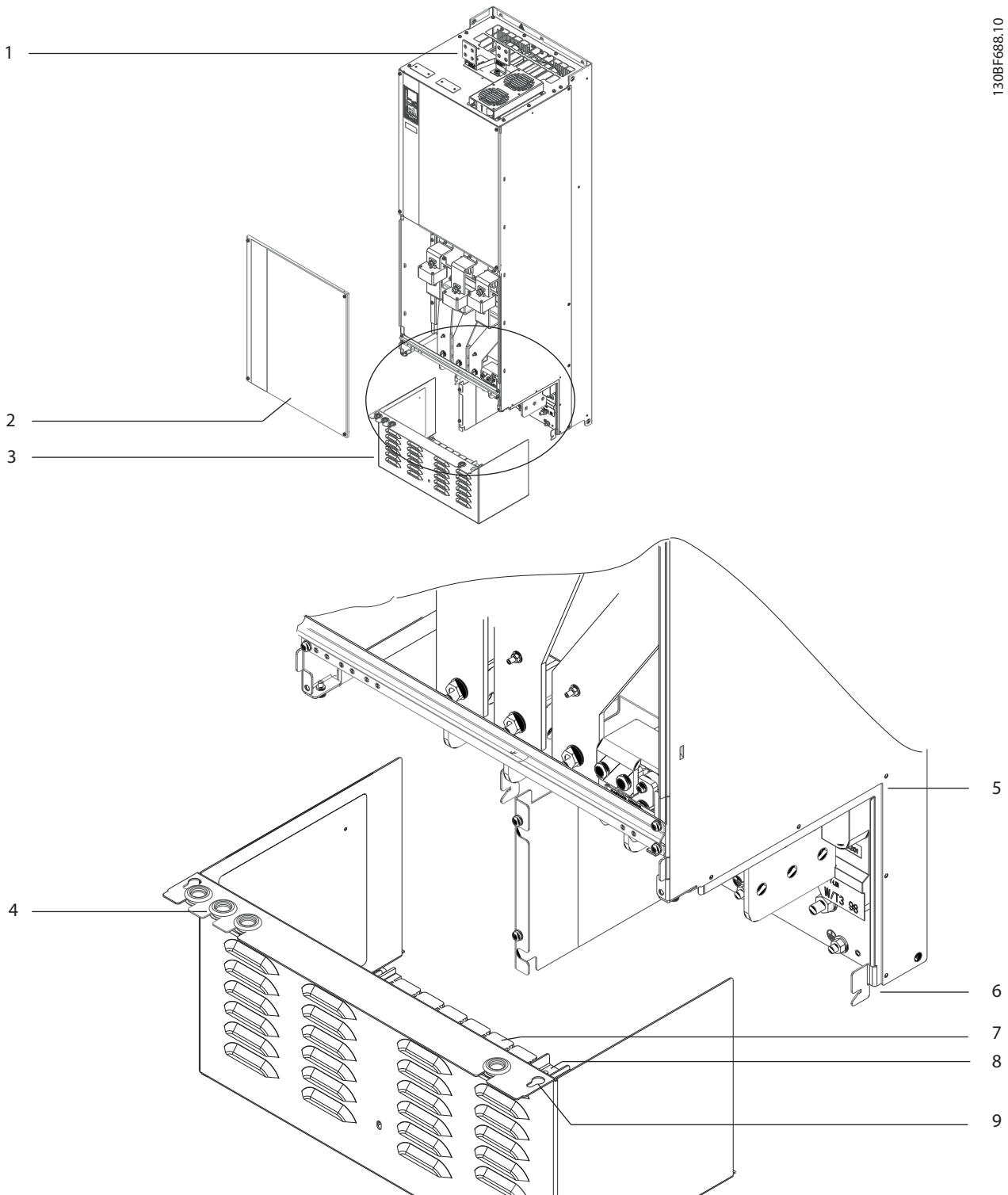
4



1	Muovinen nelikulmio
2	Neliöt poistettu kaapelien käyttämistä varten

Kuva 4.7 Muovinen läpivientilevy





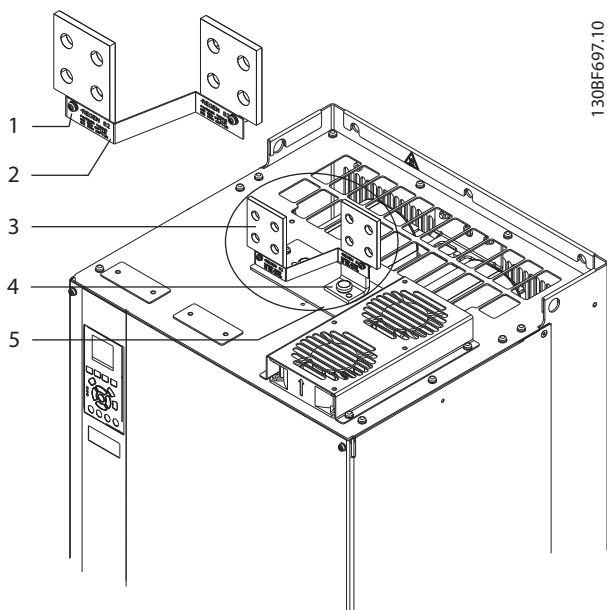
1	Kuorman jako-/regenerointiliittimet (valinnainen)	6	Uritettu taajuusmuuttajan kannatin
2	Pohjapaneeli	7	Muovinen läpivientilevy (asennettu)
3	Liitinsuoja	8	Kiinnittimen kärki
4	Lämpivientiiivisten reikä ohjauskaapeleita varten	9	Avaimenreiän aukko
5	Kisko-ohjain	-	-

Kuva 4.8 Lämpivientilevyn ja liitinsuojan kokoaminen

### 4.8.3 Kuormituksenjako-/regenerointiliittimien asentaminen

Kuormituksenjaon-/regeneroinnin liittimiä, jotka sijaitsevat taajuusmuuttajan yläosassa, ei asenneta tehtaalla niiden kuljetuksessa vahingoittumisen välttämiseksi. Katso myöhemmät vaiheet kohdasta *Kuva 4.9*.

4



1	Tarran kiinnitin, M4
2	Tarra
3	Kuormituksenjako-/regenerointiliitin
4	Liittimen kiinnitin, M10
5	Liitinlevy, jossa on 2 aukkoa

**Kuva 4.9** Kuormituksenjako-/regenerointiliittimet

- Poista liitinlevy, 2 liitintä, tarra ja kiinnittimet taajuusmuuttajan mukana toimitetusta varustelaukusta.
- Irrota liitin kuormituksenjaon/regeneroinnin aukosta taajuusmuuttajan yläosassa. Siirrä kaksi M5-kiinnitintä sivuun myöhempää uudelleenkäyttöä varten.
- Irrota muovinen taustamateriaali ja asenna liitinlevy kuormituksenjaon/regeneroinnin aukon päälle. Kiinnitä 2 M5-kiinnittimellä ja kiristä 2.3 Nm (20 in-lb) tiukkuuteen.
- Asenna kumpikin liitin liitinlevyyn yhdellä M10 kiinnittimellä liitintä kohti. Kiristä 19 Nm (169 in-lb) tiukkuuteen.
- Asenna tarra kiinnitinten eteen kohdassa *Kuva 4.9* kuvatulla tavalla. Kiinnitä 2 M4-ruuvilla ja kiristä 1.2 Nm (10 in-lb) tiukkuuteen.

## 5 Sähköasennus

### 5.1 Turvallisuusohjeet

Katso *kappale 2 Turvallisuus*, yleiset turvaohjeet.

#### **VAROITUS**

##### INDUSOITUNUT JÄNNITE

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

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

#### **VAROITUS**

##### SÄHKÖISKUVAARA

Taajuusmuuttaja voi aiheuttaa maadoitusjohtimeen tasavirran, minkä seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

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

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

##### Ylivirtasuojaus

- Sovelluksissa, joissa on useita moottoreita, vaaditaan taajuusmuuttajan ja moottorin väliin muita suojalaitteita, kuten oikosulkusuojaus tai moottorin lämpösuojaus.
- Oikosulku- ja ylivirtasuojaukselta varten on syötössä oltava sulakkeet. Jos sulakkeita ei ole asennettu tehtaalla, asentajan on hankittava ne. Katso sulakkeiden suurimmat nimellistehot kohdasta *kappale 9.7 Sulakkeet*.

##### Johdintyyppi ja nimellistehot

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

Katso suositellut johdinkoot ja tyypit kohdasta *kappale 9.5.1 Kaapelien tekniset tiedot*.

#### **HUOMIO**

##### AINEELLISIA VAHINKOJA!

Moottorin ylikuormitussuojaus ei sisälly oletusasetuksiin. Lisää tämä toiminto asettamalla kohdan *parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus* arvoksi [ETR-laukaisu] tai [ETR-varoitus]. Koskee Pohjois-Amerikan markkinoita: ETR-toiminto antaa NEC:n mukaisen luokan 20 moottorin ylikuormitussuojan. Jos parametrin *parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus* arvoksi ei aseteta [ETR-laukaisu] tai [ETR-varoitus], moottorin ylikuormitussuojasta ei ole ja moottorin ylikuumentuessa voi aiheutua aineellisia vahinkoja.

### 5.2 EMC-direktiivin mukainen asennus

Varmista asennuksen EMC-direktiivin mukaisuus noudattamalla ohjeita kohdassa:

- *kappale 5.3 Kytkenäkaavio*.
- *kappale 5.4 Moottorin kytkeminen*.
- *kappale 5.6 Kytkeminen maadoitukseen*.
- *kappale 5.8 Ohjauskaapelit*.

#### **HUOMAUTUS!**

##### KIERRETYT SUOJAUKSEN PÄÄT (SIANSAPAROT)

Kierrettyt suojausten päät kasvattavat suojausten impedanssia suuremmilla taajuuksilla, mikä heikentää suojausten tehoa ja kasvattaa vuotovirtaa. Vältä kierrettyjä suojausten päitä käyttämällä integroitua suojausten puristimia.

- Kytke suojaus kotelointiin kummastakin päästään releiden, ohjauskaapeleiden, signaaliliittymän, kenttäväylän tai jarrun kanssa käyttämistä varten. Jos maadoitusreitillä on korkea impedanssi, siinä on kohinaa tai siinä on virtaa, estä maavirtasilmu- koiden muodostuminen katkaisemalla suojausten liittämistä toisesta päästä.
- Johda virrat takaisin laitteeseen metallisen asennuslevyn avulla. Varmista hyvin sähköä johtava kosketus asennuslevystä kiinnitysruuvien kautta runkoon.
- Käytä moottorilähtökaapeleille suojattuja kaapeleita. Voit vaihtoehtoisesti käyttää suojaamattomia moottorikaapeleita metalliputkessa.

#### **HUOMAUTUS!**

##### SUOJATUT KAAPELIT

Jos ei käytetä suojattuja kaapeleita tai metallisia kaapeli-putkia, laite ja sen asennus eivät ole radiotaajuuksisia (RF) päästöjä koskevien säädösten mukaisia.

- Varmista, että moottori- ja jarrukaapelit ovat mahdollisimman lyhyitä, jotta koko järjestelmän häiriötaso saataisiin mahdollisimman alhaiseksi.
- Vältä pienen viestitason ohjauskaapeleiden vetämistä lähelle moottori- ja jarrukaapeleita.
- Noudata tiedonsiirto- ja komento-/ohjauslinjojen osalta kyseisten tietoliikenneprotokollien standardeja. Esimerkiksi USB:tä varten on käytettävä suojattuja kaapeleita, mutta RS485/Ethernet voi käyttää suojattuja tai suojaamattomia UTP-kaapeleita.
- Varmista, että kaikki ohjausliittimien liitännät ovat PELV-vaatimusten mukaisia.

### **HUOMAUTUS!**

#### **EMC-HÄIRIÖT**

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

### **HUOMAUTUS!**

#### **ASENNUS KORKEALLE PAIKALLE**

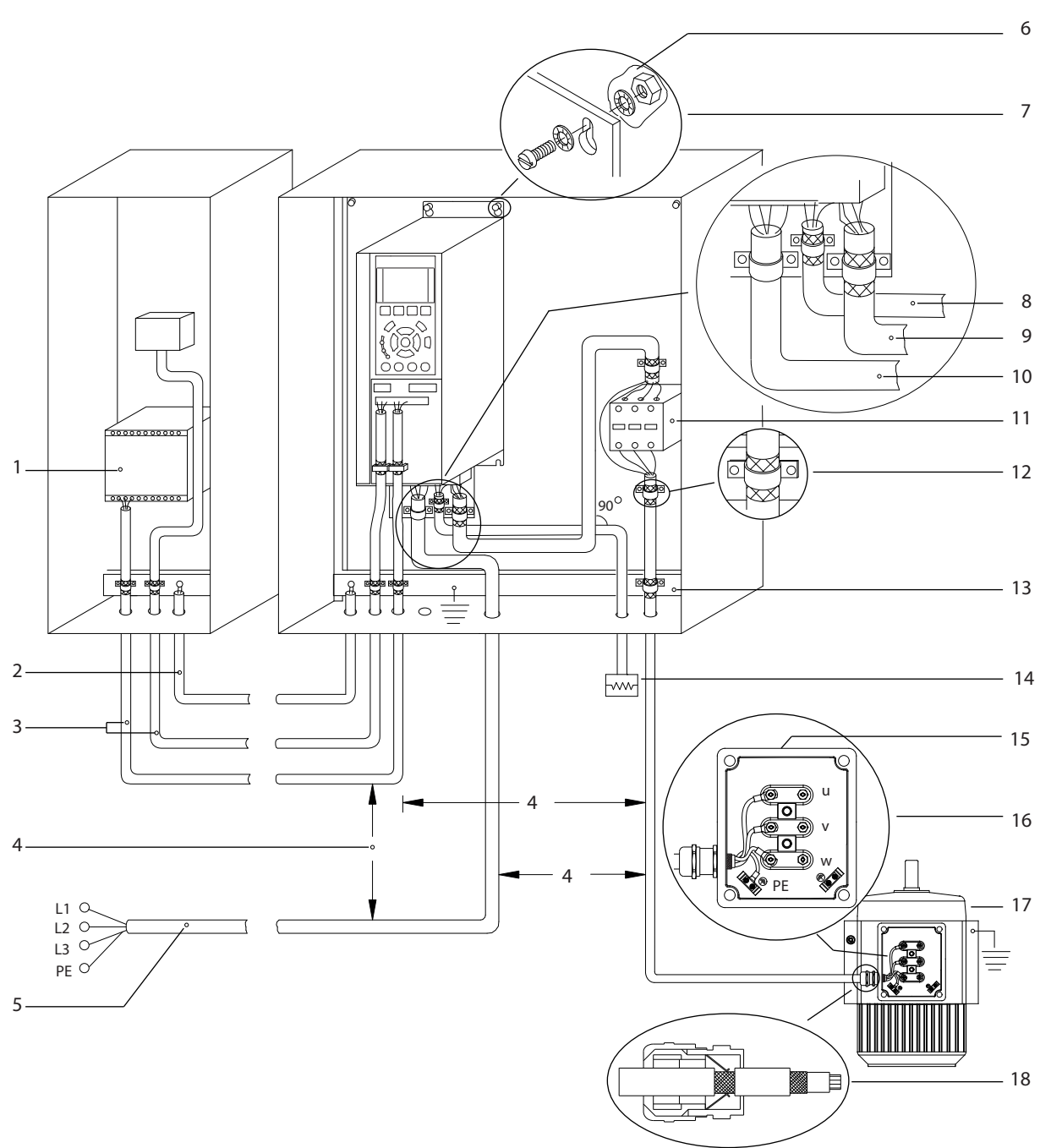
Ylijännitteen riski on olemassa. Komponenttien ja kriittisten osien välinen erotus saattaa olla riittämätön eikä se ehkä ole PELV-vaatimusten mukainen. Pienennä ylijänniteriskiä käyttämällä ulkoisia suojakaapeleita tai galvaanista erotusta.

Jos asennuspaikka on yli 2 000 metrin (6 500 jalkaa) korkeudessa, pyydä Danfoss-yhtiöltä lisätietoja PELV-vaatimuksen noudattamisesta.

### **HUOMAUTUS!**

#### **PELV-VAATIMUSTEN MUKAISUUS**

Estä sähköiskut käyttämällä Protective Extra Low Voltage, erityisen pieni suojajännite (PELV) -sähkösyöttöä ja noudattamalla paikallisia ja kansallisia PELV-määräyksiä.



1.30BF228.10

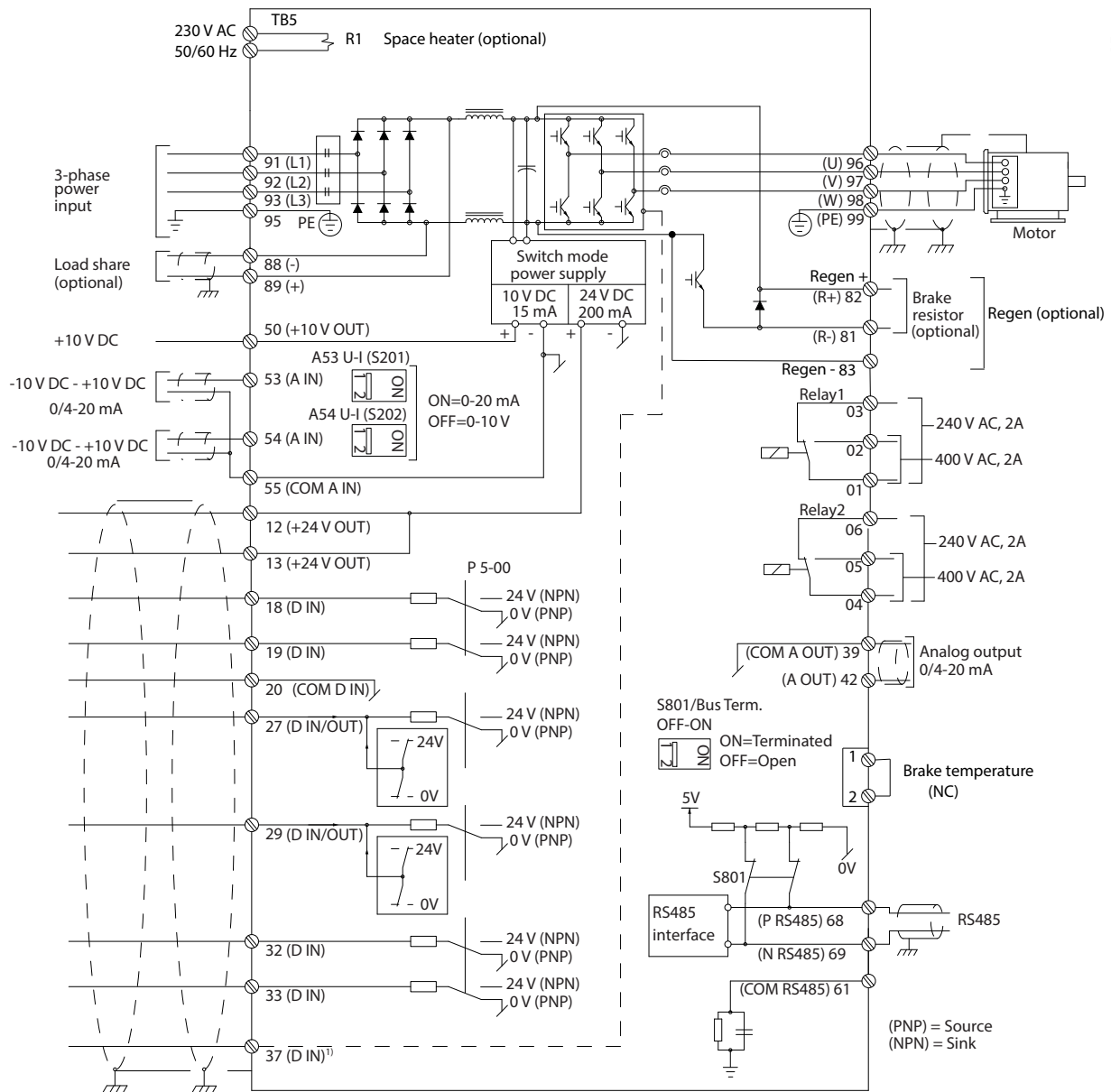
5

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

Kuva 5.1 EMC-direktiivin mukaisen asennuksen esimerkki

5.3 Kytkentäkaavio

5



130BFI11:1

Kuva 5.2 Peruskytkennän kaavio

A = analoginen, D = digitaalinen

1) Liitintä 37 (valinnainen) käytetään Safe Torque Off -toimintoon. Katso Safe Torque Off -toiminnon asennusohjeet Safe Torque Off -käyttöoppaasta.

## 5.4 Moottorin kytkeminen

### **VAROITUS**

#### INDUSOITUNUT JÄNNITE

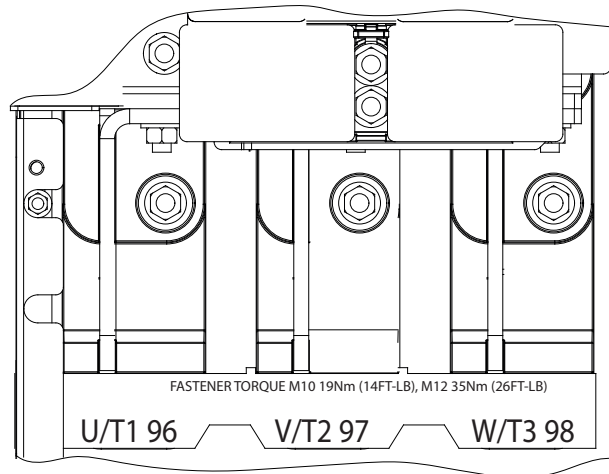
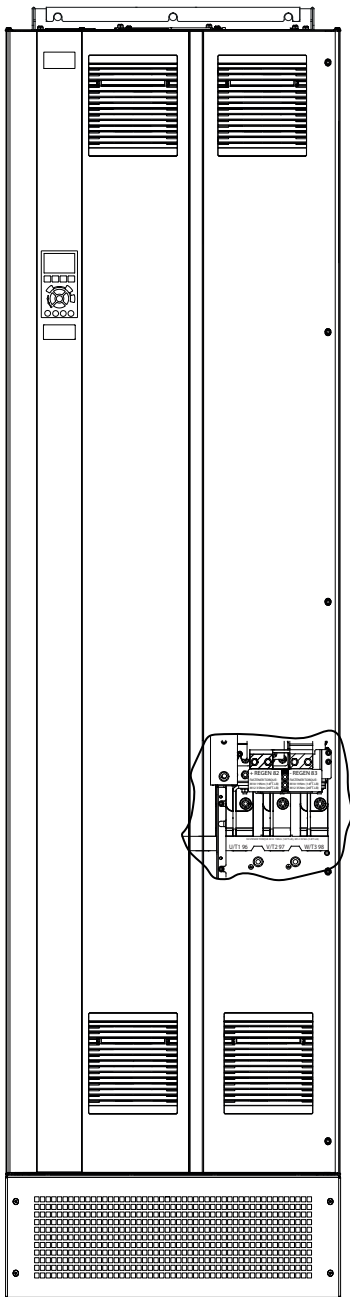
Lähellä kulkevista moottorikaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensaattoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu. Jos moottorin lähtökaapeleita ei ole kuljetettu erillään tai ei käytetä suojattua kaapelia, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä. Katso johdinten suurimmat koot kohdasta *kappale 9.1 Sähkötiedot*.
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
- Moottorikytkentöjen talttaukset tai huoltopaneelit ovat IP21/IP54- (Type 1/Type 12) -laitteiden jalustassa.
- Älä kytke käynnistys- tai navanvaihtolaitetta (esimerkiksi Dahlander-moottoria tai asynkronista liukurengas-moottoria) taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

#### Toimet

1. Kuori osa ulkokaapelin eristeestä.
2. Muodosta mekaaninen kiinnitys ja sähköinen kontakti kaapelin suojuksen ja maadoituksen välille asettamalla kuorittu kaapeli kaapelinpitimen alle.
3. Kytke maadoituskaapeli lähimpään maadoitusliittimeen kohdassa *kappale 5.6 Kytkeminen maadoitukseen* olevien maadoitusohjeiden mukaisesti.
4. Kytke moottorin 3-vaihejohtimet liittimiin 96 (U), 97 (V) ja 98 (W), katso *Kuva 5.3*.
5. Kiristä liittimet kohdan *kappale 9.10.1 Kiinnittimien kiristysmomentit* ohjeiden mukaisesti.

5



Kuva 5.3 Vaihtovirtamoottorin liittimet (kuvasa E1h) Katso liittimien yksityiskohtainen kuva kohdasta *kappale 5.7 Liittimien mitat*



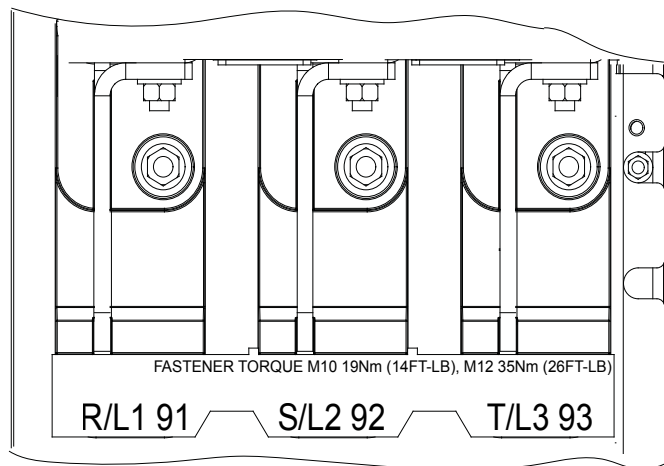
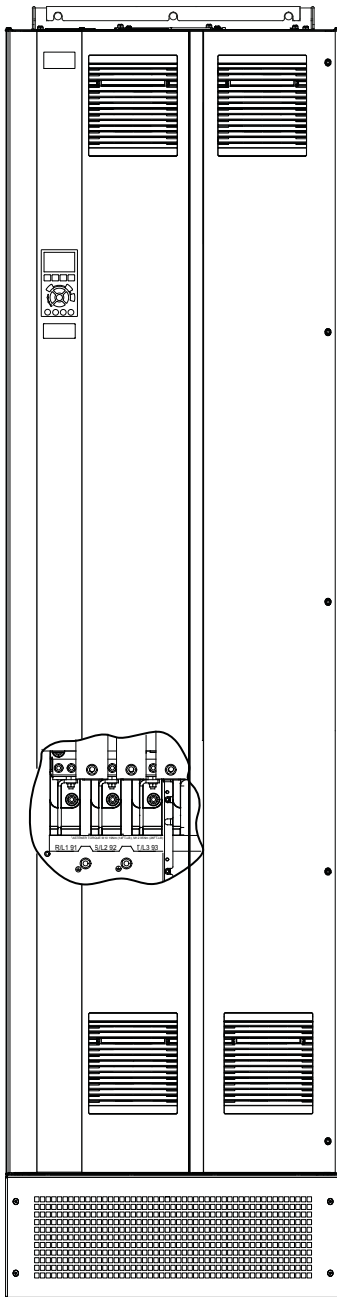
## 5.5 Verkon vaihtovirran kytkeminen

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

### Toimet

1. Kuori osa ulkokaapelin eristeestä.
2. Muodosta mekaaninen kiinnitys ja sähköinen kontakti kaapelin suojuksen ja maadoituksen välille asettamalla kuorittu kaapeli kaapelinpitimen alle.
3. Kytke maadoituskaapeli lähimpään maadoitusliittimeen kohdassa *kappale 5.6 Kytkeminen maadoitukseen* olevien maadoitusohjeiden mukaisesti.
4. Kytke 3-vaiheiset tulovaihtovirtajohdot liittimiin R, S ja Tulo (katso *Kuva 5.4*).
5. Syötettäessä eristetystä verkosta (IT-järjestelmä tai kelluva delta) tai TT/TN-S-syötöstä maadoitetulla lenkillä (maadoitettu delta) varmista, että parametrin *parametri 14-50 RFI-suod.* arvoksi on asetettu [0] Ei käytössä tasajännitevälipiirin vahingoittumisen välttämiseksi ja maakapasitanssin vähentämiseksi.
6. Kiristä liittimet kohdan *kappale 9.10.1 Kiinnittimien kiristysmomentit* ohjeiden mukaisesti.

5



Kuva 5.4 Verkon vaihtovirran liittimet (kuvassa E1h) Katso liittimien yksityiskohtainen kuva kohdasta *kappale 5.7 Liittimien mitat*

## 5.6 Kytkeminen maadoitukseen

### **VAROITUS**

#### VUOTOVIRTAVAARA

Vuotovirta on yli 3.5 mA. Ellei taajuusmuuttajaa maadoiteta oikein, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Varmista, että valtuutettu sähköasentaja on maadoittanut laitteiston oikein.

#### Sähköturvallisuuden vuoksi

- Maadoita taajuusmuuttaja voimassa olevien standardien ja ohjeiden mukaisesti.
- Käytä syöttöteholle, moottoriteholle ja ohjauskaapeleille omaa maadoitusjohdinta.
- Älä maadoita taajuusmuuttajaa liittämällä sitä toiseen ketjutustyyliin
- Käytä mahdollisimman lyhyitä maajohtimia.
- Noudata moottorin valmistajan kytkenävaatimuksia.
- Kaapelin vähimmäispoikkileikkaus: 10 mm<sup>2</sup> (6 AWG) (tai 2 erikseen päätettyä nimelliskokoista maadoitusjohdinta).
- Kiristä liittimet kohdan *kappale 9.10.1 Kiinnittimien kiristysmomentit* ohjeiden mukaisesti.

#### EMC-direktiivin mukainen asennus

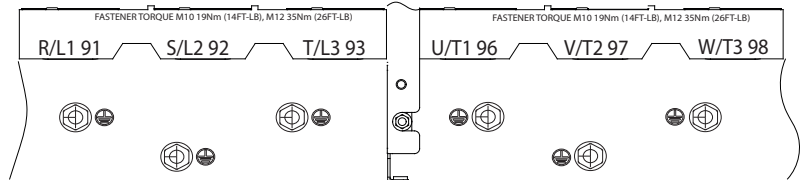
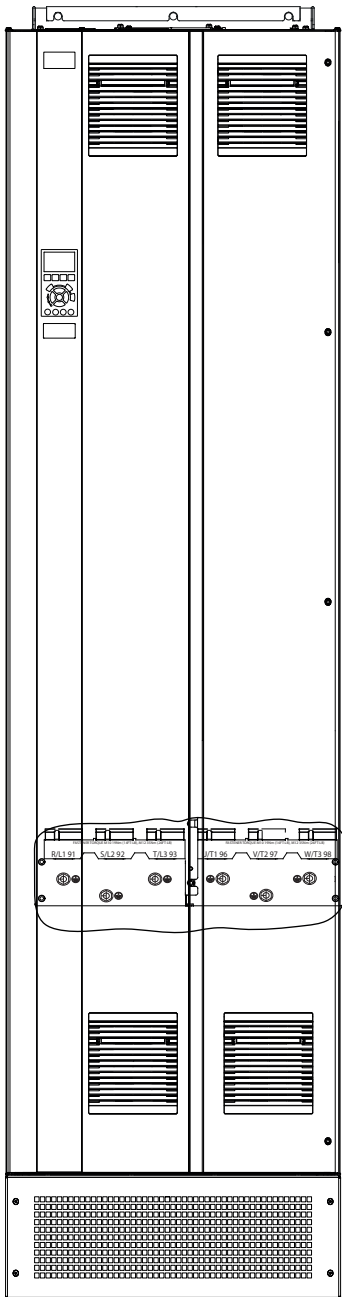
- Muodosta sähköinen kontakti kaapelisuojan ja taajuusmuuttajan koteloinnin väliin käyttämällä metallisia kaapeliläpivientejä tai laitteessa olevia puristimia.
- Vähennä pursketransienttia käyttämällä monikuituista johdinta.
- Älä käytä kierrettyjä suojausten päitä

### **HUOMAUTUS!**

#### POTENTIAALIN TASAUS

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

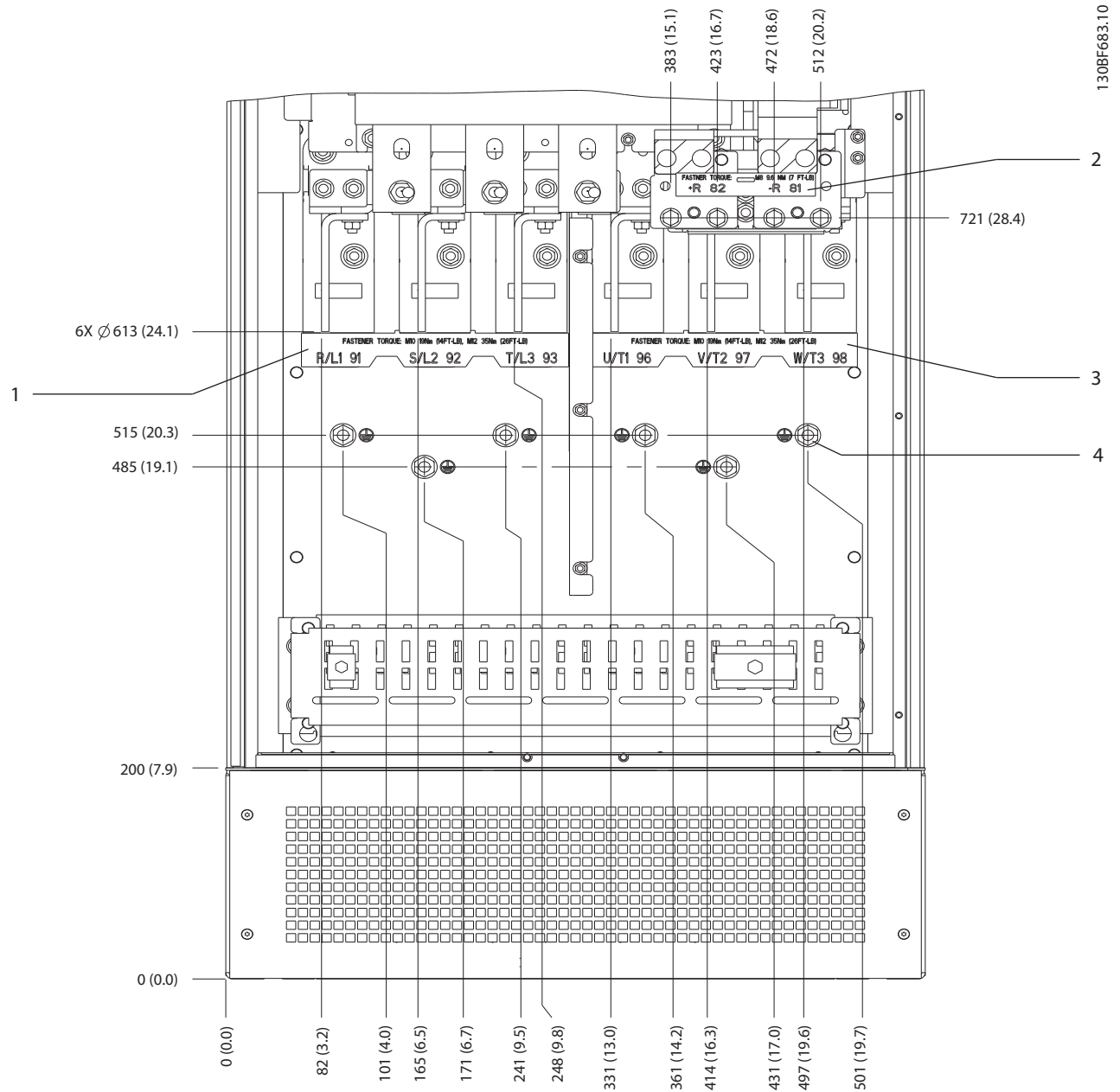
5



Kuva 5.5 Maadoitusliittimet (kuvassa E1h) Katso liittimien yksityiskohtainen kuva kohdasta *kappale 5.7 Liittimien mitat*

5.7 Liittimien mitat

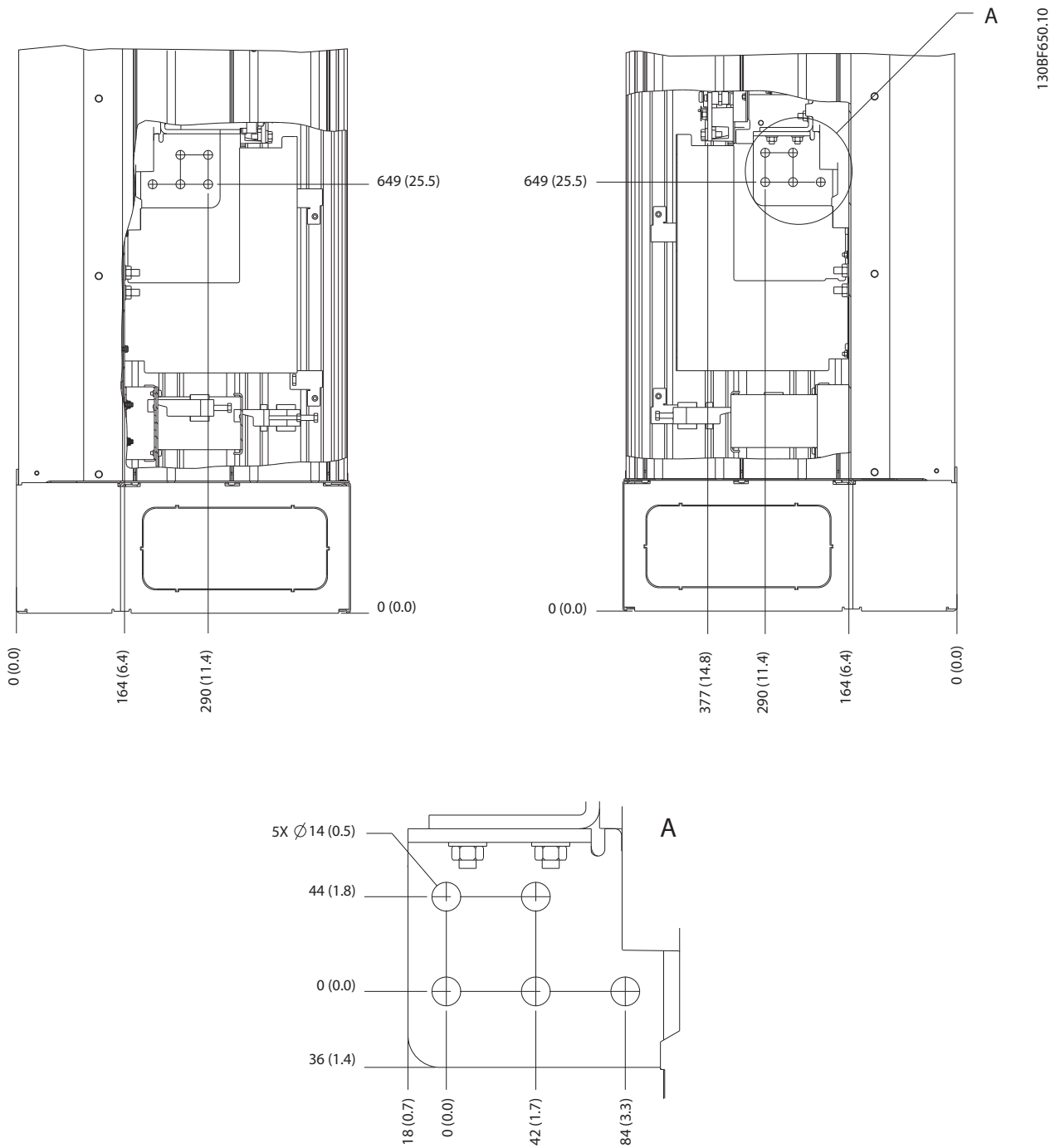
5.7.1 Liittimien mitat, E1h



1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Jarru- tai regenerointiliittimet	4	Maadoitusliittimet, M10-mutteri

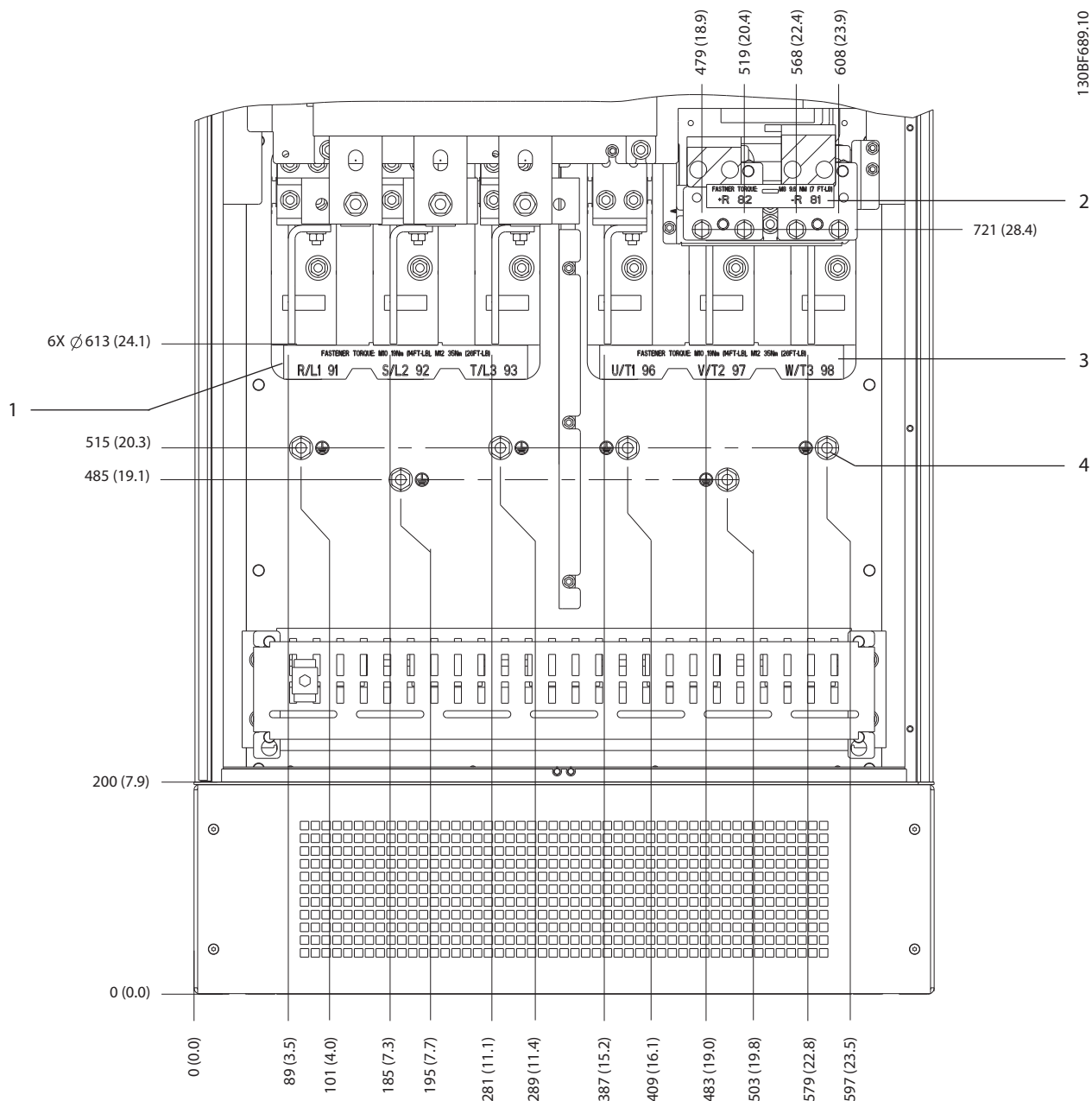
Kuva 5.6 Liittimien mitat, E1h (näkömä edestä)

5



Kuva 5.7 Liittimien mitat, E1h (näkyvät sivulta)

5.7.2 Syöttö, moottori ja maadoitus, E2h

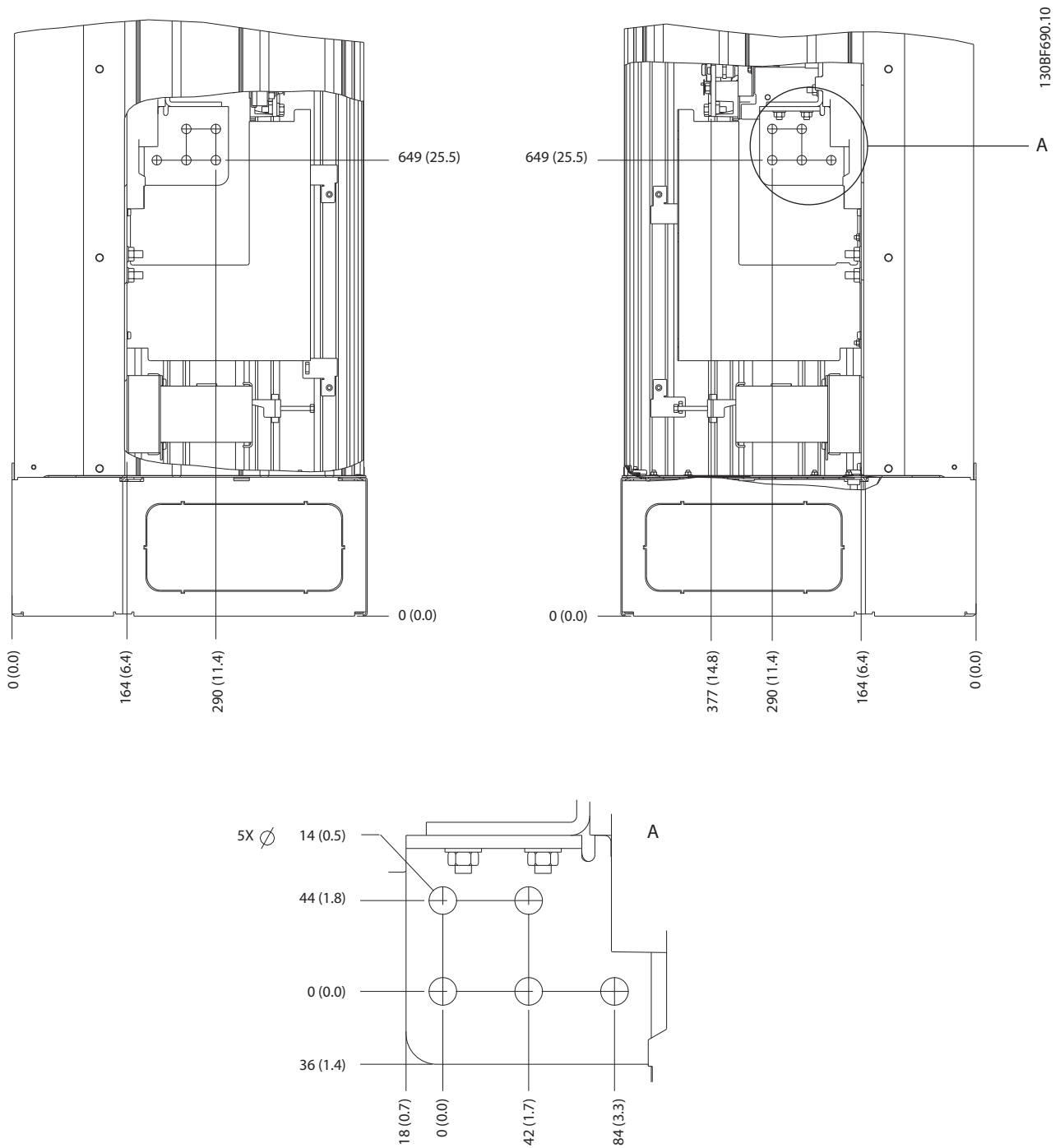


5

1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Jarru- tai regenerointiliittimet	4	Maadoitusliittimet, M10-mutteri

Kuva 5.8 Liittimien mitat, E2h (näkömä edestä)

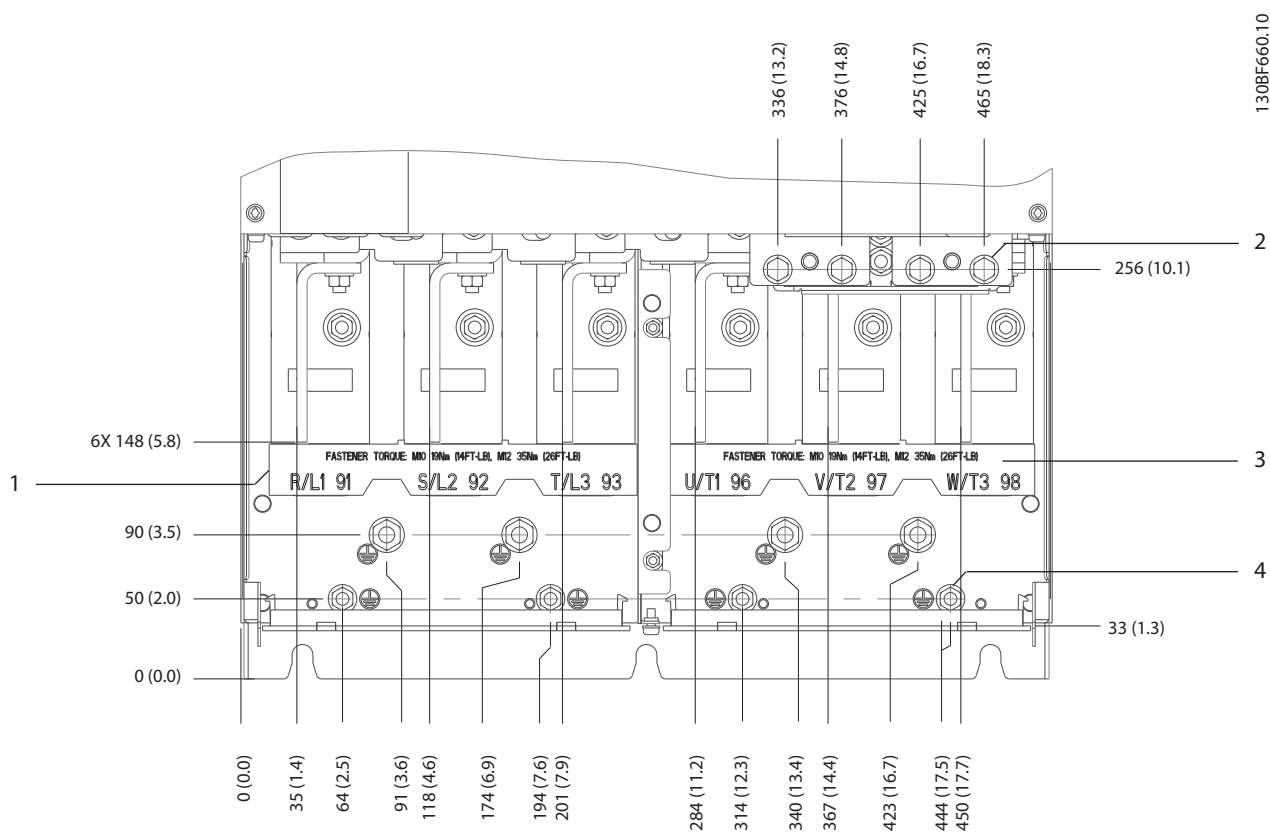
5



Kuva 5.9 Liittimien mitat, E2h (näkyvät sivulta)



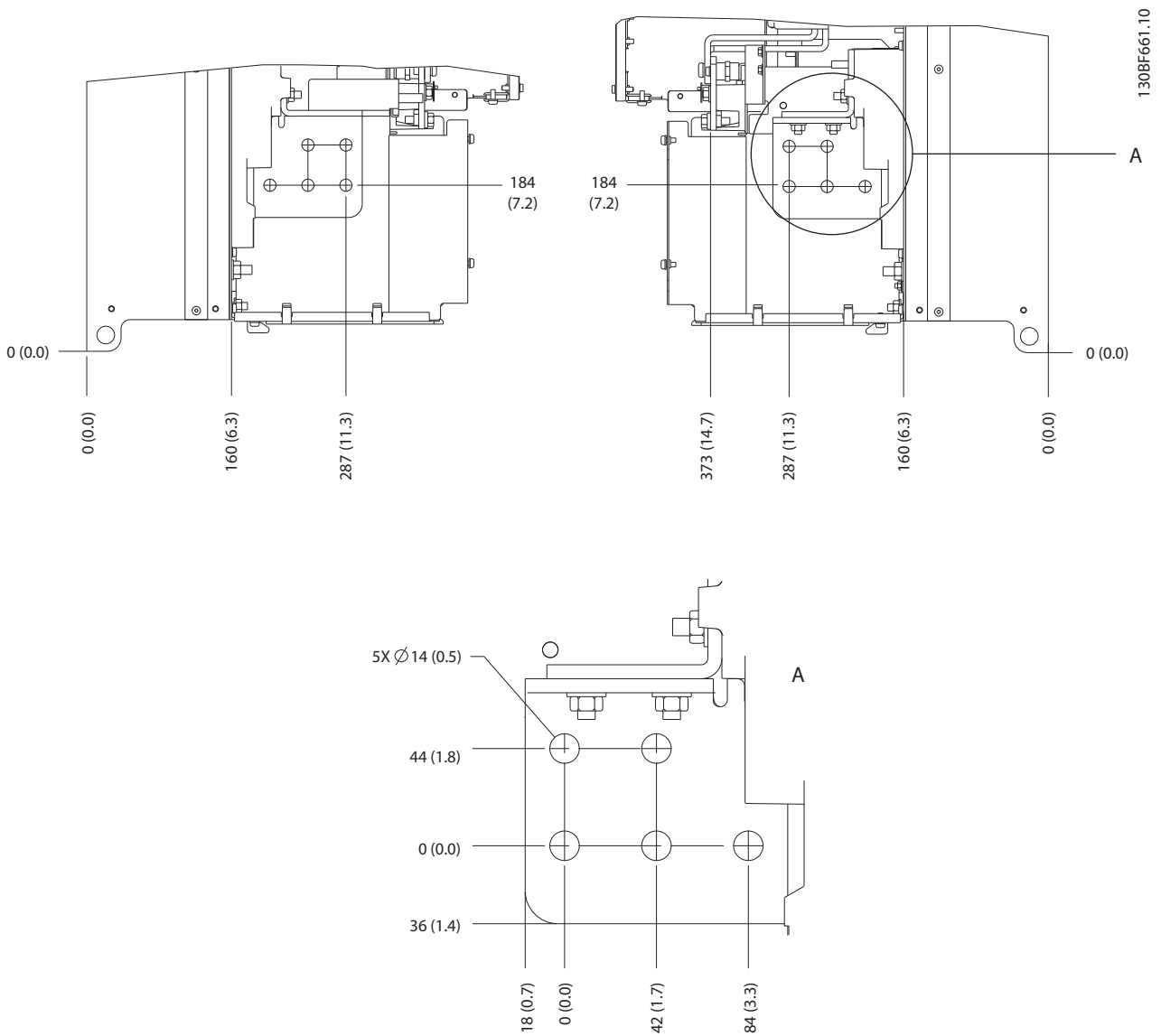
5.7.3 Syöttö, moottori ja maadoitus, E3H



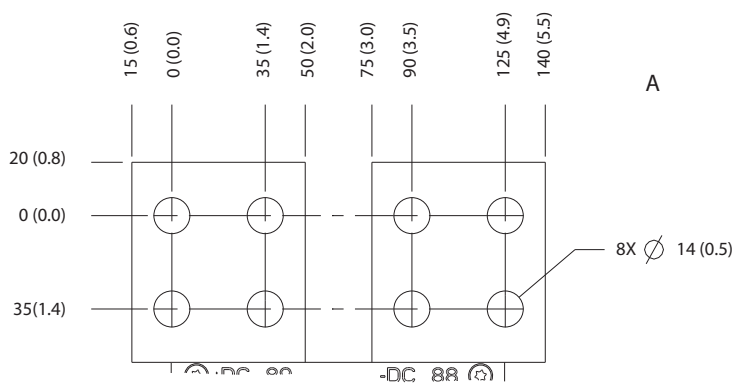
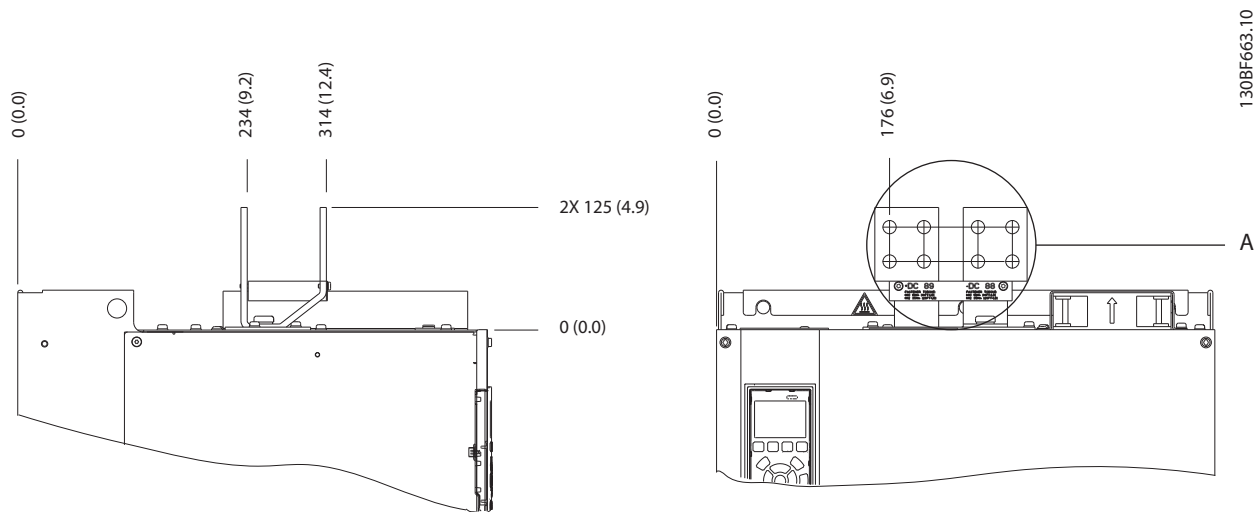
1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Jarru- tai regenerointiliittimet	4	Maadoitusliittimet, M8- ja M10-mutterit

Kuva 5.10 Liittimien mitat, E3h (näkömä edestä)

5



Kuva 5.11 E3h verkkovirta-, moottori- ja maadoitusliitinten mitat (näykät sivulta)

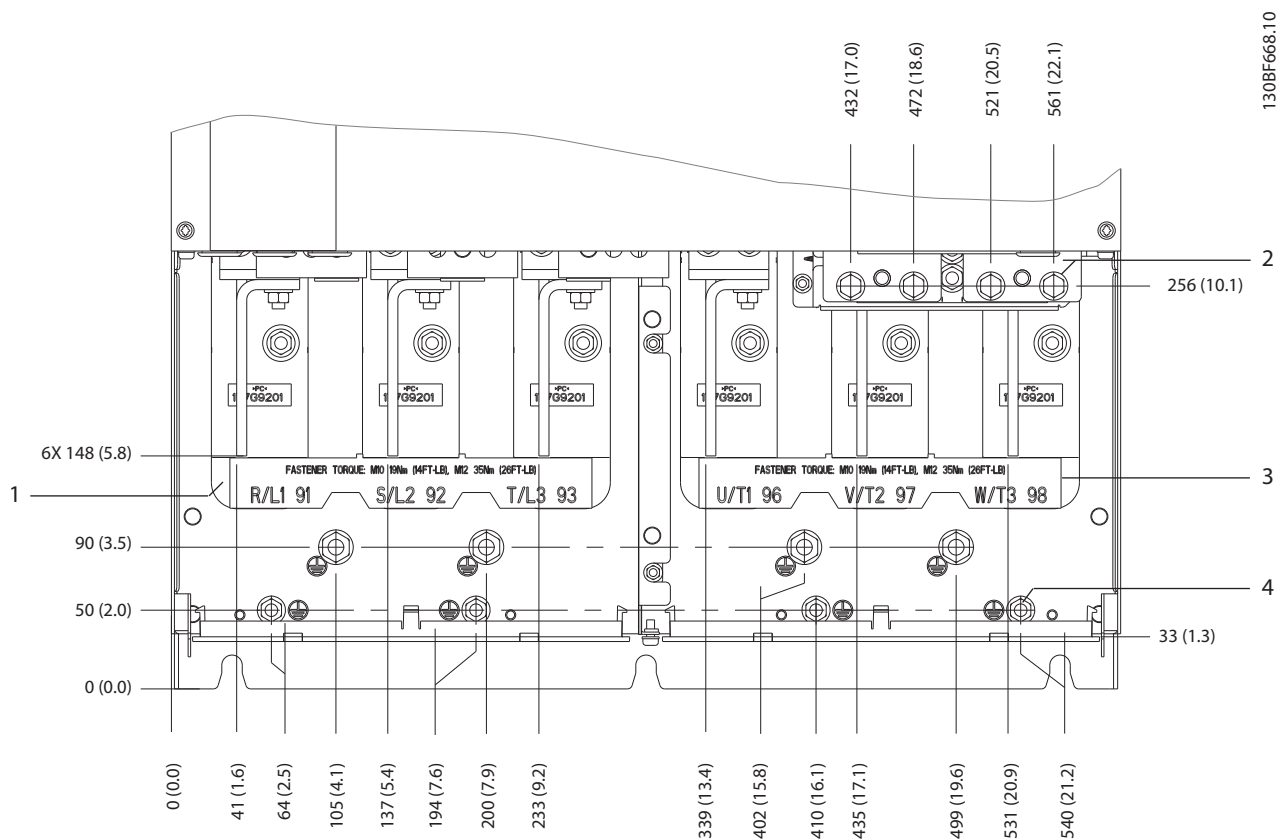


5

Kuva 5.12 E3h kuormituksenjaon/regeneroinnin liittimen mitat

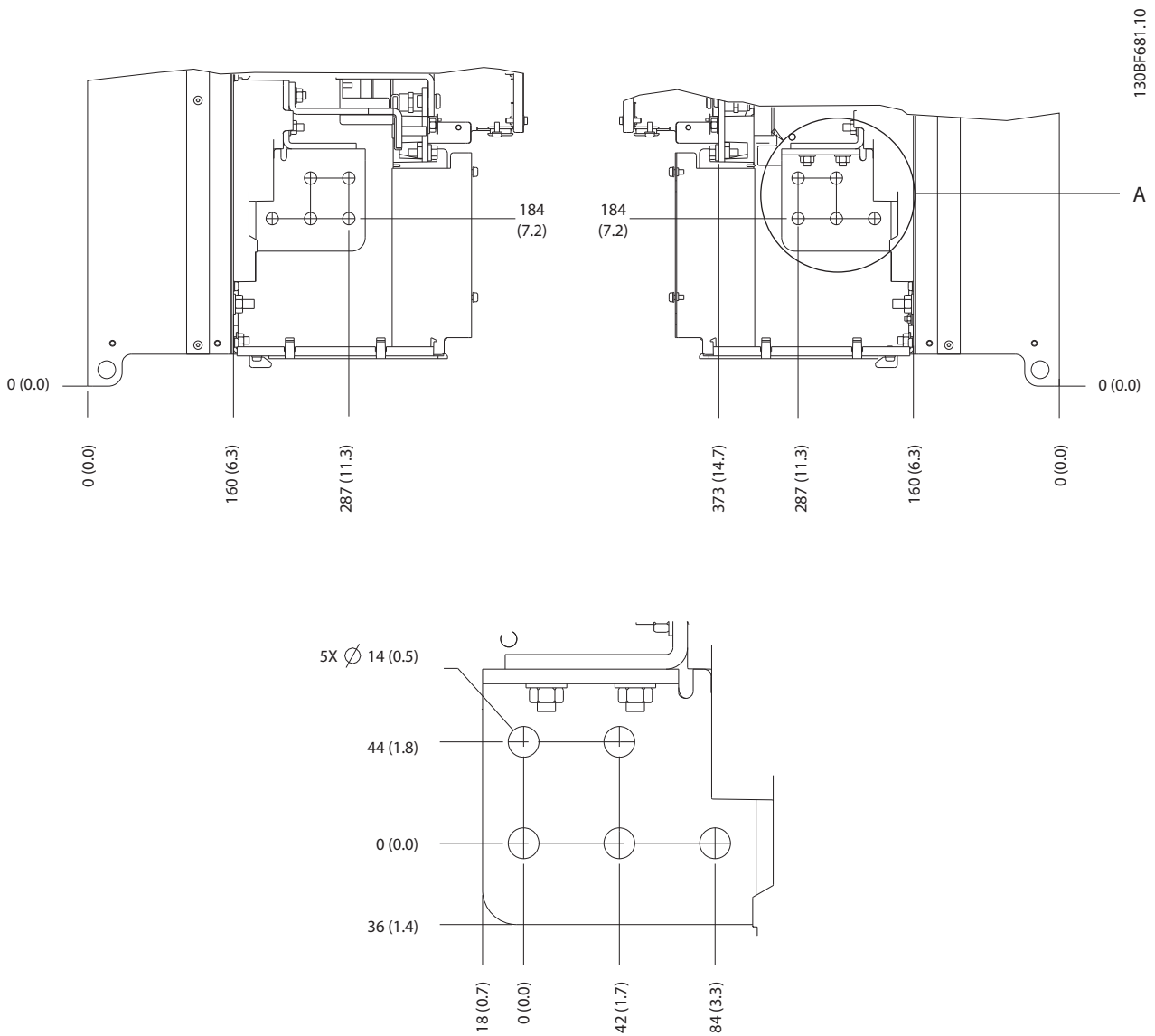
5.7.4 Syöttö, moottori ja maadoitus, E4h

5



1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Jarru- tai regenerointiliittimet	4	Maadoitusliittimet, M8- ja M10-mutterit

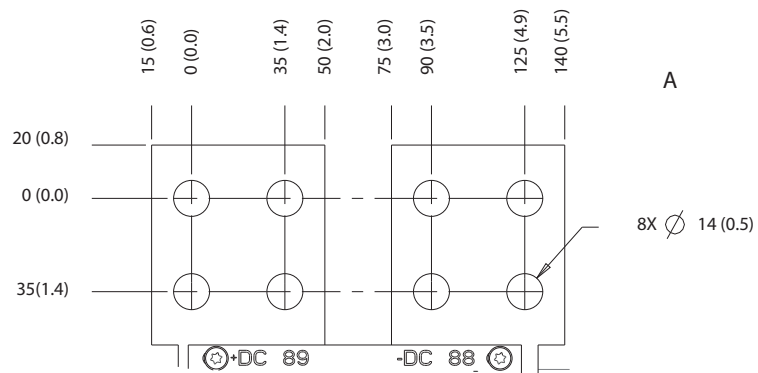
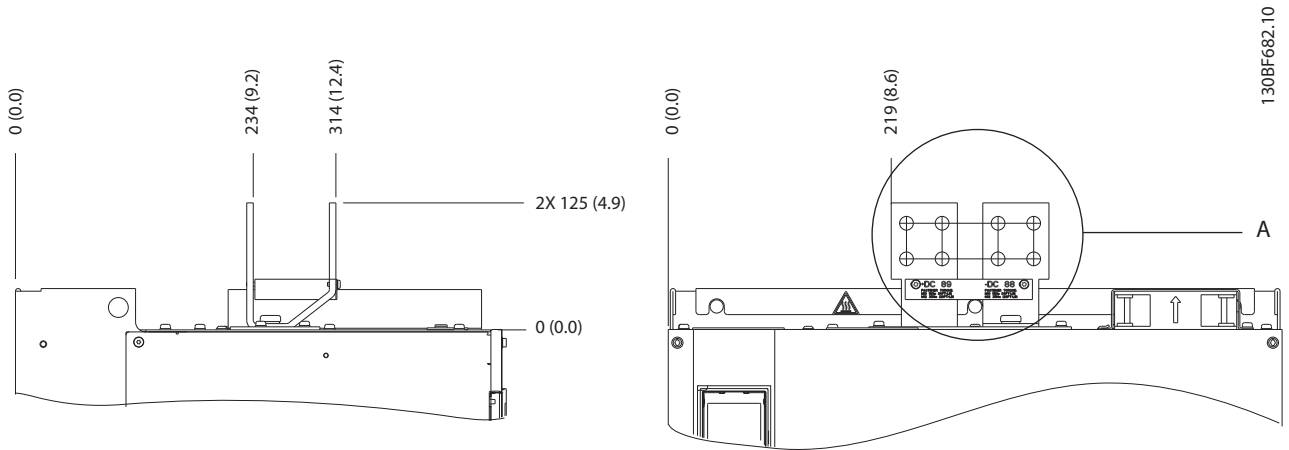
Kuva 5.13 Liittimien mitat, E4h (näkömä edestä)



5

Kuva 5.14 E4h verkkovirta-, moottori- ja maadoitusliitinten mitat (näkyvät sivulta)

5



Kuva 5.15 E4h kuormituksenjaon/regeneroinnin liittimen mitat

## 5.8 Ohjauskaapelit

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

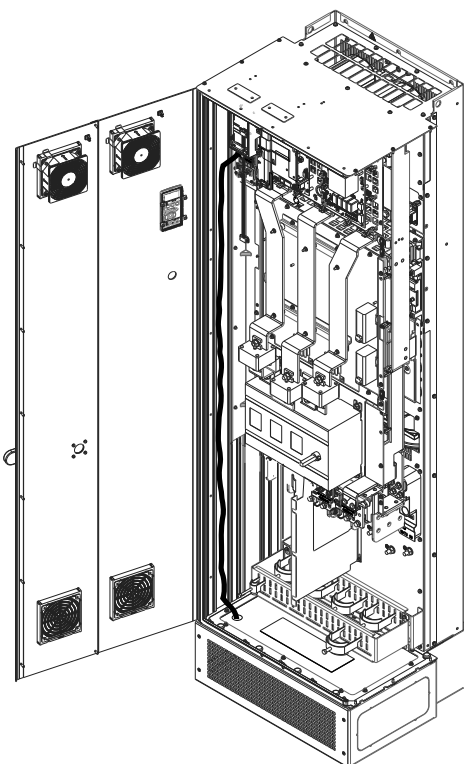
### 5.8.1 Ohjauskaapelin kuljetus

Sido ja vedä kaikki ohjausjohtimet kohdassa *Kuva 5.16* esitetyllä tavalla. Muista kytkeä suojukset asianmukaisesti optimaalisen sähkönsiedon varmistamiseksi.

- Eristä ohjauskaapelit taajuusmuuttajan suurteho-komponenteista.
- Jos taajuusmuuttaja on kytketty termistoriin, termistorin ohjauskaapelit on vahvistettava/kaksoiseristettävä. 24 V DC verkkojännite on suositeltava.

#### Kenttäväyläliitäntä

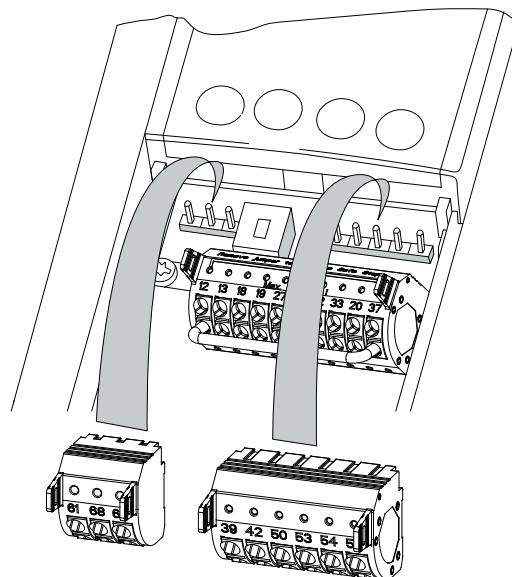
Kytännät tehdään asianmukaisiin optioihin ohjauskortissa. Katso lisätietoja aiheeseen liittyvästä kenttäväylän ohjeesta. Kaapeli on sidottava ja vedettävä muiden ohjausjohtinten kanssa laitteen sisäpuolella. Katso *Kuva 5.16*.



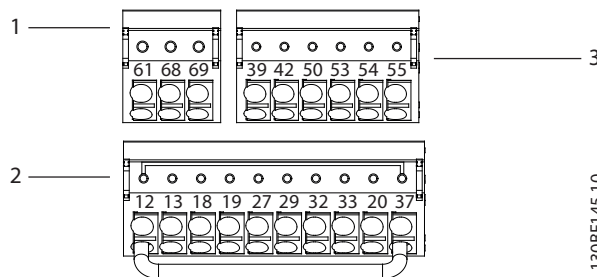
Kuva 5.16 Ohjauskortin reitti

### 5.8.2 Ohjausliitintyytit

*Kuva 5.17* näyttää irrotettavat taajuusmuuttajaliittimet. Liitintoiminnoista ja oletusasetuksista esitetään yhteenveto kohdassa *Taulukko 5.1 – Taulukko 5.3*.



Kuva 5.17 Ohjausliitinten paikat



1	Sarjaliikenteen liittimet
2	Digitaalitulo- ja lähtöliittimet
3	Analogiatulo-/lähtöliittimet

Kuva 5.18 Läpivienneissä olevien liittinten numerot

Sarjaliikenteen liittimet			
Liitin	Parametrin	Oletus- asetus	Kuvaus
61	-	-	Integroitu RC-suodatin kaapelisuojujalle. VAIN suojauksen kytkemiseen EMC-ongelmien yhteydessä.

Sarjaliikenteen liittimet			
Liitin	Parametrin	Oletus- asetus	Kuvaus
68 (+)	Parametriyhmä 8-3* FC-portin asetukset	–	RS485-liitäntä. Ohjaus- kortissa on kytkin (BUS TER.) väylän
69 (-)	Parametriyhmä 8-3* FC-portin asetukset	–	pääteresistanssia varten. Katso Kuva 5.22.
Releet			
01, 02, 03	Parametri 5-40 Toimintorele [0]	[0] Ei toimintoa	Form C -relelähtö. Vaihto- tai tasajännit- teelle ja resistiivisille tai induktiivisille kuormille.
04, 05, 06	Parametri 5-40 Toimintorele [1]	[0] Ei toimintoa	

Taulukko 5.1 Sarjaliikenteen liittinten kuvaukset

Digitaalitulo- ja lähtöliittimet			
Liitin	Parametrin	Oletus- asetus	Kuvaus
12, 13	–	+24 V DC	24 V:n syöttöjännite digitaalituloille ja ulkoisille antureille. Suurin lähtövirta on 200 mA kaikissa 24 V:n kuormissa.
18	Parametri 5-10 L iitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys	Digitaalitulot.
19	Parametri 5-11 L iitin 19, digitaalitulo	[10] Suunnan- vaihto	
32	Parametri 5-14 L iitin 32, digitaalitulo	[0] Ei toimintoa	
33	Parametri 5-15 L iitin 33, digitaalitulo	[0] Ei toimintoa	
27	Parametri 5-12 L iitin 27, digitaalitulo	[2] Rullaus, käänt.	
29	Parametri 5-13 L iitin 29, digitaalitulo	[14] RYÖMINTÄ	Digitaalituloille tai - lähdölle. Oletusasetuksena on tulo.
20	–	–	Yhteinen digitaalituloille ja 0 V:n potentiaalille 24 V:n syöttöön.

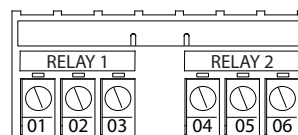
Digitaalitulo- ja lähtöliittimet			
Liitin	Parametrin	Oletus- asetus	Kuvaus
37	–	STO	Kun valinnainen STO- toiminto ei ole käytössä, liittimen 12 (tai 13) ja liittimen 37 välillä voidaan tarvitta hyppyyjohdin. Tällöin taajuus- muuttaja voi toimia käytettäessä tehtaan oletusohjelmoin- tiarvoja.

Taulukko 5.2 Digitaalitulo- ja lähtöliittinten kuvaukset

Analogiatulo-/lähtöliittimet			
Liitin	Parametrin	Oletus- asetus	Kuvaus
39	–	–	Yhteinen analogia- lähdölle
42	Parametri 6-50 L iitin 42, lähtö	[0] Ei toimintoa	Ohjelmoitava anogialähtö. 0–20 mA tai 4–20 mA, kun maksimivastus on 500 Ω.
50	–	+10 V DC	10 V:n analoginen DC-syöttöjännite potentiometrille tai termistorille. Maksimi 15 mA.
53	Parametriyhmä 6-1* Analogiatulo 1	Ohjearvo	Analogiatulo. Jännit- teelle tai virralle. Katkaisimet A53 ja
54	Parametriyhmä 6-2* Analogiatulo 2	Takaisin- kytkentä	A54, valitse mA tai V.
55	–	–	Yhteinen analogiatu- loille.

Taulukko 5.3 Analogiatulo-/lähtöliittinten kuvaukset

## Releliittimet:



Kuva 5.19 Releen 1 ja releen 2 liittimet

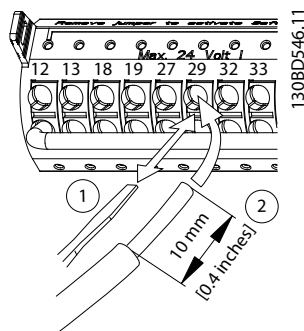
130BF156.10



- Rele 1 ja rele 2. Lähtöjen sijainti riippuu taajuusmuuttajan konfiguraatiosta. Katso *.kappale 3.5 Ohjaushylly*.
- Sisäisissä laiteoptioissa olevat liittimet. Katso laiteoption mukana tullutta käyttöohjetta.

### 5.8.3 Kytkenät ohjausliittimiin

Ohjausliitinten liitännät voidaan irrottaa taajuusmuuttajasta asennuksen helpottamiseksi kuten kohdassa *Kuva 5.20*.



Kuva 5.20 Ohjauskaapeleiden kytkentä

### **HUOMAUTUS!**

Minimoi häiriöt pitämällä ohjausjohtimet mahdollisimman lyhyinä ja erillään tehokaapeleista.

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

Katso ohjausliittimien kaapelien koot kohdasta *kappale 9.5 Kaapelien tekniset tiedot* ja tyypilliset ohjauskaapelien liitännät kohdasta *kappale 7 Johdotuskokoonpanon esimerkkejä*.

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

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

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

### **HUOMAUTUS!**

Taajuusmuuttaja ei voi toimia, jos liittimessä 27 ei ole signaalia, ellei liittintä 27 ole ohjelmoitu uudelleen parametrilla *parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo*.

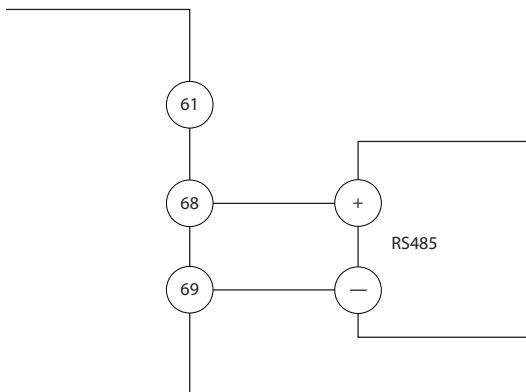
### 5.8.5 RS485-sarjaliikenteen määrittäminen

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

- Taajuusmuuttajan sisäistä Danfoss-FC- tai Modbus RTU -tietoliikenneprotokollaa voi käyttää.
- Toiminnot voi ohjelmoida etäkäytöllä protokollaohjelmiston ja RS485-yhteyden avulla tai *parametriryhmässä 8-\*\* Tiedons. ja aset.*
- Tietyn tiedonsiirto-protokollan valinta muuttaa erilaisia oletusparametriasetuksia kyseisen protokollan spesifikaatioita vastaaviksi ja tuo käyttöön lisää protokollakohtaisia parametreja
- Taajuusmuuttajaan on saatavana optiokortteja muita kenttäväyläprotokollia varten. Katso asennus- ja käyttöohjeet optiokortin dokumentaatiosta.
- Ohjauskortissa on kytkin (BUS TER.) väylän pääteresistanssia varten. Katso *Kuva 5.22*.

Sarjaliikenteen peruskokoonpanossa tulee tehdä seuraavat vaiheet:

1. Kytke RS485-sarjaliikennejohtimet liittimiin (+)68 ja (-)69
  - 1a Käytä suojattua sarjaliikennekaapelia (suositus).
  - 1b Katso asianmukaisen maadoituksen ohjeet kohdasta *kappale 5.6 Kytkeminen maadoitukseen*.
2. Valitse seuraavat parametrin asetukset:
  - 2a protokollatyyppi kohdassa *parametri 8-30 Protokolla*
  - 2b Taajuusmuuttajan osoite kohdassa *parametri 8-31 Osoite*.
  - 2c siirtonopeus kohdassa *parametri 8-32 Baudinopeus*



1308B489:10

Kuva 5.21 Sarjaliikenteen kytkentäkaavio

## 5.8.6 Safe Torque Off (STO) -johdotus

Safe Torque Off (STO) -toiminto on osa turvallisuusjärjestelmää. STO estää moottorin pyörittämiseen tarvittavan jännitteen muodostumisen.

STO-toiminnon käyttäminen vaatii taajuusmuuttajan lisäjohdotusta. Katso lisätietoja *Safe Torque Off -käyttöohjeesta*.

## 5.8.7 Tilalämmittimen johdotus

Tilalämmitin on optio, jota käytetään estämään kondensiveden muodostumista kotelointiin laitteen ollessa sammutettuna. Se on suunniteltu kenttäjohdotettavaksi ja sitä ohjaa HVAC-hallintajärjestelmä.

### Tekniset tiedot

- Nimellisjännite: 100–240
- Johdinkoko: 12–24 AWG

## 5.8.8 Apukoskettimien johdottaminen virranerottimeen

Virranerotin on tehtaalla asennettava optio. Apukoskettimia, jotka ovat virranerottimen kanssa käytettäviä signaalilisävarusteita, ei asenneta tehtaalla joustavamman asennuksen mahdollistamiseksi. Koskettimet asennetaan painamalla ilman työkaluja.

Koskettimet on asennettava virranerottimen tiettyihin paikkoihin niiden toiminnasta riippuen. Katso taajuusmuuttajan mukana toimitetussa varustelaukussa olevasta datalehdestä.

### Tekniset tiedot

- $U_i$ [V]: 690
- $U_{imp}$ [kV]: 4
- Likaantumisaste: 3
- $I_{th}$ [A]: 16
- Kaapelin koko: 1–2 x 0.75–2.5 mm<sup>2</sup>
- Suurin sulake: 16 A/gG
- NEMA: A600, R300, johdinkoko: 18–14 AWG, 1(2)

## 5.8.9 Jarruvastuksen lämpötilakytkimen johdottaminen

Jarruvastuksen liitinlohko sijaitsee tehokortilla ja sen avulla voi liittää ulkoisen jarruvastuksen lämpötilakytkimen. Kytkimen voi määrittää normaalisti kiinni- tai normaalisti auki -kytkimeksi. Jos tulo muuttuu, signaali laukaisee taajuusmuuttajan ja LCP:n näyttöön tulee *hälytys 27, jarruhakurivika*. Samalla taajuusmuuttaja lopettaa jarruttamisen ja moottori rullaa.

1. Sijoita jarruvastuksen liitinlohko (liittimet 104–106) tehokortille. Katso *Kuva 3.3*.
2. Irrota hyppyjohtimen tehokorttiin kiinnittävät M3-ruuvit.
3. Irrota hyppyjohdin ja johdota jarruvastuksen lämpötilakytkin johonkin seuraavista kokoonpanoista:
  - 3a **Normaalisti kiinni.** Kytke liittimiin 104 ja 106.
  - 3b **Normaalisti auki.** Kytke liittimiin 104 ja 105.
4. Kiinnitä kytkimen johtimet M3 ruuveilla. Kiristä 0.5–0.6 Nm (5 in lb) tiukkuuteen.

### 5.8.10 Jännite-/virtatulosignaalin valitseminen

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

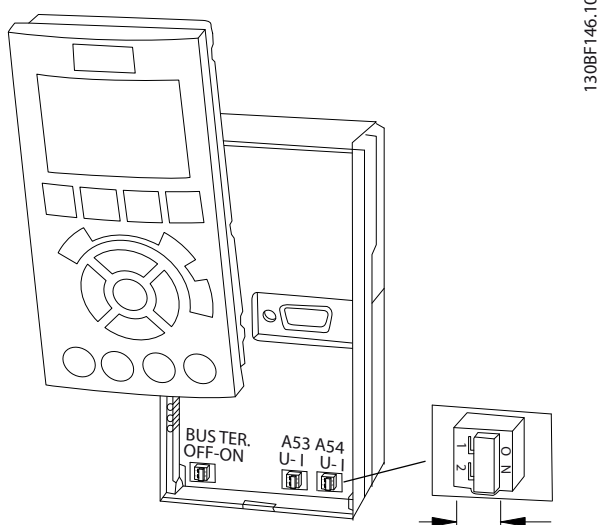
#### Parametrin oletusasetus:

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

#### **HUOMAUTUS!**

Katkaise taajuusmuuttajan syöttö ennen kytkinten asentojen muuttamista.

1. Irrota LCP (paikallisohjauspaneeli).  
Katso *.kappale 6.3 LCP:n valikko*.
2. Irrota muut mahdolliset katkaisimet peittävät lisälaitteet.
3. Valitse signaalityyppi asettamalla kytkimet A53 ja A54 (U = jännite, I = virta).



Kuva 5.22 Liitinten 53 ja 54 katkaisimien paikka

## 5.9 Ennen käynnistystä tehtävät tarkistukset

Tarkista koko asennus kohdassa *Taulukko 5.4* kuvatulla tavalla ennen laitteen asennuksen viimeistelemistä. Tarkista valmiit kohdat ja merkitse ne muistiin.

Tarkista seuraavat ohjeet:	Kuvaus	<input checked="" type="checkbox"/>
Apulaitteet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etsi apulaitteita, katkaisimia, erottimia tai tulosulakkeita/johdonsuojakatkaisimia, jotka ovat taajuusmuuttajan tulotehopuolella tai moottorin lähtöpuolella. Varmista, että ne ovat valmiit käytettäväksi täydellä nopeudella.</li> <li>Tarkista takaisinkytkentään taajuusmuuttajalle käytettävien anturien toiminta ja asennus.</li> <li>Irrota tehokertoimen korjauskondensaattorit moottorista.</li> <li>Säädä tehokertoimen korjauskondensaattorit syöttöpuolella ja varmista, että ne ovat vaimennettuja.</li> </ul>	
Kaapelin vetäminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Varmista, että moottorikaapelit, jarrukaapelit (jos asennettu) ja ohjauskaapelit ovat erikseen tai kolmessa erillisessä metallisessa kaapeliputkessa suurtaajuuskohinan eristämiseksi.</li> </ul>	
Ohjauskaapelit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista järjestelmä rikkinäisten tai vaurioituneiden johdinten ja löysien liitäntöjen varalta.</li> <li>Tarkista, että ohjauskaapelit on eristetty suurtehojohdotuksesta kohinan estämiseksi</li> <li>Tarkista tarvittaessa signaalien jännitelähde.</li> <li>Suosittelemme suojatun kaapelin tai kierretyn parin käyttöä. Varmista, että suojuksen päät on liitetty oikein.</li> </ul>	
Jäähdytyksen ilmaväli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mittaa, että ilmaväli ylhäällä on sopiva asianmukaisen ilmavirran varmistamiseksi jäähdytystä varten, katso <i>kappale 4.5.1 Asennus- ja jäähdytysvaatimukset</i>.</li> </ul>	
Ympäristön olosuhteet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista, että ympäristön olosuhteita koskevat vaatimukset täyttyvät. Katso <i>.kappale 9.4 Ympäristön olosuhteet</i>.</li> </ul>	
Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista, että sulakkeet tai johdonsuojakatkaisimet ovat asianmukaiset.</li> <li>Tarkista, että kaikki sulakkeet ovat tukevasti paikoillaan ja että ne ovat toimintakunnossa. Tarkista myös, että kaikki johdonsuojakatkaisimet (jos asennettu) ovat auki.</li> </ul>	
Maadoitus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Varmista, että maadoitusliitännät ovat hyvät, tiiviit eikä niissä ole hapettumia.</li> <li>Maadoitus kaapeliputkeen tai takapaneelin kiinnittäminen metallipintaan ei ole riittävä maadoitus.</li> </ul>	
Tulo- ja lähtöteho-kytkennät	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista löysien liitäntöjen varalta.</li> <li>Tarkista, että moottorikaapelit ja virtakaapelit ovat erillisissä johtimissa tai niillä on erilliset suojatut kaapelit.</li> </ul>	
Paneelin sisäosat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista, ettei laitteen sisäosissa ole likaa, metallilastuja, kosteutta eikä korroosiota.</li> <li>Varmista, että kaikki asennustyökalut on poistettu laitteen sisäosasta.</li> <li>Tarkista E3h- ja E4h-kotelointien osalta, että laite on asennettu maalaamattomalle metallipinnalle.</li> </ul>	
Kytkimet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Varmista, että kaikki katkaisinten asetukset on määritetty oikein.</li> </ul>	
Tärinä	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista, että laite on asennettu tukevasti ja että tarvittaessa käytetään iskua vaimentavia alustoja.</li> <li>Tarkista, esiintyykö tärinää tavallista enemmän.</li> </ul>	

Taulukko 5.4 Ennen käynnistystä tehtävät tarkistukset



### MAHDOLLINEN VAARA SISÄISEN VIAN YHTEYDESSÄ

Henkilövahinkojen riski, jos taajuusmuuttajaa ei ole riittävästi varmistettu suojoilla.

- Varmista ennen virran kytkemistä, että kaikki turvakannet (ovet ja paneelit) on suljettu ja kiinnitetty oikein. Katso kohta *kappale 9.10.1 Kiinnittimien kiristysmomentit*.

## 6 Käyttöönotto

### 6.1 Turvallisuusohjeet

Katso yleiset turvaohjeet kohdasta *kappale 2 Turvallisuus*.

#### **VAROITUS**

##### SUURJÄNNITE

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

- Ainoastaan pätevä henkilöstö saa tehdä taajuusmuuttajan asennus-, käynnistys- ja huoltotöitä.

##### Ennen syötön kytkemistä:

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

### 6.2 Virran kytkeminen

#### **VAROITUS**

##### TAHATON KÄYNNISTYS

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

##### Moottorin tahattoman käynnistyneen estäminen:

- Paina LCP:n [Off/Reset]-näppäintä ennen parametrien ohjelmointia.
  - Katkaise taajuusmuuttajan syöttöjännite.
  - Johdota ja kokoa taajuusmuuttaja, moottori ja kaikki käytettävät laitteet täysin ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkon vaihtovirtaan, tasavirtalähteeseen tai kuormanjakoon.
1. Varmista, että vaiheiden välinen tulojännite on tasapainossa 3 %:n sisällä. Ellei, korjaa syöttöjännitteen epätasapaino, ennen kuin jatkat. Toista toimenpide jännitteen korjauksen jälkeen.
  2. Varmista, että mahdollisen optiona saatavan laitteen kytkentä vastaa asennussovellusta.
  3. Varmista, että kaikki käyttölaitteet on kytketty pois päältä.
  4. Sulje kaikki paneeliovet ja kiinnitä kaikki suojat huolellisesti.
  5. Kytke laitteeseen virta. ÄLÄ käynnistä taajuusmuuttajaa tässä vaiheessa. Jos laitteessa on erotuskytkin, käännä se ON-asentoon virran tuomiseksi taajuusmuuttajaan.

#### **HUOMAUTUS!**

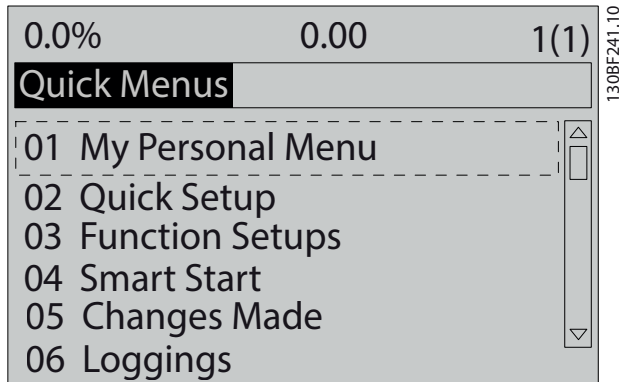
Jos tilarivillä LCP:n alareunassa lukee AUTO REMOTE COASTING tai *Hälytys 60 Ulkoinen lukitus*, laite on käyttövalmis, mutta siitä puuttuu tulosignaali liittimestä 27. Katso lisätietoja kohdasta *kappale 5.8.4 Moottorin toiminta, käyttöönotto (liitin 27)*.

## 6.3 LCP:n valikko

Katso tarkemmat valikkoja tai parametreja koskevat ohjeet *ohjelmointioppaasta*.

### 6.3.1.1 Pika-asetusvalikkotila

LCP:llä voi käyttää parametreja pika-asetusvalikon kautta. Saat pika-asetusvalikon vaihtoehdot näyttöön painamalla [Quick Menu].



Kuva 6.1 Pika-asetusvalikkonäkymä.

### 6.3.1.2 Q1 Oma valikko

Oman valikon avulla voit määrittää, mitä näyttöalueella näytetään. Katso *kappale 3.6 Paikallishjauspaneeli (LCP)*. Tässä valikossa voi myös näyttää enintään 50 esiohjelmoitua parametria. Nämä 50 parametria syötetään manuaalisesti vaihtoehdon *parametri 0-25 Oma valikko* avulla.

### 6.3.1.3 Q2 Pika-asetukset

Kohdan *Q2 Pika-asetukset* parametreissa on järjestelmän ja moottorin perustietoja, joita tarvitaan taajuusmuuttajan määrittämisessä. Katso asetustoimet kohdasta *kappale 6.4.2 Järjestelmätietojen syöttäminen*.

### 6.3.1.4 Q3 Function Setups

Kohdan *Q3 Function Setups* parametreissa on tietoja puhallin-, kompressori- ja pumpputoiminnoille. Tässä valikossa on myös LCP:n näytön, digitaalisten esiasetettujen nopeuksien, analogisten ohjearvojen skaalauksen, suljetun piirin yksivivöhykkeisten ja monivivöhykkeisten sovellusten parametreja.

### 6.3.1.5 Q4 Smart Start

*Q4 Smart Start* -toiminto ohjaa käyttäjää edelliseen vastaukseen perustuvien kysymysten avulla ja siten määrittää moottorin ja valitun pumppu-/puhallin-/kuljetinsovelluksen automaattisesti.

### 6.3.1.6 Q5 Tehdyt muutokset

Valitse *Q5 tehdyt muutokset* halutessasi tietoa seuraavista seikoista:

- 10 uusinta muutosta.
- Oletusasetuksiin tehdyt muutokset.

### 6.3.1.7 Q6 Loggings

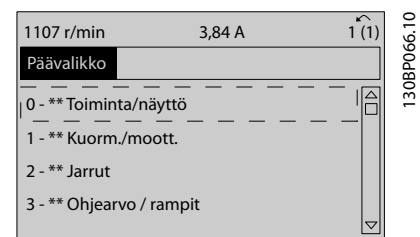
Käytä kohtaa *Q6 Loggings* vianmäärittämiseen. Saat tietoa näyttörivin lukemasta valitsemalla *Loggings*. Tiedot näytetään kaavioina. Vain kohdissa *parametri 0-20 Näytön rivi 1.1 pieni* – *parametri 0-24 Näytön rivi 3 suuri* valittuja parametreja voi tarkastella. Muistiin voidaan tallentaa myöhempää käyttöä varten enintään 120 näytettä.

Q6 Loggings	
<i>Parametri 0-20 Näytön rivi 1.1 pieni</i>	Viite [%]
<i>Parametri 0-21 Näytön rivi 1.2 pieni</i>	Moottorin virta [A]
<i>Parametri 0-22 Näytön rivi 1.3 pieni</i>	Teho [kW]
<i>Parametri 0-23 Näytön rivi 2 suuri</i>	Taajuus [Hz]
<i>Parametri 0-24 Näytön rivi 3 suuri</i>	Kilowattituntilaskuri

Taulukko 6.1 Esimerkkejä lokiin tallentamisesta

### 6.3.1.8 Päävalikkotila

*Päävalikkotilaa* voi käyttää LCP:n avulla. Valitse *Päävalikkotila* painamalla [Main Menu] -näppäintä. Tästä saatava lukema tulee LCP:n näyttöön.



Kuva 6.2 Päävalikkonäkymä

Näytön riveillä 2–5 näkyy luettelo parametriryhmistä, jotka voi valita selaamalla painikkeilla [▲] ja [▼].

Kaikkia parametreja voi muuttaa päävalikossa. Laitteeseen lisätyt optiokortit tuovat käyttöön lisäparametreja, jotka liittyvät optiolaitteeseen.

## 6.4 Taajuusmuuttajan ohjelmointi

Katso lisätietoja paikallisohjauspaneelin (LCP) näppäinten toiminnoista kohdasta *kappale 3.6 Paikallisohjauspaneeli (LCP)*. Katso *Ohjelmointioppaasta* lisätietoja parametrien asetuksista.

### Parametrikatsaus

Parametrien asetukset ohjaavat taajuusmuuttajan toimintaa ja niitä käytetään LCP:n avulla. Näille asetuksille määritetään tehtaalla oletusarvo, mutta ne voi määrittää ainutlaatuisiin käyttökohteisiinsa. Jokaisella parametrilla on nimi ja numero, jotka säilyvät ennallaan ohjelmointitilasta riippumatta.

Parametrit on jaettu ryhmiin *päävalikkotilassa*. Parametri-numeron ensimmäinen numero (vasemmalta) ilmaisee parametriryhmän numeron. Tämän jälkeen parametriryhmä on tarvittaessa jaettu aliryhmiksi. Esimerkki:

0-** Toiminta/näyttö	Parametriryhmä
0-0* Perusasetukset	Parametrien aliryhmä
Parametri 0-01 Kieli	Parametrin
Parametri 0-02 Moottorin nopeusyks.	Parametrin
Parametri 0-03 Paikalliset asetukset	Parametrin

Taulukko 6.2 Parametriryhmän hierarkian esimerkki

### Liikkuminen parametreissa

Liiku parametreissa LCP:n seuraavien näppäinten avulla:

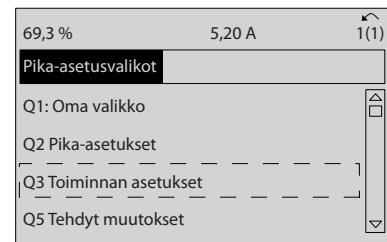
- Vieritä ylös tai alas painamalla [▲] [▼].
- Siirrä desimaalipistettä vasemmalle tai oikealle puolelle desimaaliparametrin muokkaamisen aikana painamalla [◀] [▶].
- Hyväksy uusi asetus [OK]-näppäimellä.
- Ohita muutos ja poistu muokkaustilasta painamalla [Cancel].
- Näytä tilanäkymä painamalla kaksi kertaa [Back].
- Palaa päävalikkoon painamalla kerran [Main Menu].

### 6.4.1 Ohjelmointiesimerkki avoimen piirin sovellusta varten

Tällä menetelmällä, jota käytetään tyypillisen avoimen piirin sovelluksen määrittämiseen, ohjelmoidaan taajuusmuuttaja ottamaan vastaan analoginen 0–10 V ohjaussignaali liittimeen 53. Taajuusmuuttaja vastaa tuomalla 20–50 Hz:n lähtösignaalin moottorille suhteessa tulosignaaliin (0–10 V DC = 20–50 Hz)

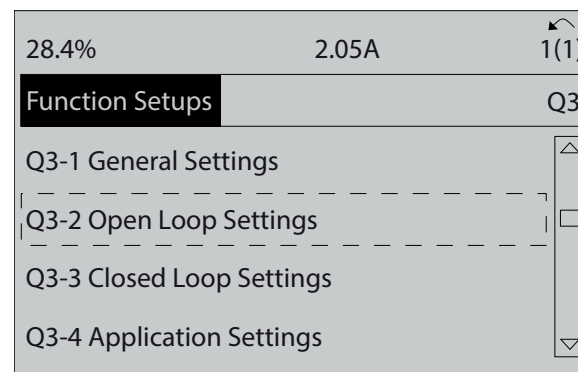
Paina [Quick Menu] ja viimeistele seuraavat vaiheet:

1. Valitse *Q3 Toimintoasetukset* ja paina [OK].
2. Valitse *Parametrin datajoukko* ja paina [OK].



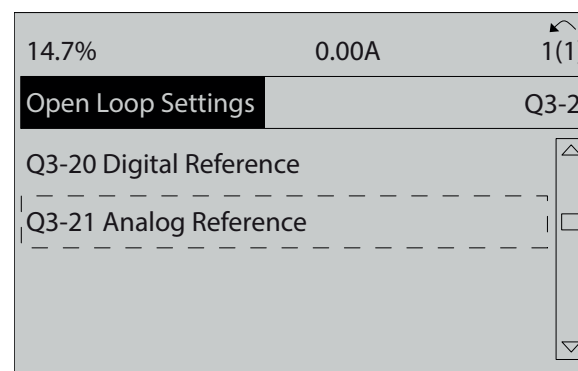
Kuva 6.3 Q3 Toimintoasetukset

3. Valitse *Q3-2 Avoimen piirin asetukset* ja paina [OK].



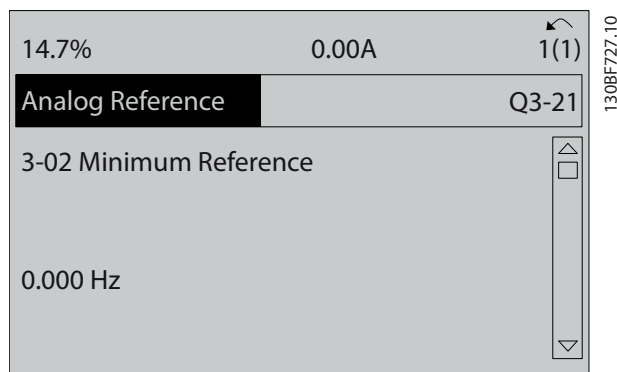
Kuva 6.4 Q3-2 Avoimen piirin asetukset

4. Valitse *Q3-21 Analog. ohjearvo* ja paina [OK].



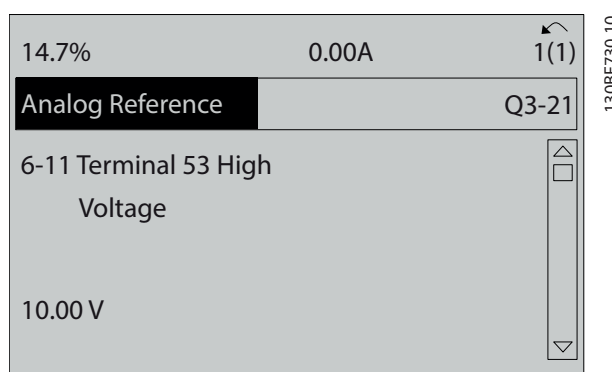
Kuva 6.5 Q3-21 Analog Reference

5. Valitse *parametri 3-02 Minimiohjearvo*. Aseta taajuusmuuttajan sisäiseksi minimiohjearvoksi 0 Hz ja paina [OK].



Kuva 6.6 Parametri 3-02 Minimiohjearvo

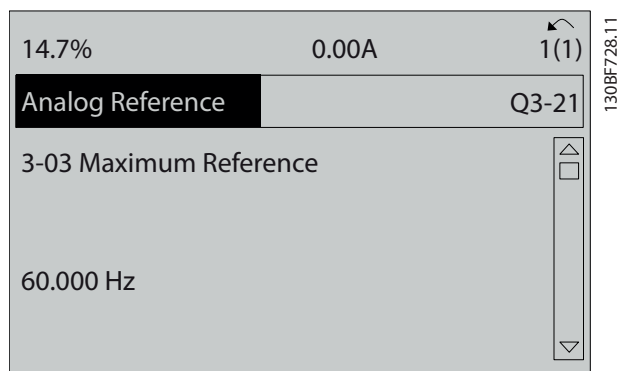
8. Valitse *parametri 6-11 Liitin 53 ylijännite*. Aseta ulkoisen jännitteen maksimiohjearvo liittimelle 53 10 V:n jännitteellä ja paina [OK].



Kuva 6.9 Parametri 6-11 Liitin 53 ylijännite

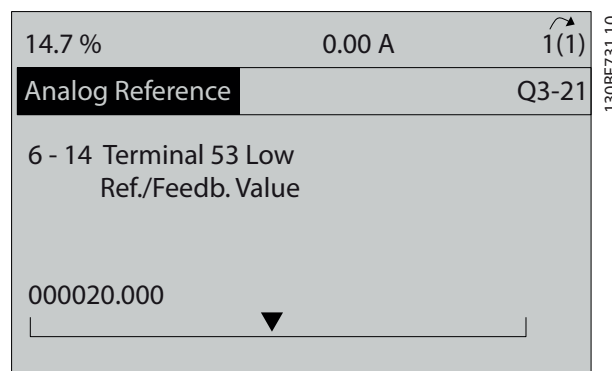
6

6. Valitse *parametri 3-03 Maksimiohjearvo*. Aseta taajuusmuuttajan sisäiseksi maksimiohjearvoksi 60 Hz ja paina [OK].



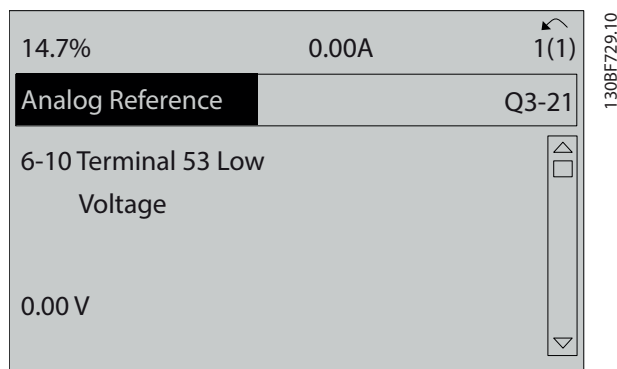
Kuva 6.7 Parametri 3-03 Maksimiohjearvo

9. Valitse *parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo*. Aseta liittimessä 53 nopeuden minimiohjearvoksi 20 Hz ja paina [OK].



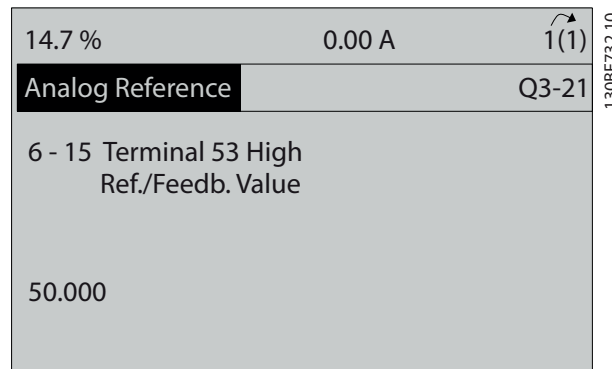
Kuva 6.10 Parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo

7. Valitse *parametri 6-10 Liitin 53 alijännite*. Aseta ulkoisen jännitteen minimiohjearvo liittimelle 53 0 V:n jännitteellä ja paina [OK].



Kuva 6.8 Parametri 6-10 Liitin 53 alijännite

10. Valitse *parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo*. Aseta liittimessä 53 nopeuden maksimiohjearvoksi 50 Hz ja paina [OK].



Kuva 6.11 Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo

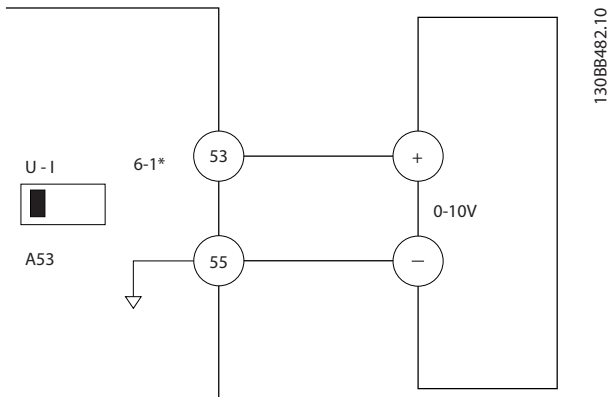


Kun 0–10 V:n ohjaussignaalin tuottava ulkoinen laite on kytketty taajuusmuuttajan liittimeen 53, järjestelmä on nyt käyttövalmis.

**HUOMAUTUS!**

Kohdassa *Kuva 6.11* näytön oikeassa reunassa oleva vierityspalkki on alhaalla. Tämä sijainti tarkoittaa, että toimenpide on valmis.

*Kuva 6.12* näyttää kaapelikytkennät, joiden avulla tämä ulkoisen laitteen asennus on toteutettu.



*Kuva 6.12* Kytkentäesimerkki ulkoiselle laitteelle, joka tuottaa 0–10 V:n ohjaussignaalin

6.4.2 Järjestelmätietojen syöttäminen

**HUOMAUTUS!**

**OHJELMISTOLATAUS**

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

Järjestelmän perustiedot syötetään taajuusmuuttajaan seuraavien vaiheiden avulla. Suositeltavat parametrien asetukset on tarkoitettu käynnistystä ja tarkistusta varten. Sovelluksen asetukset vaihtelevat.

**HUOMAUTUS!**

Vaikka näissä vaiheissa oletetaan, että käytössä on asynkroninen moottori, kestopagneettimoottoria voi käyttää. Katso lisätietoja eri moottorityypeistä tuotekohdaisesta ohjelmointioppaasta.

1. Paina LCP:n [Main Menu] -näppäintä.
2. Valitse 0-\*\* Toiminto / näyttö ja paina [OK].
3. Valitse 0-0\* Perusasetukset ja paina [OK].

4. Valitse parametri 0-03 Paikalliset asetukset ja paina [OK]-näppäintä.
5. Valitse tarpeen mukaan [0] Kansainvälinen tai [1] US ja paina [OK]. (Tämä toimenpide muuttaa useiden perusparametrien oletusasetuksia).
6. Paina LCP:ssä [Quick Menu] ja valitse sitten 02 Pika-asetukset.
7. Muuta kohdassa *Taulukko 6.3* lueteltuja parametrien asetuksia tarvittaessa. Moottorin tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä.

Parametrin	Oletusasetus
Parametri 0-01 Kieli	englanti
Parametri 1-20 Moottorin teho [kW]	4.00 kW
Parametri 1-22 Moottorin jännite	400 V
Parametri 1-23 Moottorin taajuus	50 Hz
Parametri 1-24 Moottorin virta	9.00 A
Parametri 1-25 Moottorin nimellisnopeus	1420 RPM
Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	Rullaus, käänt.
Parametri 3-02 Minimiohjearvo	0.000 RPM
Parametri 3-03 Maksimiohjearvo	1500.000 RPM
Parametri 3-41 Ramppi 1:n nousuaika	3.00 s
Parametri 3-42 Ramppi 1 rampin seisonta-aika	3.00 s
Parametri 3-13 Ohjearvon paikka	Yhteys käsi-/autom.käyttöön
Parametri 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)	Off

Taulukko 6.3 Pika-asetusten vaihtoehdot

**HUOMAUTUS!**

**PUUTTUVA TULOSIGNAALI**

Kun LCP:ssä lukee AUTO REMOTE COASTING tai Hälytys 60 Ulkoinen lukitus, laite on käyttövalmis, mutta siitä puuttuu tulosignaali. Lisätietoja, katso *kappale 5.8.4 Moottorin toiminta, käyttöönotto (liitin 27)*.

6.4.3 Automaattisen energian optimoinnin määrittäminen

Automaattinen energian optimointi (AEO) on menetelmä, joka minimoi moottorin jännitteensyötön, jolloin energiankulutus, lämpö ja melu vähenevät.

1. Paina [Main Menu] -näppäintä.
2. Valitse 1-\*\* Kuorma ja moottori ja paina [OK].
3. Valitse 1-0\* Yleiset asetukset ja paina [OK].
4. Valitse parametri 1-03 Momentin ominaiskäyrä ja paina [OK]-näppäintä.
5. Valitse joko [2] Autom.energia optim CT tai [3] Autom.energia optim VT ja paina [OK].

#### 6.4.4 Automaattisen moottorin sovituksen määrittäminen

Automaattinen moottorin sovitus on toimenpide, joka optimoi taajuusmuuttajan ja moottorin ominaisuudet.

Taajuusmuuttaja rakentaa matemaattisen mallin moottorista moottorin lähtövirran säätämiseksi. Menetelmällä testataan myös sähkön tulovaiheen tasapaino. Se vertaa moottorin ominaisuuksia *parametreissa 1-20-1-25* syötettyihin tietoihin.

#### **HUOMAUTUS!**

Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, katso *kappale 8.5 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä*. Jotkin moottorit eivät pysty suorittamaan testin täydellistä versiota. Jos moottoriin on kytketty lähtösuodatin, valitse [2] *Rajoit. AMA käyttöön*.

Suorita tämä kylmällä moottorilla parhaiden tulosten saamiseksi.

1. Paina [Main Menu] -näppäintä.
2. Valitse *1-\*\* Kuorma ja moottori* ja paina [OK].
3. Valitse *1-2\*\* Moottoridata* ja paina [OK].
4. Valitse *parametri 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)* ja paina [OK]-näppäintä.
5. Valitse [1] *Täyd. AMA käytt.* ja paina [OK]-näppäintä.
6. Paina [Hand On] ja paina [OK].  
Testi suoritetaan automaattisesti, ja järjestelmä ilmoittaa sen valmistumisesta.

#### 6.5 Testaaminen ennen järjestelmän käynnistystä

#### **VAROITUS**

##### MOOTTORIN KÄYNNISTYS

Jos et varmista, että moottori, järjestelmä ja mahdollisesti liitetyt laitteet ovat valmiita käynnistykseen, seurauksena voi olla loukkaantuminen tai laitevaurio. Ennen käynnistystä,

- Varmista, että laitteen käyttäminen on turvallista kaikissa olosuhteissa.
- Varmista, että moottori, järjestelmä ja mahdollisesti liitetyt laitteet ovat valmiita käynnistykseen.

#### 6.5.1 Moottorin pyörintä

#### **HUOMAUTUS!**

Jos moottori pyörii väärään suuntaan, laitteisto saattaa vahingoittua. Tarkista ennen laitteen käyttöä moottorin pyörimissuunta käyttämällä moottoria hetki. Moottori käy vähän aikaa 5 Hz:n taajuudella tai kohdassa *parametri 4-12 Moott. nopeuden alaraja [Hz]* määritetyllä taajuudella.

1. Paina [Hand On] -painiketta.
2. Siirrä vasen kohdistin desimaalipisteen vasemmalle puolelle vasen nuoli -näppäimellä ja syötä moottoria hitaasti pyörittävä pyörimisnopeus.
3. Paina [OK]-painiketta.
4. Aseta parametrin *parametri 1-06 Suunta myötöpäivään* arvoksi [1] *Käänteinen*, jos moottori pyörii väärään suuntaan.

#### 6.5.2 Pulssianturin pyöriminen

Jos pulssianturin takaisinkytkentä on käytössä, suorita seuraavat vaiheet:

1. Valitse [0] *Avoin piiri* kohdassa *parametri 1-00 Konfiguraatiotila*.
2. Valitse kohdassa *parametri 7-00 Nopeus PID tak.kytk.lähde [1] 24 V encoder*.
3. Paina [Hand On] -painiketta.
4. Paina [▶] näppäintä saadaksesi positiivisen nopeuden ohjearvon  
*asetuksellaparametri 1-06 Suunta myötöpäivään [0] Normaali*.
5. Tarkista kohdassa *parametri 16-57 Feedback [RPM]*, että takaisinkytkentä on positiivinen.

Katso lisätietoja pulssianturioptiosta kyseisen option käyttöohjeesta.

#### **HUOMAUTUS!**

##### NEGATIIVINEN TAKAISINKYTKENTÄ

Jos takaisinkytkentä on negatiivinen, pulssianturin kytkentä on virheellinen. Käänä suunta valitsemalla joko *parametri 5-71 Liitin 32/33, pulssianturin suunta* tai *parametri 17-60 Takaisinkytkennän suunta* tai vaihda pulssianturin johdot toisin päin. *Parametri 17-60 Takaisinkytkennän suunta* on käytettävissä ainoastaan VLT® Pulssianturin tulo MCB 102 -option kanssa.

## 6.6 Järjestelmän käynnistys

### **VAROITUS**

#### MOOTTORIN KÄYNNISTYS

Jos et varmista, että moottori, järjestelmä ja mahdollisesti liitetyt laitteet ovat valmiita käynnistykseen, seurauksena voi olla loukkaantuminen tai laitevaurio.

Ennen käynnistystä,

- Varmista, että laitteen käyttäminen on turvallista kaikissa olosuhteissa.
- Varmista, että moottori, järjestelmä ja mahdollisesti liitetyt laitteet ovat valmiita käynnistykseen.

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

1. Paina [Auto On].
2. Suorita ulkoinen käyntikomento. Ulkoisten käyntikomentojen esimerkkejä ovat kytkin, painike tai ohjelmoitava logiikkaohjain (PLC).
3. Säädä nopeuden ohjearvo koko nopeusalueella.
4. Varmista moottorin oikea toiminta tarkistamalla moottorin ääni- ja värinätaaso.
5. Poista ulkoinen käyntikomento.

Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, katso kappale 8.5 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä.

## 6.7 Parametrin asetukset

### **HUOMAUTUS!**

#### PAIKALLISET ASETUKSET

Joidenkin parametrin oletusasetukset ovat erilaisia Kansainvälinen- ja US-valinnoille. Katso erilaisten oletusarvojen luettelo kohdasta kappale 10.2 Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrin oletusasetukset.

Sovellusten oikea ohjelmointi edellyttää useiden parametrimuutosten asettamista. Lisätietoja parametreista on ohjelmointioppaassa.

Parametriasetukset tallennetaan taajuusmuuttajaan sisäisesti, mikä tarjoaa seuraavat edut:

- Parametriasetukset voi ladata LCP:n muistiin ja tallentaa varmuuskopiona.
- Monia laitteita voi ohjelmoida nopeasti kytkemällä LCP laitteeseen ja lataamalla tallennetut parametriasetukset.
- LCP:hen tallennetut asetukset eivät muutu, kun tehdään oletusasetukset palautetaan.
- Oletusasetuksiin tehdyt muutokset sekä parametreihin syötetty ohjelmointi tallentuvat ja ovat tarkasteltavissa pika-asetusvalikossa. Katso kappale 3.6 Paikallisohjauspaneeli (LCP).

## 6.7.1 Parametrin asetusten lataaminen laitteesta ja laitteeseen

Taajuusmuuttaja toimii käyttämällä taajuusmuuttajan sisällä olevalle ohjaukskortille tallennettuja parametreja. Lataus laitteesta ja laitteeseen siirtää parametreja ohjaukskortin ja LCP:n välillä.

1. Paina [Off]-painiketta.
2. Siirry kohtaan *parametri 0-50 LCP-kopiointi* ja paina [OK].
3. Valitse jokin seuraavista:
  - 3a Lataa tiedot ohjaukskortista LCP:hen valitsemalla [1] Kaikki LCP:hen.
  - 3b Lataa tiedot LCP:stä ohjaukskortille valitsemalla [2] Kaikki LCP:stä.
4. Paina [OK]-painiketta. Näyttöön tulee palkki, joka kertoo lataamisen edistymisestä.
5. Palaa [Hand On] tai [Auto On].

## 6.7.2 Tehtaan oletusasetusten palauttaminen

### **HUOMAUTUS!**

#### TIETOJEN HÄVIÄMINEN

Ohjelmoinnin, moottorin tietojen, lokalisoinnin ja valvontatiedot häviävät, kun oletusasetukset palautetaan. Voit luoda varmuuskopion lataamalla tiedot LCP:hen ennen alustamista. Katso kappale 6.7.1 Parametrin asetusten lataaminen laitteesta ja laitteeseen.

Palauta parametrin oletusasetukset alustamalla laite. Alustus tehdään toiminnolla *parametri 14-22 Toimintatila* tai manuaalisesti.

*Parametri 14-22 Toimintatila* ei nollaa seuraavan kaltaisia asetuksia:

- Käyntitunnit
- Sarjaliikenneoptiot
- Oman valikon asetukset
- Vikaloki, hälytysloki ja muut valvontatoiminnot

#### Suosittelava alustus

1. Painamalla [Main Menu] -näppäintä kaksi kertaa pääset parametreihin.
2. Siirry kohtaan *parametri 14-22 Toimintatila* ja paina [OK].
3. Valitse *Alustus* ja paina [OK]-näppäintä.
4. Katkaise laitteesta virta ja odota, kunnes näyttö sammuu.
5. Kytke laitteeseen virta. Parametrien oletusasetukset palautuvat käynnistyksen aikana. Käynnistys voi kestää hiukan normaalia pidempään.
6. Paina [Reset], kun *Hälytys 80, Taajuusmuut. alust.* tulee näkyviin.

#### Manuaalinen alustus

Manuaalinen alustus palauttaa laitteeseen kaikki tehdasasetukset seuraavia lukuun ottamatta:

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

Tee manuaalinen alustus seuraavasti:

1. Katkaise laitteesta virta ja odota, kunnes näyttö sammuu.
2. Pidä [Status]-, [Main Menu]- ja [OK]-näppäimiä painettuna samaan aikaan, kun kytket laitteeseen syötön (noin 5 s tai kunnes kuuluu selvä napsahdus ja puhallin käynnistyy). Käynnistys voi kestää hiukan normaalia pidempään.

## 7 Johdotuskokoonpanon esimerkkejä

Tämän jakson esimerkit on tarkoitettu pikaohjeiksi yleisiin sovelluksiin.

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

### **HUOMAUTUS!**

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

### 7.1 Avoimen piirin nopeuden ohjauksen johdotus

		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
	Parametri 6-10 Liitin 53 alijännite	0.07 V*	
	Parametri 6-11 Liitin 53 ylijännite	10 V*	
	Parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	0 Hz	
	Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/ tak.k. Arvo	50 Hz	
	* = Oletusarvo		
<b>Huomautukset/kommentit:</b>		Oletukset ovat 0 V DC tulo = 0 Hz nopeus ja 10 V DC tulo = 50 Hz nopeus.	

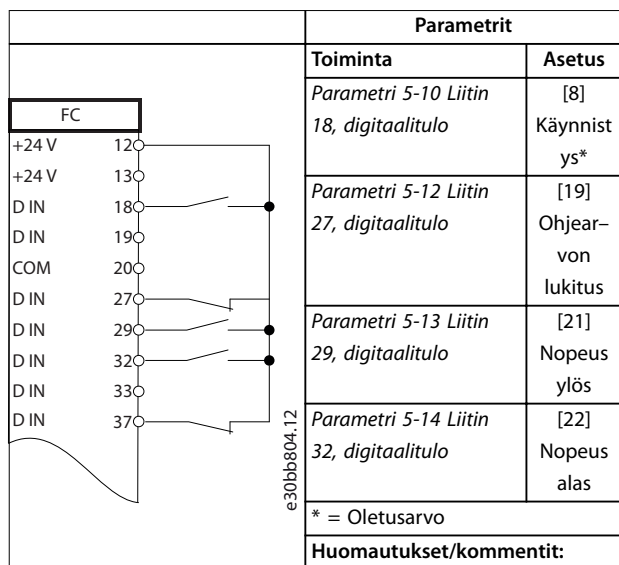
Taulukko 7.1 Analoginen nopeuden ohjearvo (jännite)

		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
	Parametri 6-12 Liitin 53 alivirta	4 mA*	
	Parametri 6-13 Liitin 53 ylivirta	20 mA*	
	Parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	0 Hz	
	Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/ tak.k. Arvo	50 Hz	
	* = Oletusarvo		
<b>Huomautukset/kommentit:</b>		Oletukset ovat 4 mA tulo = 0 Hz nopeus ja 20 mA tulo = 50 Hz nopeus.	

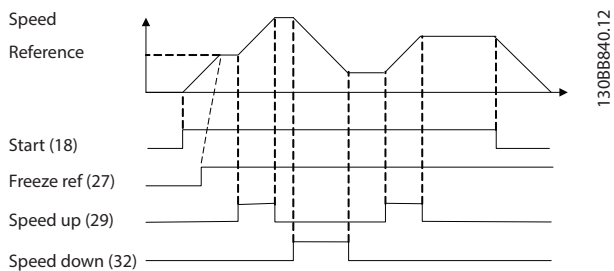
Taulukko 7.2 Analoginen nopeuden ohjearvo (virta)

		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
	Parametri 6-12 Liitin 53 alivirta	4 mA*	
	Parametri 6-13 Liitin 53 ylivirta	20 mA*	
	Parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	0 Hz	
	Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/ tak.k. Arvo	50 Hz	
	* = Oletusarvo		
<b>Huomautukset/kommentit:</b>		Oletukset ovat 0 V DC tulo = 0 kierrosta minuutissa (rpm) nopeus ja 10 V DC tulo = 1 500 kierrosta minuutissa (rpm) nopeus.	

Taulukko 7.3 Nopeuden ohjearvo (manuaalisen potentiometrin avulla)

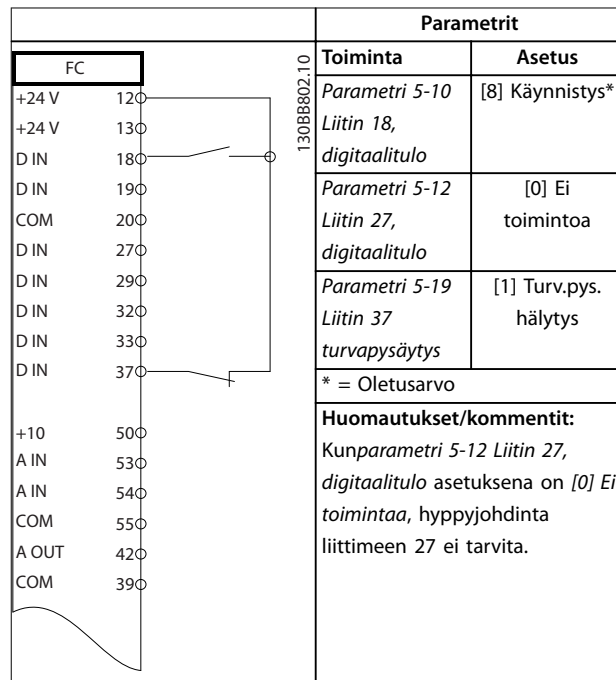


Taulukko 7.4 Nopeus ylös / nopeus alas

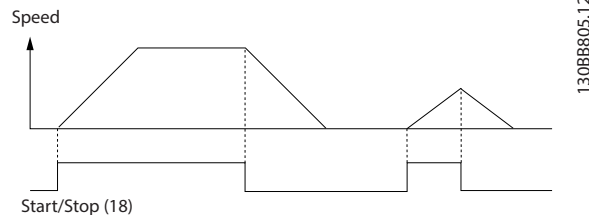


Kuva 7.1 Nopeus ylös / nopeus alas

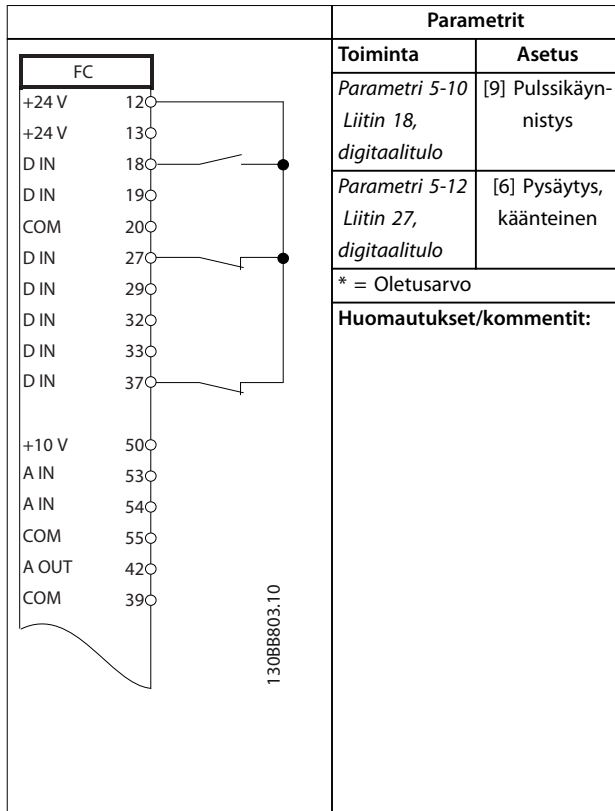
## 7.2 Käynnistyksen/pysäytyksen johdotus



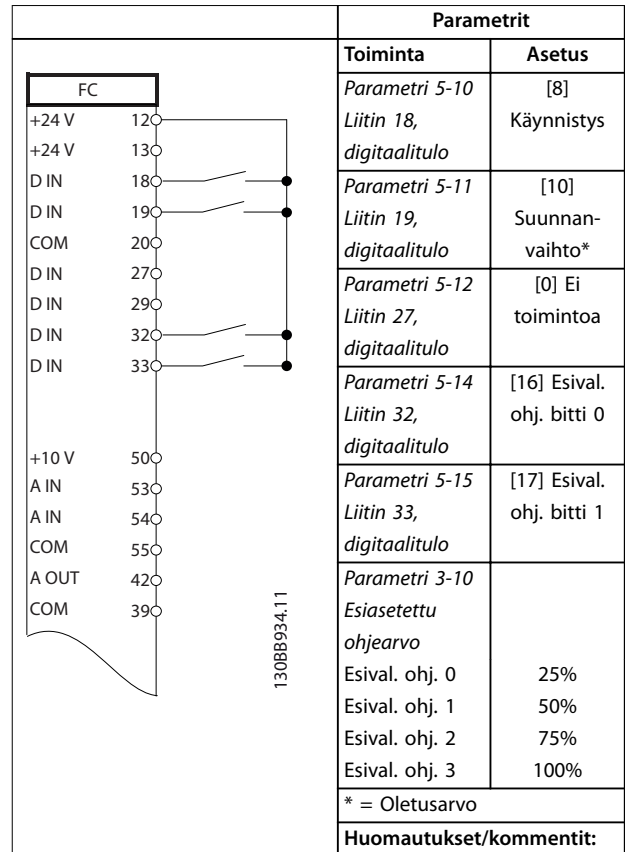
Taulukko 7.5 Käynnistys-/pysäytyskomento ja Safe Torque Off -optio



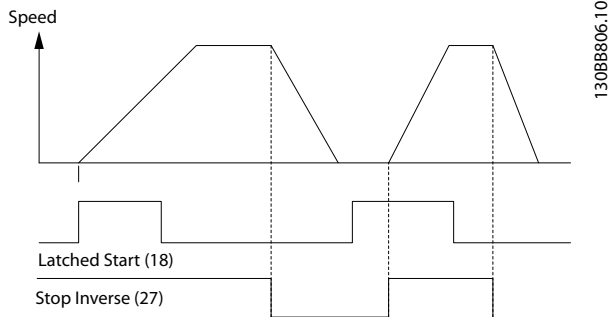
Kuva 7.2 Käynnistys-/pysäytyskomento ja Safe Torque Off



Taulukko 7.6 Pulssikäynnistys/-pysäytys



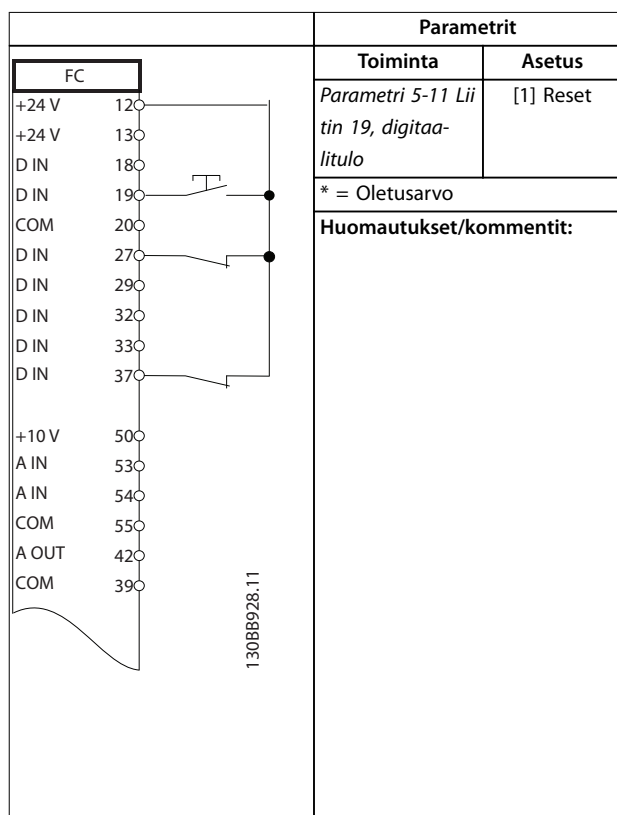
Taulukko 7.7 Käynnistys/pysäytys suunnanvaihdolla ja 4 esiasetetulla nopeudella



Kuva 7.3 Pulssikäynnistys/pysäytys käänteinen

7

### 7.3 Ulkoisen hälytyksen kuittauksen johdotus



Taulukko 7.8 Ulkoisen hälytyksen kuittaus

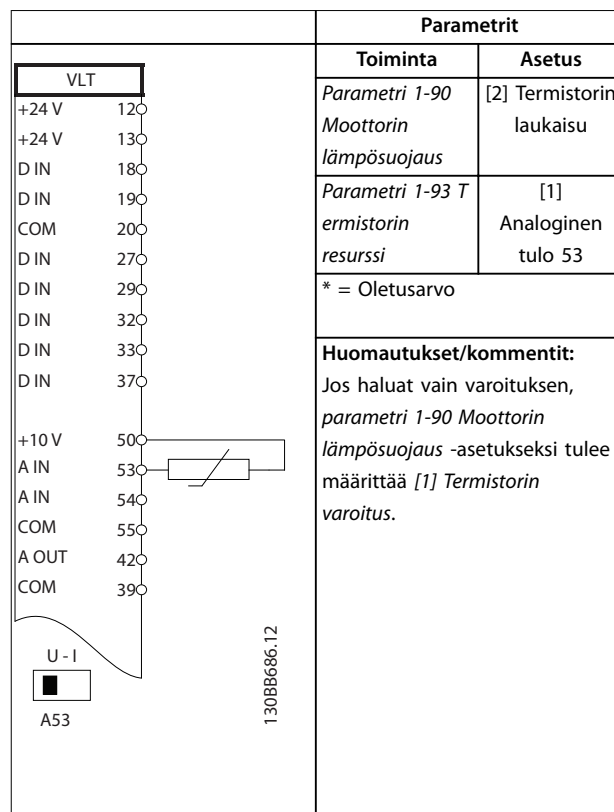
### 7.4 Moottorin termistorin johdotus

#### **VAROITUS**

#### TERMISTORIN ERISTYS

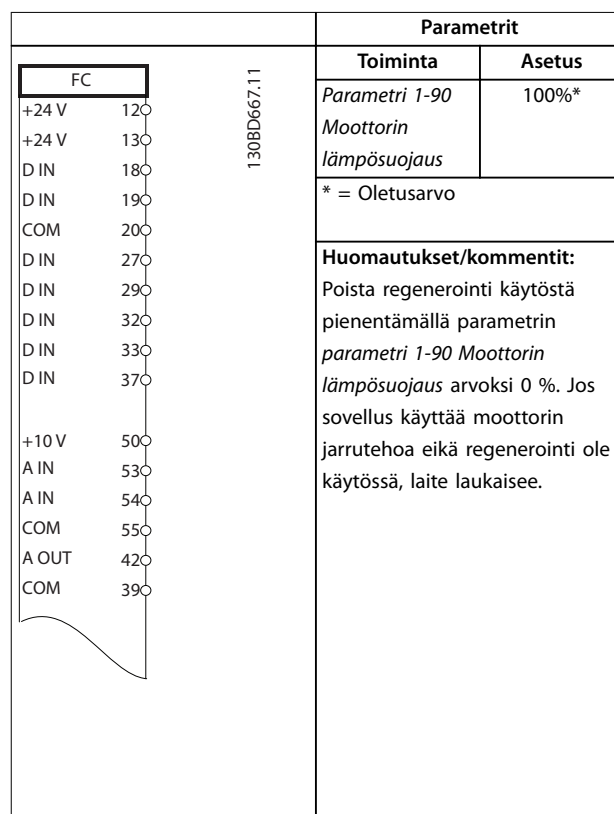
Loukkaantumisen tai laitteen vaurioitumisen vaara.

- Käytä PELV-erotusvaatimuksien täyttämiseksi ainoastaan termistoreita, joissa on vahvistettu tai kaksinkertainen erotus.



Taulukko 7.9 Moottorin termistori

### 7.5 Regeneroinnin johdotus



Taulukko 7.10 Regenerointi



## 8 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys

### 8.1 Ylläpito ja huolto

Tässä kappaleessa käsitellään seuraavia aiheita:

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

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

### **VAROITUS**

#### TAHATON KÄYNNISTYS

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

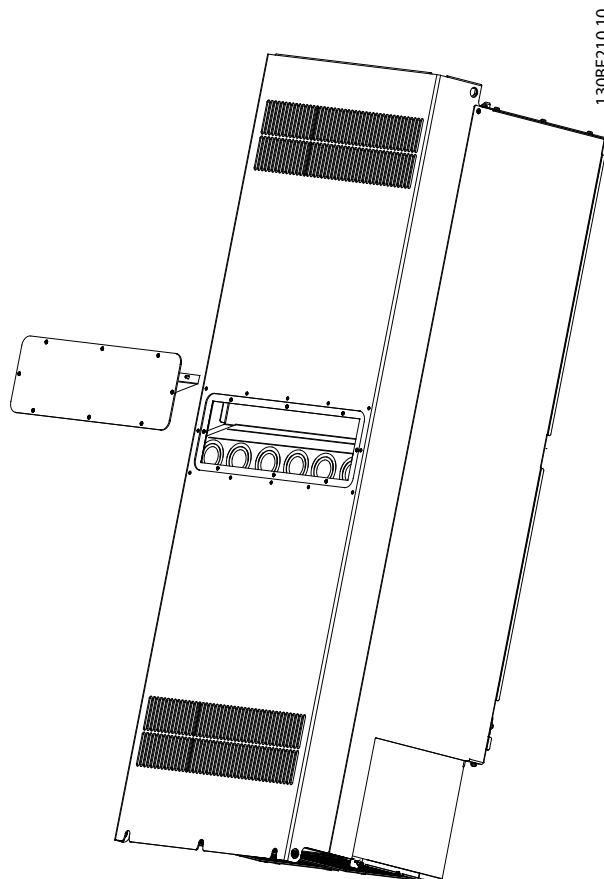
Moottorin tahattoman käynnistymisen estäminen:

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

### 8.2 Jäähdytysrivan käyttöpaneeli

Taajuusmuuttajan voi tilata laitteen takana olevalla valinnaisella käyttöpaneelilla varustettuna. Tämä käyttöpaneeli mahdollistaa jäähdytysrivan käsittelemisen ja jäähdytysrivalle mahdollisesti kertyneen pölyn poistamisen.

#### 8.2.1 Jäähdytysrivan käyttöpaneelin irrottaminen



Kuva 8.1 Jäähdytysrivan käyttöpaneeli irrotettu taajuusmuuttajan takaosasta

1. Katkaise taajuusmuuttajan virta ja odota 40 minuuttia, jotta kondensaattorit ehtivät purkautua kokonaan. Katso *kappale 2 Turvallisuus*.
2. Aseta taajuusmuuttaja siten, että sen takaosaan on hyvä pääsy.
3. Irrota 3 mm kuusiokoloavaimella 8 M5-kiinnintä, jotka kiinnittävät käyttöpaneelin koteloinnin takaosaan.
4. Tarkista jäähdytysrivan etureuna vaurioiden tai roskien varalta.
5. Poista materiaali tai roskat pölynimurilla.
6. Asenna paneeli takaisin ja kiinnitä se koteloinnin takaosaan 8 kiinnittimellä. Kiristä kiinnittimet kohdan *kappale 9.10.1 Kiinnittimien kiristysmomentit* mukaisesti.

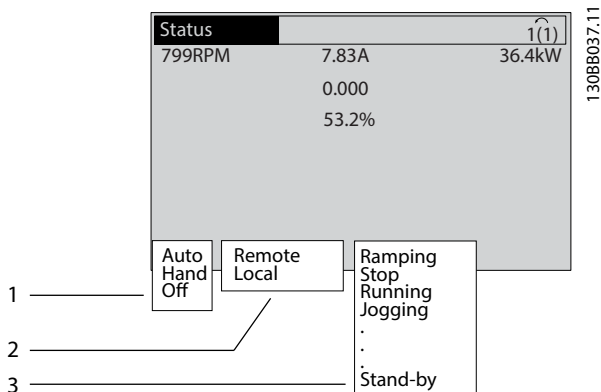
## HUOMAUTUS!

### JÄÄHDYTYSRIVAN VAHINGOITTUMINEN

Alunperin jäähdytysrivin kanssa toimitettuja kiinnittimiä pidempien kiinnittimienkäyttäminen vahingoittaa jäähdytysriippaa.

## 8.3 Tilasanomat

Kun taajuusmuuttaja on Tila-toiminnossa, tilaviestit näytetään automaattisesti LCP:n näytön alarivillä. Katso kohta *Kuva 8.2*. Katso tilaviestien määrikykset kohdasta *Taulukko 8.1 – Taulukko 8.3*.



1	Mistä pysäytys-/käynnistyskomento on annettu. Katso kohta <i>Taulukko 8.1</i> .
2	Mistä nopeudenohjaus on peräisin. Katso kohta <i>Taulukko 8.2</i> .
3	Tuottaa taajuusmuuttajan tilan. Katso kohta <i>Taulukko 8.3</i> .

Kuva 8.2 Tilanäyttö

## HUOMAUTUS!

Automaatti-/etäkäyttötilassa taajuusmuuttaja tarvitsee ulkoisia komentoja toimintojen suorittamiseen.

Taulukoissa *Taulukko 8.1 – Taulukko 8.3* määritetään tilasanomanäytön viestien merkitys.

Off	Taajuusmuuttaja ei reagoi mihinkään ohjaus-signaaliin ennen [Auto On]- tai [Hand On] -näppäimen painamista.
Auto	Käynnistys-/pysäytyskomennot lähetetään ohjausliittimien ja/tai sarjaliikenteen kautta.
Hand	LCP:n navigointipainikkeita voi käyttää taajuusmuuttajan ohjaamiseen. Pysäytyskomennot, resetointi, suunnanvaihto, tasavirtajarru ja muut ohjausliittimiin kohdistuvat signaalit ohittavat paikallisohjauksen.

Taulukko 8.1 Käyttötila

Remote	Nopeuden ohjearvo saadaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• ulkoisista signaaleista.</li> <li>• sarjaliikenteen kautta.</li> <li>• sisäisistä esivalituista ohjearvoista.</li> </ul>
Paikallinen	Taajuusmuuttaja käyttää LCP:n ohjearvoja.

Taulukko 8.2 Ohjearvon paikka

Vaihtovirtajarru	Vaihtovirtajarru on valittu kohdassa <i>parametri 2-10 Jarrun toiminto</i> . Vaihtovirtajarru ylimagnetoimittorin hallitun hidastuksen aikaansaamiseksi.
AMA-lop. OK	Automaattinen moottorin sovitus (AMA) onnistui.
AMA valmis	AMA on valmis käynnistykseen. Käynnistä painamalla [Hand On].
AMA käynn.	AMA-prosessi on käynnissä.
Jarrutus	Jarruhakkuri on käytössä. Jarruvastus absorboi generatiivista energiaa.
Jarr. enint.	Jarruhakkuri on käytössä. Kohdassa <i>parametri 2-12 Jarrutehon raja (kW)</i> määritetty jarruvastuksen tehoraja on saavutettu.
Rullaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [2] Käänteinen rullaus valittiin digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametriyhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaavaa liittintä ei ole kytketty.</li> <li>• Rullaus aktivoitu sarjaliikenteen avulla.</li> </ul>
Ohjattu hidastus	<p>[1] Ohjauksen rampin lasku valittiin kohdassa <i>parametri 14-10 Verkkovika</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkköjännite on pienempi kuin kohdassa <i>parametri 14-11 Verkköjännite verkkovian sattuessa</i> määritetty arvo verkkovian sattuessa.</li> <li>• Taajuusmuuttaja hidastaa moottoria ohjatun hidastuksen avulla.</li> </ul>
Virta korkea	Taajuusmuuttajan lähtövirta ylittää kohdassa <i>parametri 4-51 Varoitus suuresta virrasta</i> määritetyn rajan.
Virta alhainen	Taajuusmuuttajan lähtövirta alittaa kohdassa <i>parametri 4-52 Varoitus alhaisesta nopeudesta</i> määritetyn rajan.
Tasavirtapito	Tasavirtapito on valittu kohdassa <i>parametri 1-80 Toiminto pysäytet.</i> , ja pysäytyskomento on aktiivinen. Moottoria pitää kohdassa <i>parametri 2-00 DC-pitovirta</i> määritetty tasavirta.

DC-pysäytys	Tasavirta pitää moottoria ( <i>parametri 2-01 DC-jarrun virta</i> ) määritetyn ajan ( <i>parametri 2-02 DC-jarrutusaika</i> ). <ul style="list-style-type: none"> <li>Tasavirtajarru on aktivoitu kohdassa <i>parametri 2-03 DC-jarrun kytketymisnop.</i> [1/ min], ja pysäytyskomento on aktiivinen.</li> <li>Tasavirtajarru (käänteinen) on valittu digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametiryhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin ei ole aktiivinen.</li> <li>Tasavirtajarru on aktivoitu sarjaliikenteen avulla.</li> </ul>
Kork. tak.kytk	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa ylittää kohdassa <i>parametri 4-57 Varoitus korkea tak.kytk.</i> asetetun takaisinkytkentärajan.
Mat. tak.kytk.	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa jää alle kohdassa <i>parametri 4-56 Varoitus pieni tak.kytk.</i> määritetyn takaisinkytkentärajan.
Lähdön lukitus	Nykyistä nopeutta ylläpitävä etäohjearvo on aktiivinen. <ul style="list-style-type: none"> <li>[20] <i>Lähdön lukitus</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametiryhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin on aktiivinen. Nopeudensäättö onnistuu ainoastaan liittimen toiminnolla nopeus ylös ja nopeus alas.</li> <li>Rampin pito aktivoidaan sarjaliikenteen avulla.</li> </ul>
Lähdön lukitus-pyyntö	Lähdön lukituskomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan.
Ohjea. lukit.	[19] <i>Ohjearvon lukitus</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi ( <i>parametiryhmä 5-1* Digit. tulot</i> ). Vastaava liitin on aktiivinen. Taajuusmuuttaja tallentaa nykyisen ohjearvon. Ohjearvoa voi nyt muuttaa ainoastaan liittimen toiminnolla nopeus ylös ja nopeus alas.
Ryömintäpyyntö	Ryömintäkomento on annettu, mutta moottori on pysäytetty, kunnes käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.
Ryömintä	Moottori käy kohdassa <i>parametri 3-19 Ryömintänopeus [RPM]</i> ohjelmoidulla tavalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>[14] <i>Ryömintä</i> valittiin digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametiryhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin (esimerkiksi liitin 29) on aktiivinen.</li> <li>Ryömintätoiminto aktivoidaan sarjaliikenteen avulla.</li> <li>Ryömintätoiminto valittiin valvontatoiminnon reaktioksi (esim. Ei signaalia). Valvontatoiminto on aktiivinen.</li> </ul>

Motor check	Kohdassa <i>parametri 1-80 Toiminto pysäytet.</i> on valittu [2] <i>Moott. tark.</i> Pysäytyskomento on aktiivinen. Varmista moottorin kytkentä taajuusmuuttajaan ohjaamalla moottoriin jatkuva testivirta.
Ylijännite-valvonta	Ylijännitevalvonta aktivoitiin kohdassa <i>parametri 2-17 Ylijännitevalvonta</i> , [2] <i>käytössä</i> . Kytetty moottori syöttää taajuusmuuttajalle regeneratiivista energiaa. Ylijänniteohjaus säättää V/Hz-suhdetta moottorin käyttämiseksi valvotussa tilassa ja taajuusmuuttajan laukaisun estämiseksi.
Tehoyksikkö pois päältä	(Ainoastaan taajuusmuuttajat, joissa on ulkoinen 24 V:n virtalähde.) Verkköjännitteen syöttö taajuusmuuttajaan on katkaistu, mutta ohjauskortti saa käyttöjännitteen ulkoisesta 24 V:n lähteestä.
Suojaus md	Suojaustila on aktiivinen. Laite on havainnut kriittisen tilan (ylivirta tai ylijännite). <ul style="list-style-type: none"> <li>Laukaisun välttämiseksi kytkentätaajuus pienennetään 1 500 kHz:iin, jos parametrin <i>parametri 14-55 Lähtösuodatin</i> asetus on [2] <i>Siniaaltos. kytketty</i>. Muussa tapauksessa kytkentätaajuus pienennetään 1 000 Hz:iin.</li> <li>Jos mahdollista, suojaustila päättyy noin 10 sekunnin kuluttua.</li> <li>Suojaustilaa voi rajoittaa kohdassa <i>parametri 14-26 Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä</i>.</li> </ul>
Pikapysäytys	Moottoria hidastetaan parametrin <i>parametri 3-81 Pikapysäytyksen ramppi aika</i> avulla. <ul style="list-style-type: none"> <li>[4] <i>Pikapysäytys, käänt.</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametiryhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin ei ole aktiivinen.</li> <li>Pikapysäytystoiminto aktivoitiin sarjaliikenteen välityksellä.</li> </ul>
Ramppaus	Moottorin kiihdytys/hidastus tapahtuu aktiivisella rampin nousulla/laskulla. Ohjearvoa, raja-arvoa tai seisokkia ei ole vielä saavutettu.
Iso ohjearvo	Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa ylittää kohdassa <i>parametri 4-55 Varoitus suuri ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.
Pien ohjearvo	Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa jää alle kohdassa <i>parametri 4-54 Varoitus pieni ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.
Käy ohjearv.	Taajuusmuuttaja käy ohjearvoalueella. Takaisinkytkentäarvo vastaa asetuspisteen arvoa.
Käyntipyntö	Käynnistyskäsky on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.
Käy	Taajuusmuuttaja käyttää moottoria.

Nukahdustila	Energiansäästötoiminto on käytössä. Tämän toiminnon käytössä oleminen tarkoittaa, että moottori on pysähtynyt, mutta se käynnistyy tarvittaessa automaattisesti.
Suuri nopeus	Moottorin nopeus ylittää kohdassa <i>parametri 4-53 Varoitus suuresta nopeudesta</i> asetetun arvon.
Alh. nopeus	Moottorin nopeus on kohdassa <i>parametri 4-52 Varoitus alhaisesta nopeudesta</i> asetettua arvoa pienempi.
Valmiustila	Auto On -tilassa taajuusmuuttaja käynnistää moottorin digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä peräisin olevalla käynnistysignaalla.
Käynnistysviive	Kohdassa <i>parametri 1-71 Käynnistysviive</i> määritettiin viiveen alkamisaika. Käynnistyskomento aktivoituu ja moottori käynnistyy käynnistysviiveajan kuluttua.
Käyn. et./taak	[12] Käynn. eteen käyttöön ja [13] Käynn. käänt. käyttöön valittiin kahden eri digitaalitulon toiminnoiksi ( <i>parametriryhmä 5-1* Digit. tulot</i> ). Moottori käynnistyy eteen- tai taaksepäin riippuen siitä, mikä vastaavista liittimistä on aktiivinen.
Pysäytys	Taajuusmuuttaja on saanut pysäytyskomennon joltakin seuraavista: <ul style="list-style-type: none"> <li>LCP</li> <li>Digitaalitulo</li> <li>Sarjaliikenteen</li> </ul>
Laukaisu	Hälytys on annettu ja moottori on pysäytetty. Kun hälytyksen syy on korjattu, resetoitaa taajuusmuuttaja jollakin seuraavista: <ul style="list-style-type: none"> <li>Painamalla [Reset].</li> <li>Etänä ohjausliittimien avulla.</li> <li>Sarjaliikenteen kautta.</li> </ul> Painamalla [Reset] tai etänä ohjausliittinten tai sarjaliikenteen kautta.
Laukaisun lukitus	Hälytys on annettu ja moottori on pysäytetty. Kun hälytyksen syy on korjattu, taajuusmuuttajaan on johdettava tehoa. Resetoitaa taajuusmuuttaja manuaalisesti jollakin seuraavista: <ul style="list-style-type: none"> <li>Painamalla [Reset].</li> <li>Etänä ohjausliittimien avulla.</li> <li>Sarjaliikenteen kautta.</li> </ul>

Taulukko 8.3 Käyttötila

**HUOMAUTUS!**

Automaatti-/etäkäyttötilassa taajuusmuuttaja tarvitsee ulkoisia komentoja toimintojen suorittamiseen.

## 8.4 Varoitus- ja hälytystyyppit

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

**Laukaisu**

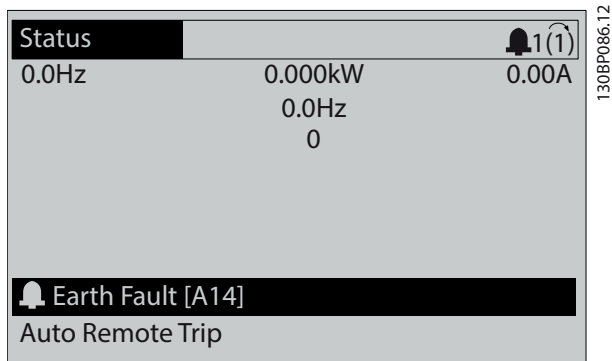
Laukaisun yhteydessä taajuusmuuttaja pysäyttää toimintansa estääkseen taajuusmuuttajan ja muiden laitteiden vaurioitumisen. Laukaisun jälkeen moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka toimii edelleen ja tarkkailee taajuusmuuttajan tilaa. Kun vikatilanne on korjattu, taajuusmuuttajan voi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

**Laukaisun lukitus**

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

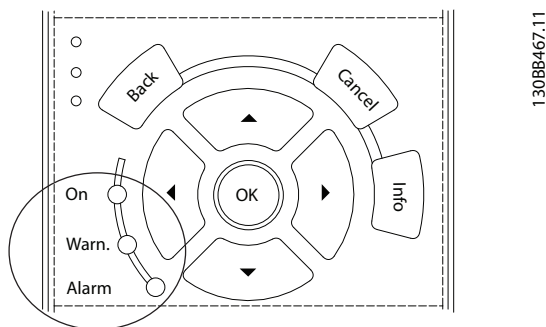
**Varoitus- ja hälytysnäytöt**

- Varoitus näytetään LCP:llä yhdessä varoituksen numeron kanssa.
- Hälytys vilkkuu yhdessä hälytyksen numeron kanssa.



Kuva 8.3 Esimerkki hälytyksestä

LCP:llä näkyvän tekstin ja hälytyskoodin lisäksi on 3 tilan merkkivaloa.



	Varoitusvalo	Hälytyksen merkkivalo
Varoitus	On	Off
Hälytys	Off	Päällä (vilkkuu)
Laukaisun lukitus	On	Päällä (vilkkuu)

Kuva 8.4 Tilan merkkivalot

## 8.5 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä

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

### VAROITUS 1, 10 V alhainen

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

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

#### Vianmääritys

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

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

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

#### Vianmääritys

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

### VAROITUS/HÄLYTYS 3, Ei moottoria

Moottoria ei ole yhdistetty taajuusmuuttajan lähtöön.

### VAROITUS/HÄLYTYS 4, Syöttövaihehäviö

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

#### Vianmääritys

- Tarkista taajuusmuuttajan syöttöjännite ja syöttövirrat.

### VAROITUS 5, Tasajännitevälipiirin jännite korkea

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

### VAROITUS 6, Tasajännitevälipiirin jännite matala

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

### VAROITUS/HÄLYTYS 7, Tasavirran ylijännite

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

#### Vianmääritys

- Pidennä ramppiaikaa.
- Vaihda ramppityyppi.
- Suurena arvoa *parametri 14-26 Lauk.viive vaihtos.vian esiintyessä*.
- Tarkista, että verkkojännite vastaa etupään taajuusmuuttajan jännitettä.

- Testaa tulojännite.

#### VAROITUS/HÄLYTYS 8, Tasavirran alijännite

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

##### Vianmääritys

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

#### VAROITUS/HÄLYTYS 9, Vaihtosuuntaajan ylikuorma

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

##### Vianmääritys

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

#### VAROITUS/HÄLYTYS 10, Moottorin ylikuormituslämpötila

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

Valitse jokin näistä vaihtoehdoista;

- Taajuusmuuttaja antaa varoituksen, kun laskuri on >90 %, jos *parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus* on asetettu varoitusoptioiksi.
- Taajuusmuuttaja laukaisee, kun laskuri saavuttaa 100 %, jos *parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus* on asetettu laukaisuoptioiksi.

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

##### Vianmääritys

- Tarkista moottori ylikuumentumisen varalta.
- Tarkista, onko moottori mekaanisesti ylikuormittunut.
- Tarkista, että kohdassa *parametri 1-24 Moottorin virta* määritetty moottorin virta on oikea.
- Varmista, että moottorin tiedot *parametreissa 1-20 ja 1-25* on määritetty oikein.

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

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

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

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

##### Vianmääritys

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

#### VAROITUS/HÄLYTYS 12, Momenttiraja

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

##### Vianmääritys

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

**VAROITUS/HÄLYTYYS 13, Ylivirta**

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

**Vianmääritys**

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

**HÄLYTYYS 14, Maavika**

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

**Vianmääritys**

- Kytke taajuusmuuttaja irti ja korjaa maavika.
- Tarkista, onko moottorissa maavikoja, mittamalla moottorin johdinten ja moottorin resistanssi maahan megaohmimittarilla.
- Nollaa mikä tahansa mahdollinen offset taajuusmuuttajan 3 virtamuunninissa. Suorita manuaalinen alustus tai suorita täydellinen AMA. Tällä menetelmällä on eniten merkitystä tehokortin vaihtamisen jälkeen.

**HÄLYTYYS 15, Laitteet eivät ole yhteensopivat**

Asennettu optio ei toimi nykyisen ohjauskortin laitteiston tai ohjelmiston kanssa.

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

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

**HÄLYTYYS 16, Oikosulku**

Moottorissa tai moottorin kytkennässä on oikosulku.

**Vianmääritys**

- Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja korjaa oikosulku.

**VAROITUS****SUURJÄNNITE**

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

- **Katkaise virta ennen kuin jatkat.**

**VAROITUS/HÄLYTYYS 17, Ohjauksanan aikakatkaisu**

Taajuusmuuttajaan ei ole tietoliikenneyhteyttä.

Varoitus on aktiivinen vain, kun parametri *parametri 8-04 Ohjauksanan aikakatkaisu* EI ole [0] Ei käytössä.

Jos asetuksena *parametri 8-04 Ohjauksanan aikakatkaisu* toiminto on [5] Pysäyt./lauk., järjestelmä antaa varoituksen, ja taajuusmuuttaja laskee rampia pysähtymiseen asti ja antaa samalla hälytyksen.

**Vianmääritys**

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

**VAROITUS/HÄLYTYYS 20, Lämpötilatulon virhe**

Lämpötila-anturia ei ole kytketty.

**VAROITUS/HÄLYTYYS 21, Parametrivirhe**

Parametri ei ole alueella. Parametrinumero ilmoitetaan näytöllä.

**Vianmääritys**

- Aseta kyseinen parametri voimassa olevaan arvoon.

**VAROITUS 22, Nost. mek. j.**

0 = Momentin ohjearvoa ei saavutettu ennen aikakatkaisua.

1 = Jarrun takaisinkytkentää ei tapahtunut ennen aikakatkaisua.

**VAROITUS 23, Sisäisen puhaltimen vika**

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

Puhaltimeen on asennettu takaisinkytkentäanturi. Tämä hälytys tulee näyttöön, jos puhallin on ohjattu käymään eikä anturilta ole takaisinkytkentää. Tämä hälytys tulee

näyttöön myös, jos puhaltimen tehokortin ja ohjauskortin välillä on tiedonsiirto-ongelma.

Tarkista hälytyslokista (katso *kappale 3.6 Paikallisohjau-paneeli (LCP)*) tähän varoitukseen liittyvä raportin arvo.

Jos raportin arvo on 2, jossakin puhaltimista on laiteongelma. Jos raportin arvo on 12, puhaltimen tehokortin ja ohjauskortin välillä on tiedonsiirto-ongelma.

#### Puhaltimen vianmääritys

- Kytke taajuusmuuttajaan virta ja tarkista, että puhallin toimii hetken ajan käynnistettäessä.
- Tarkista, että puhallin toimii asianmukaisesti. Näytä kunkin puhaltimen nopeus *parametri-ryhmän 43-\*\* Unit Readouts* avulla.

#### Puhaltimen tehokortin vianmääritys

- Tarkista puhaltimen tehokortin ja ohjauskortin välinen johdotus.
- Puhaltimen tehokortti on ehkä vaihdettava.
- Ohjauskortti on ehkä vaihdettava.

#### VAROITUS 24, Ulkoisen puhaltimen vika

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

Puhaltimeen on asennettu takaisinkytkentäanturi. Tämä hälytys tulee näyttöön, jos puhallin on ohjattu käymään eikä anturilta ole takaisinkytkentää. Tämä hälytys tulee näyttöön myös, jos tehokortin ja ohjauskortin välillä on tiedonsiirto-ongelma.

Tarkista hälytyslokista (katso *kappale 3.6 Paikallisohjau-paneeli (LCP)*) tähän varoitukseen liittyvä raportin arvo.

Jos raportin arvo on 1, jossakin puhaltimista on laiteongelma. Jos raportin arvo on 11, tehokortin ja ohjauskortin välillä on tiedonsiirto-ongelma.

#### Puhaltimen vianmääritys

- Kytke taajuusmuuttajaan virta ja tarkista, että puhallin toimii hetken ajan käynnistettäessä.
- Tarkista, että puhallin toimii asianmukaisesti. Näytä kunkin puhaltimen nopeus *parametri-ryhmän 43-\*\* Unit Readouts* avulla.

#### Tehokortin vianmääritys

- Tarkista tehokortin ja ohjauskortin välinen johdotus.
- Tehokortti on ehkä vaihdettava.
- Ohjauskortti on ehkä vaihdettava.

#### VAROITUS 25, Jarruvastus, oikosulku

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

#### Vianmääritys

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

#### VAROITUS/HÄLYTYS 26, Jarruvastuksen tehoraja

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

#### VAROITUS/HÄLYTYS 27, Jarruhakkurin vika

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

#### Vianmääritys

- Sammuta taajuusmuuttaja ja poista jarruvastus.

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

Jarruvastus ei ole kytkettyä tai toiminnassa.

#### Vianmääritys

- Tarkista *parametri 2-15 Jarrun tarkistus*.

#### HÄLYTYS 29, Jäähdytysrivan lämpötila

Jäähdytysrivan suurin lämpötila on ylittynyt. Tämä hälytys perustuu IGBT-moduulien sisälle asennetun jäähdytysrivan anturin mittaamaan lämpötilaan. Lämpötilavikaa ei resetoiteta, ennen kuin lämpötila laskee alle määritetyn jäähdytysrivan lämpötilan. Laukaisu- ja nollauspiste vaihtelevat taajuusmuuttajan tehon mukaan.

#### Vianmääritys

- Tarkista seuraavat ehdot:
  - Ympäristön lämpötila on liian korkea
  - Moottorikaapeli on liian pitkä.
  - Virheellinen ilmaväli taajuusmuuttajan ylä- ja alapuolella
  - Ilmavirtaus taajuusmuuttajan ympärillä estynyt
  - Rikkoutunut jäähdytysrivan puhallin
  - Likainen jäähdytysriipa
- Tarkista puhaltimen resistanssi.
- Tarkista pehmeän latauksen sulakkeet.
- Tarkista IGBT-lämpö.



**HÄLYTYS 30, Moottorin vaihe U puuttuu**

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe U puuttuu.

**SUURJÄNNITE**

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

- Katkaise virta ennen kuin jatkat.

**Vianmääritys**

- Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe U.

**HÄLYTYS 31, Moottorin vaihe V puuttuu**

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe V puuttuu.

**SUURJÄNNITE**

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

- Katkaise virta ennen kuin jatkat.

**Vianmääritys**

- Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe V.

**HÄLYTYS 32, Moottorin vaihe W puuttuu**

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe W puuttuu.

**SUURJÄNNITE**

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

- Katkaise virta ennen kuin jatkat.

**Vianmääritys**

- Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe W.

**HÄLYTYS 33, Liian suuri jännitepiikki**

Lyhyessä ajassa on tapahtunut liian monta käynnistystä.

**Vianmääritys**

- Anna laitteen jäähtyä käyttölämpötilaan.
- Tarkista, onko tasajännitevälipiirissä vika maadoitukseen.

**VAROITUS/HÄLYTYS 34, Kenttäväylävikä**

Kenttäväylä tietoliikenneoptiokortissa ei toimi.

**VAROITUS/HÄLYTYS 35, Optiovika**

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

**VAROITUS/HÄLYTYS 36, Verkkovika**

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

- Tarkista sulakkeet taajuusmuuttajalle ja laitteen verkkovirtasyöttö.
- Tarkista, että verkkojännite vastaa tuotteen teknisiä tietoja.
- Tarkista, että seuraavia tiloja ei ole:
  - Hälytys 307, Liian suuri THD(V), hälytys 321, Jännitteen epätasapaino, varoitus 417, Verkkovirran alijännite tai varoitus 418, Verkkovirran ylijännite ilmoitetaan, jos jokin seuraavista tiloista on tosi:
    - 3-vaihejännitteen suuruusluokka laskee alle 25 % verkon nimellisjännitteestä.
    - Jokin yksivaiheinen jännite ylittää 10 % verkon nimellisjännitteestä.
    - Vaiheen tai suuruuden epätasapainon prosentuaalinen arvo on yli 8 %.
    - Jännitteen THD on yli 10 %.

**HÄLYTYS 37, Verkkojännitteen vaihtelu**

Tehoyksiköiden välillä on virtaepätasapaino.

**HÄLYTYS 38, Sisäinen vika**

Sisäisen vian sattuessa näytölle tulee kohdassa *Taulukko 8.4* määritetty koodinumero.

**Vianmääritys**

- Kytke virta päälle ja pois.
- Tarkista, että optio on asennettu asianmukaisesti.
- Tarkista löysien tai puuttuvien kytkentöjen varalta.

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

Numero	Teksti
0	Sarjaportin alustaminen ei onnistu. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.
256–259, 266, 268	Teho-EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa. Vaihda tehokortti.
512–519	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.
783	Parametrin arvo minimi-/maksimirajojen ulkopuolella.
1024–1284	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjäsi tai Danfoss-huolto-osastoon.
1299	Optio-ohjelma paikassa A on liian vanha.
1300	Optio-ohjelma paikassa B on liian vanha.
1301	Optio-ohjelma paikassa C0 on liian vanha.
1302	Optio-ohjelma paikassa C1 on liian vanha.
1315	Paikan A optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).
1316	Paikan B optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).
1317	Paikan C0 optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).
1318	Paikan C1 optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).
1360–2819	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.
2561	Vaihda ohjauskortti.
2820	LCP:n pinon ylitys.
2821	Sarjaportin ylitys.
2822	USB-portin ylitys.
3072–5122	Parametrin arvo on rajojen ulkopuolella.
5123	Optio paikassa A: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5124	Optio paikassa B: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5125	Optio paikassa C0: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5126	Optio paikassa C1: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5127	Laiton optioyhdistelmä (2 samanlaista optiota asennettu tai paikassa E0 on pulssianturi ja paikassa E1 on resolveri tai vastaava).
5168	Turvallinen pysäytys/Safe Torque Off havaittiin ohjauskortissa, jolla ei ole turvallista pysäytystä/ Safe Torque Off -toimintoa.
5376–65535	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.

Taulukko 8.4 Sisäiset vikakoodit

### HÄLYTYS 39, Jäähdytysrivan anturi

Ei takaisinkytkentää jäähdytysrivan lämpötila-anturilta.

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

### VAROITUS 40, Digitaalilähdön liittimen 27 ylikuormitus

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

### VAROITUS 41, Digitaalilähdön liittimen 29 ylikuormitus

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

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

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

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

### HÄLYTYS 43, Ulkoinen syöttö

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

### HÄLYTYS 45, Maavika 2

Maavika.

#### Vianmääritys

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

### HÄLYTYS 46, Tehokortin syöttö

Syöttö tehokorttiin on alueen ulkopuolella.

Kytkeäntätilan tehonsyöttö (SMPS) luo 3 virtalähdettä tehokortille:

- 24 V.
- 5 V.
- ±18 V.

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

#### Vianmääritys

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

**VAROITUS 47, 24 VDC syöttö alhainen**

Syöttö tehokorttiin on alueen ulkopuolella.

Kytkenätilan tehonsyöttö (SMPS) luo 3 virtalähdettä tehokortille:

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

**Vianmääritys**

- Tarkista, onko tehokortti viallinen.

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

Ohjaukskortilla käytettävä 1.8 voltin tasavirtalähde on sallittujen rajojen ulkopuolella. Tehonsyöttö mitataan ohjaukskortilta.

**Vianmääritys**

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

**VAROITUS 49, Nopeusraja**

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

**HÄLYTYYS 50, AMA:n kalibrointi epäonnistui**

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

**HÄLYTYYS 51, AMA  $U_{nom}$  ja  $I_{nom}$** 

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

**Vianmääritys**

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

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

Moottorin virta on liian pieni.

**Vianmääritys**

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

**HÄLYTYYS 53, AMA moottori liian suuri**

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

**HÄLYTYYS 54, AMA moottori liian pieni**

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

**HÄLYTYYS 55, AMA-parametri vaihtelualueen ulkopuolella**

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

**HÄLYTYYS 56, AMA käyttäjakeskeytys**

AMA on keskeytetty manuaalisesti.

**HÄLYTYYS 57, AMA sisäinen vika**

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

**HÄLYTYYS 58, AMA sisäinen vika**

Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään.

**VAROITUS 59, Virtaraja**

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

**VAROITUS 60, Ulkoinen lukitus**

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

**VAROITUS 61, Seurantavirhe**

Lasketun moottorin nopeuden ja takaisinkytkentälaitteen nopeusmittauksen välillä on havaittu virhe. Toiminto varoitus/hälytys/käytöstä poisto asetetaan kohdassa *parametri 4-30 Moottorin tak.kytk. menetystoiminto*. Virheen asetusta on kohdassa *parametri 4-31 Moottorin tak.kytk. nopeusvirhe*. Virheen sallittu aika on kohdassa *parametri 4-32 Moott. tak.kytk. menet. aikak..* Tämä toiminto saattaa olla hyödyllinen käyttöönoton aikana.

**VAROITUS 62, Lähtötaajuuden yläraja**

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

**HÄLYTYYS 63, Mekaaninen jarru alhainen**

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

**VAROITUS 64, Jänniteraja**

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

**VAROITUS/HÄLYTYYS 65, Ohjaukskortin ylälämpötila**

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

**Vianmääritys**

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

**VAROITUS 66, Jäähdytysriivan lämpötila alhainen**

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

**HÄLYTYS 67, Optiomoduulin konfiguraatio muuttunut**

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

**HÄLYTYS 68, Turvallinen pysäytys aktivoitu**

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

**HÄLYTYS 69, Tehokortin lämpötila**

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

**Vianmääritys**

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

**HÄLYTYS 70, Väärä FC-konfiguraatio**

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

**VAROITUS/HÄLYTYS 71, PTC 1 Turvapys.**

Safe Torque Off on aktivoitu VLT® PTC-termistorikortilta MCB 112, sillä moottori on liian lämmin. Kun moottori on jäähtynyt ja digitaalitulo MCB 112-laitteelta on poistettu käytöstä, normaalia toimintaa voi jatkaa, kun MCB 112 syöttää taas 24 V:n tasavirran liittimeen 37. Kun moottori on valmis normaalia toimintaa varten, lähetetään kuittaus-signaali (sarjaliikenteen, digitaalisen I/O:n kautta tai painamalla LCP:n [Reset]-painiketta). Jos automaattinen uudelleenkäynnistys on käytössä, moottori voi käynnistyä, kun vika on korjattu.

**HÄLYTYS 72, Vaarallinen vika**

Safe Torque Off (STO) ja laukaisun lukitus. Odottamattomia signaalitasoja Safe Torque Off (STO) -toiminnolta ja digitaalituloilta VLT® PTC -termistorikortilta MCB 112.

**VAROITUS 73, Turvallisen pysäytyksen automaattinen uudelleenkäynnistys**

Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistykseen esto Jos automaattinen uudelleenkäynnistys on käytössä, moottori voi käynnistyä, kun vika on korjattu.

**HÄLYTYS 74, PTC-termistori**

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

**HÄLYTYS 75, Laiton profiilin val.**

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

**VAROITUS 76, Teholaitteen asetukset**

Vaadittu teholaitemäärä ei vastaa tunnistettua aktiivisten teholaitteiden määrää. F-kotelointikoon moduulia vaihdettaessa annetaan tämä varoitus, jos moduulin tehokortin tehokohtaiset tiedot eivät vastaa taajuusmuuttajan loppuosaa. Varoitus annetaan myös, jos yhteys tehokorttiin katkeaa.

**Vianmääritys**

- Varmista, että varaosan ja sen tehokortin osanumerot ovat oikeat.
- Varmista, että MDCIC:n ja tehokorttien väliset 44-nastaiset kaapelit on kiinnitetty oikein.

**VAROITUS 77, Virransäätötila**

Tämä varoitus tarkoittaa, että taajuusmuuttaja toimii virransäätötilassa (eli vaihtosuuntaajaosia on käytössä sallittua vähemmän). Tämä varoitus luodaan tehojakson aikana, kun taajuusmuuttaja on asetettu käymään vähemmällä vaihtosuuntaajilla ja pysymään silti käynnissä.

**HÄLYTYS 78, Seurantavirhe**

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

**Vianmääritys**

- Poista toiminto käytöstä parametrissa *parametri 4-34 Seurantavirhe*toiminto.
- Tutki kuormaan ja moottoriin liittyviä mekaanisia komponentteja. Tarkista takaisinkytkentäliitännät moottorin pulssianturilta taajuusmuuttajalle.
- Valitse moottorin takaisinkytkentätoiminto kohdassa *parametri 4-30 Moottorin tak.kytk. menetystoiminto*.
- Säädä seurantavirhealue kohdissa *parametri 4-35 Seurantavirhe* ja *parametri 4-37 Seurantavirhe ramppaus*.

**HÄLYTYS 79, Väärä virtaosan konfiguraatio**

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

**HÄLYTYS 80, Taajuusmuuttaja alustettu oletusarvoon**

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

**HÄLYTYS 81, CSIV viallinen**

CSIV-tiedostossa on syntaksivirheitä.

**HÄLYTYS 82, CSIV-parametrivika**

CSIV epäonnistui parametrin alustamisessa.

**HÄLYTYS 83, Laiton optioyhdistelmä**

Asennetut optiot eivät ole yhteensopivia.

**HÄLYTYS 84, Ei turvaoptiota**

Turvallisuusoptio poistettiin käyttämättä yleistä nollausta. Kytke turvallisuusoptio uudelleen.

**HÄLYTYS 85, Vaar. vika PB**

PROFIBUS/PROFIsafe-virhe.

**HÄLYTYYS 88, Option tunnistus**

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

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

**VAROITUS 89, Mekaaninen jarru luistaa**

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

**HÄLYTYYS 90, Takaisinkytkennän tarkkailu**

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

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

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

**HÄLYTYYS 99, Lukittu roottori**

Roottori on lukittu.

**VAROITUS/HÄLYTYYS 104, Sekoituspuhaltimen vika**

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

**Vianmääritys**

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

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

Taajuusmuuttaja suorittaa toimintoa, joka vaatii moottorin olevan pysähdyksissä, esimerkiksi PM-moottorien tasavirta-  
tapito.

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

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

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

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

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

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

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

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

**HÄLYTYYS 244, Jäähdytysriivan lämpötila**

Jäähdytysriivan suurin lämpötila on ylittynyt. Lämpötilavikaa ei voi resetoita, ennen kuin lämpötila laskee alle määritetyn jäähdytysriivan lämpötilan. Laukaisu- ja resetoitipiste vaihtelevat taajuusmuuttajan tehon mukaan. Hälytys vastaa *hälytystä 29, Jäähd. riv. lämp.*

**Vianmääritys**

Tarkista seuraavat ehdot:

- Ympäristön lämpötila on liian korkea.
- Moottorikaapelit ovat liian pitkiä.
- Virheellinen ilmaväli taajuusmuuttajan ylä- tai alapuolella
- Ilmavirtaus laitteen ympärillä estynyt.
- Rikkoutunut jäähdytysriivan puhallin.
- Likainen jäähdytysriipa.

**VAROITUS 251, Uusi tyyppikoodi**

Tehokortti tai muita osia sekä tyyppikoodi on vaihdettu.

**HÄLYTYYS 421, Lämpötilavika**

Puhaltimen tehokortissa on havaittu sisäisen lämpötila-  
anturin aiheuttama vika.

**Vianmääritys**

- Tarkista johdotus.
- Tarkista anturi.
- Vaihda puhaltimen tehokortti.

**HÄLYTYYS 423, FPC:n päivitys**

Hälytys luodaan, kun puhaltimen tehokortti ilmoittaa, että sen PUD on virheellinen. Ohjauskortti yrittää päivittää PUD:n. Tästä saattaa aiheutua hälytys päivityksestä riippuen. Katso A424 ja A425.

**HÄLYTYYS 424, FPC:n päivitys onnistui**

Tämä hälytys luodaan, kun ohjauskortti on päivittänyt puhaltimen tehokortin PUD:n. Taajuusmuuttaja on resetoitava hälytyksen pysäyttämiseksi.

**HÄLYTYYS 425, FPC:n päivitysvika**

Tämä hälytys luodaan, kun ohjauskortti on epäonnistunut puhaltimen tehokortin PUD:n päivittämisessä.

**Vianmääritys**

- Tarkista puhaltimen tehokortin johdotus.
- Vaihda puhaltimen tehokortti.
- Ota yhteyttä jälleenmyyjään.

**HÄLYTYS 426, FPC-konfiguraatio**

Löydettyjen puhaltimen tehokorttien määrä ei vastaa konfiguroitujen puhaltimen tehokorttien määrää. Katso konfiguroitujen puhaltimen tehokorttien määrä *parametri-ryhmästä 15-6\* Optiotunnist.*

**Vianmääritys**

- Tarkista puhaltimen tehokortin johdotus.
- Vaihda puhaltimen tehokortti.

**HÄLYTYS 427, FPC-syöttö**

Puhaltimen tehokortilla on havaittu syöttöjännitteen vika (5 V, 24 V tai 48 V).

**Vianmääritys**

- Tarkista puhaltimen tehokortin johdotus.
- Vaihda puhaltimen tehokortti.

**8.6 Vianmääritys**

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Näyttö pimeä/ei toimintoa	Puuttuva syöttöteho.	Katso <i>Taulukko 5.4.</i>	Tarkista syöttötehon lähde.
	Sulakkeet puuttuvat tai ne ovat auenneet.	Katso mahdollisia syitä tämän taulukon kohdasta <i>Avoimet sulakkeet.</i>	Noudata annettuja suosituksia.
	LCP:ssä ei ole virtaa.	Tarkista, että LCP:n kaapeli on kytketty asianmukaisesti eikä siinä ole vaurioita.	Vaihda viallinen LCP tai liitäntäkaapeli.
	Oikosulku ohjausjännitteessä (liitin 12 tai 50) tai ohjausliittimissä.	Tarkista 24 V:n ohjausjännite liittimestä 12/13 liittimeen 20–39 tai 10 V:n syöttö liittimiin 50–55.	Kytke liittimet asianmukaisesti.
	Yhteensopimaton LCP (LCP mallista VLT® 2800 tai 5000/6000/8000/ FCD tai FCM).	–	Käytä vain LCP 101:tä (P/N 130B1124) tai LCP 102:ta (P/N 130B1107).
	Väärä kontrastiasetus.	–	Säädä kontrastia painamalla [Status]-näppäintä ja [▲]/[▼]-näppäimiä.
	Näyttö (LCP) on viallinen.	Testaa eri LCP:illä.	Vaihda viallinen LCP tai liitäntäkaapeli.
	Sisäinen jännitteensyöttövika tai SMPS on viallinen.	–	Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Jaksoittainen näyttö	Ylikuormittunut syöttö (SMPS) viallisten ohjauskaapelien tai taajuusmuuttajan sisäisen vian vuoksi	Irrota ohjauskaapelivian pois rajaamiseksi kaikki ohjauskaapelit irrottamalla liittimet.	Jos näytön valo ei sammuu, ongelma on ohjauskaapeleissa. Tarkista kaapelit oikosulkujen tai virheellisten kytkentöjen varalta. Jos näyttö edelleen pimenee, noudata <i>pimeä näyttö/ei toimintoa</i> -tilannetta koskevia ohjeita.
Moottori ei käy	Huoltokytkin auki tai moottorin kytkentä puuttuu.	Tarkista, että moottori on kytketty ja ettei kytkentää ole katkaistu huoltokytkimellä tai muulla laitteella.	Kytke moottori ja tarkista huoltokytkin.
	Ei verkkovirtaa 24 V:n tasavirta-optiokortilla.	Jos näyttö toimii mutta tehoa ei ole, tarkista, että taajuusmuuttajaan tulee verkkovirta.	Syötä laitteeseen verkkovirtaa.
	LCP-pysäytys	Tarkista, onko [Off]-näppäintä painettu.	Paina [Auto On]- tai [Hand On] -näppäintä (käyttötilasta riippuen).
	Käynnistyssignaali puuttuu (valmiustila).	Tarkista liittimen 18 oikea asetus kohdasta <i>parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo</i> . Käytä oletusasetusta.	Syötä kelpaava käynnistyssignaali.
	Moottorin rullaussignaali aktiivinen (rullaus).	Tarkista liittimen 27 oikea asetus kohdasta <i>parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo</i> (käytä oletusasetusta).	Käytä liittimessä 27 jännitettä 24 V tai ohjelmoi liittimen asetukseksi [0] <i>Ei toimintoa</i> .
	Väärä ohjearvoviestin lähde.	Tarkista ohjearvoviesti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paikallinen</li> <li>• Etäohjearvo vai väljän ohjearvo?</li> <li>• Esivalittu ohjearvo käytössä?</li> <li>• Liitinten kytkentä oikea?</li> <li>• Onko liitinten skaalaus oikea?</li> <li>• Ohjearvoviesti käytettävissä?</li> </ul>	Ohjelmoi oikeat asetukset. Tarkista <i>parametri 3-13 Ohjearvon paikka</i> . Aseta esivalittu ohjearvo aktiiviseksi <i>parametri-ryhmässä 3-1* Ohjearvot</i> . Tarkista oikea kytkentä. Tarkista liittimien skaalaus. Tarkista ohjearvoviesti.

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Moottori pyörii väärään suuntaan	Moottorin pyörimisraja.	Varmista, että <i>parametri 4-10 Moott.pyör.nop suunta</i> on ohjelmoitu oikein.	Ohjelmoi oikeat asetukset.
	Aktiivinen suunnanvaihtosignaali.	Tarkista, onko liittimelle ohjelmoitu suunnanvaihtokomento <i>parametiriryhmässä 5-1* Digit.tulot</i> .	Poista suunnanvaihtosignaali käytöstä.
	Väärä moottorin vaiheen kytkentä.	–	Katso <i>kappale 6.5.1 Varoitus – moottorin käynnistys</i> .
Moottori ei saavuta maksiminopeutta	Taajuusrajat määritetty väärin.	Tarkista lähdön rajat kohdista <i>parametri 4-13 Moott. nopeuden yläraja [RPM]</i> , <i>parametri 4-14 Moott. nopeuden yläraja [Hz]</i> ja <i>parametri 4-19 Enimmäislähtötaajuus</i>	Ohjelmoi oikeat rajat.
	Ohjetulosignaalia ei ole skaalattu oikein.	Tarkista ohjearvon tulosignaalin skaalaus <i>parametiriryhmässä 6-0* Analog. I/O-tila</i> ja <i>parametiriryhmässä 3-1* Ohjearvot</i> .	Ohjelmoi oikeat asetukset.
Moottorin nopeus epätasainen	Mahdollisesti virheellisiä parametrien asetuksia.	Tarkista kaikkien moottorin parametrien asetukset, mukaan lukien kaikki moottorin kompensointiasetukset. Tarkista PID-asetukset suljetun piirin käyttöä varten.	Tarkista asetukset <i>parametiriryhmästä 1-6* Kuorm. riippuv. as.</i> Tarkista suljetun piirin käyttöä varten asetukset <i>parametiriryhmästä 20-0* Takaisinkytkentä</i> .
Moottori käy epätasaisesti	Mahdollinen ylimagnetointi.	Tarkista kaikki moottorin parametrit virheellisten moottorin asetusten varalta.	Tarkista moottorin asetukset <i>parametiryhmistä 1-2* Moottoridata</i> , <i>1-3* Laaj.moottoritied.</i> ja <i>1-5* Kuorm.riippum. as.</i>
Moottori ei jarruta	Jarrun parametreissa ehkä virheellisiä asetuksia. Rampin laskuaika saattaa olla liian lyhyt.	Tarkista jarrujen parametrit. Tarkista ramppiaika-asetukset.	Tarkista <i>parametiriryhmät 2-0* DC-jarru</i> ja <i>3-0* Ohjearvon rajat</i> .
Avoimet tehosulakkeet	Oikosulku vaiheiden välillä.	Moottorissa tai paneelissa on oikosulku vaiheiden välillä. Tarkista moottorin ja paneelin vaihe oikosulkujen varalta.	Korjaa mahdollisesti havaitut oikosulut.
	Moottorin ylikuormitus.	Moottori on ylikuormittunut sovelluksessa.	Suorita käynnistystesti ja varmista, että moottorin virta on määritysten mukainen. Jos moottorin virta ylittää tyyppikilven täyden kuormitusvirran, moottori saattaa käydä pienennetyllä kuormalla. Katso sovelluksen tekniset tiedot.
	Löysiä kytkentöjä.	Tee käynnistystä edeltävä tarkistus löysien kytkentöjen varalta.	Kiristä löysät kytkennät.
Verkkovirran epätasapaino yli 3 %	Verkkovirtaongelma (katso kuvaus kohdasta <i>Hälytys 4 Ei syöttöv.</i> ).	Kierrä tulotehojohtimet yhteen kohtaan: A B:hen, B C:hen, C A:han.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, kyse on teho-ongelmasta. Tarkista verkkojännite.
	Ongelma taajuusmuuttajassa.	Kierrä tulotehojohtimet taajuusmuuttajan yhteen kohtaan: A B:hen, B C:hen, C A:han.	Jos epätasapainossa oleva osuus säilyy samassa lähtöliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Moottorin virran epätasapaino suurempi kuin 3 %	Moottorin tai moottorin kytkentöihin liittyvä ongelma.	Vaihda moottorin lähtökaapeleiden 1 paikkoja: U V:hen, V W:hen, W U:hun.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa moottorin johdinta, ongelma on moottorissa tai moottorin kytkennöissä. Tarkista moottori ja moottorin kytkentä.
	Ongelma taajuusmuuttajassa.	Vaihda moottorin lähtökaapeleiden 1 paikkoja: U V:hen, V W:hen, W U:hun.	Jos epätasapainossa oleva osuus säilyy samassa tuloliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Taajuusmuuttajan kiihdytysongelmat	Moottorin tiedot on syötetty väärin.	Jos järjestelmä antaa varoituksia tai häilytyksiä, katso <i>kappale 8.5 Luettelo varoituksista ja häilytyksistä</i> . Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.	Suurena rampin nousuaikaa kohdassa <i>parametri 3-41 Ramppi 1:n nousuaika</i> . Pidennä virran rajaa kohdassa <i>parametri 4-18 Virtaraja</i> . Suurena momenttirajaa kohdassa <i>parametri 4-16 Moottoritilan momenttiraja</i> .

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Taajuusmuuttajan hidastusongelmat	Moottorin tiedot on syötetty väärin.	Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, katso <i>kappale 8.5 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä</i> . Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.	Suurena rampin laskuaikaa kohdassa <i>parametri 3-42 Ramppi 1 rampin seisonta-aika</i> . Ota käyttöön ylijännite kohdassa <i>parametri 2-17 Ylijännitevalvonta</i> .

Taulukko 8.5 Vianmääritys



## 9 Tekniset tiedot

### 9.1 Sähkö tiedot

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

	N355	N400	N460
<b>Normaali ylikuormitus</b> (Normaali ylikuormitus=110 % virta 60 s)	NO	NO	NO
Tyypillinen akseliteho 400 V:n jännitteellä (kW)	355	400	450
Tyypillinen akseliteho 460 V:n jännitteellä [hv]	500	600	600
Tyypillinen akseliteho 480 V:n jännitteellä [kW]	400	500	530
<b>Kotelointikoko</b>	E1h/E3h	E1h/E3h	E1h/E3h
<b>Lähtövirta (3-vaihe)</b>			
Jatkuva (400 V:n jännitteellä) [A]	658	745	800
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (400 V:n jännitteellä) [A]	724	820	880
Jatkuva (460/480 V:n jännitteellä) [A]	590	678	730
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (460/ 480 V:n jännitteellä) [A]	649	746	803
Jatkuva kVA (400 V) [kVA]	456	516	554
Jatkuva kVA (460 V) [kVA]	470	540	582
Jatkuva kVA (480 V:n jännitteellä) [kVA]	511	587	632
<b>Suurin tulovirta</b>			
Jatkuva (400 V:n jännitteellä) [A]	634	718	771
Jatkuva (460/480 V:n jännitteellä) [A]	569	653	704
<b>Suurin kaapelien määrä ja koko vaihetta kohti (E1h)</b>			
- Verkkovirta ja moottori ilman jarrua [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	5 x 240 (5 x 500 mcm)	5 x 240 (5 x 500 mcm)	5 x 240 (5 x 500 mcm)
- Verkkovirta ja moottori jarrun kanssa [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	4 x 240 (4 x 500 mcm)	4 x 240 (4 x 500 mcm)	4 x 240 (4 x 500 mcm)
- Jarru tai regenerointi [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)
<b>Suurin kaapelien määrä ja koko vaihetta kohti (E3h)</b>			
- Verkkovirta ja moottori [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	6 x 240 (6 x 500 mcm)	6 x 240 (6 x 500 mcm)	6 x 240 (6 x 500 mcm)
- Jarru [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)
- Kuormituksenjako tai regenerointi [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	4 x 185 (4 x 350 mcm)	4 x 185 (4 x 350 mcm)	4 x 185 (4 x 350 mcm)
Ulkoisia pääsulakkeita maks. [A] <sup>2)</sup>	800	800	800
Arvioitu tehohäviö 400 V:n jännitteellä [W] <sup>3) 4)</sup>	6928	8036	8783
Arvioitu tehohäviö 460 V:n jännitteellä [W] <sup>3)4)</sup>	5910	6933	7969
Hyötysuhde <sup>4)</sup>	0.98	0.98	0.98
Lähtötaajuus	0–590 Hz	0–590 Hz	0–590 Hz
Jäähdytysrivan ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)	110 (230)
Ohjaukortonin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)	80 (176)
Tehokortin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)
Puhaltimen tehokortin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)
Aktiivisen syökyvirtakortin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)

Taulukko 9.1 Tekniset tiedot, verkköjännite 3 x 380–480 V AC

	N500	N560
<b>Normaali ylikuormitus</b> (Normaali ylikuormitus=110 % virta 60 s)	<b>NO</b>	<b>NO</b>
Tyypillinen akseliteho 400 V:n jännitteellä [kW]	500	560
Tyypillinen akseliteho 460 V:n jännitteellä [hv]	650	750
Tyypillinen akseliteho 480 V:n jännitteellä [kW]	560	630
<b>Kotelointikoko</b>	E2h/E4h	E2h/E4h
<b>Lähtövirta (3-vaihe)</b>		
Jatkuva (400 V:n jännitteellä) [A]	880	990
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (400 V:n jännitteellä) [A]	968	1089
Jatkuva (460/480 V:n jännitteellä) [A]	780	890
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (460/ 480 V:n jännitteellä) [A]	858	979
Jatkuva kVA (400 V) [kVA]	610	686
Jatkuva kVA (460 V) [kVA]	621	709
Jatkuva kVA (480 V:n jännitteellä) [kVA]	675	771
<b>Suurin tulovirta</b>		
Jatkuva (400 V:n jännitteellä) [A]	848	954
Jatkuva (460/480 V:n jännitteellä) [A]	752	848
<b>Suurin kaapelien määrä ja koko vaihetta kohti (E2h)</b>		
- Verkkovirta ja moottori ilman jarrua [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	6 x 240 (6 x 500 mcm)	6 x 240 (6 x 500 mcm)
- Verkkovirta ja moottori jarrun kanssa [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	5 x 240 (5 x 500 mcm)	5 x 240 (5 x 500 mcm)
- Jarru tai regenerointi [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)
<b>Suurin kaapelien määrä ja koko vaihetta kohti (E4h)</b>		
- Verkkovirta ja moottori [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	6 x 240 (6 x 500 mcm)	6 x 240 (6 x 500 mcm)
- Jarru [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)
- Kuormituksenjako tai regenerointi [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	4 x 185 (4 x 350 mcm)	4 x 185 (4 x 350 mcm)
Ulkoisia pääsulakkeita maks. [A] <sup>2)</sup>	1200	1200
Arvioitu tehohäviö 400 V:n jännitteellä [W] <sup>3) 4)</sup>	9473	11102
Arvioitu tehohäviö 460 V:n jännitteellä [W] <sup>3)4)</sup>	7809	9236
Hyötysuhde <sup>4)</sup>	0.98	0.98
Lähtötaajuus	0–590 Hz	0–590 Hz
Jäähdytysrivan ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	110 (230)	100 (212)
Ohjauskortin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)
Tehokortin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)
Puhaltimen tehokortin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)
Aktiivisen syökyvirtakortin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)

**Taulukko 9.2 Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 380–480 V AC**

1) American Wire Gauge.

2) Katso sulakkeiden nimellistehot kohdasta kappale 9.7 Sulakkeet.

3) Tyypillinen tehohäviö on mitattu normaaleissa kuormitusoloissa, ja sen odotetaan olevan  $\pm 15$  prosentin rajoissa (toleranssi vaihtelee jännitteen ja kaapelin olosuhteiden mukaan). Arvot perustuvat tyypilliseen moottorin hyötysuhteeseen (IE/IE3-rajalla). Hyötysuhteeltaan heikommat moottorit suurentavat taajuusmuuttajan tehohäviötä. Koskee taajuusmuuttajan jäähdytyksen mitoitusta. Jos kytkentätaajuus kasvaa oletusasetusta suuremmaksi, tehohäviöt voivat kasvaa. Tähän sisältyvät LCP ja tyypilliset ohjauskortin tehonkulutukset. Katso standardin EN 50598-2 mukaiset tehohäviötiedot osoitteesta [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency). Optiot ja asiakkaan kuormitukset voivat kasvattaa häviöitä jopa 30 W, vaikka yleensä tehohäviön suurentuminen on vain 4 W täysin kuormatulle ohjauskortille tai paikkojen A ja B optioille.

4) Mitattu käytettäessä 5 metrin (16.4 ft) suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella. Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 9.4 Ympäristön olosuhteet. Katso osakuormahäviöt osoitteesta [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

## 9.1.2 Verkköjännite 3 x 525–690 V AC

	N450	N500	N560	N630
<b>Normaali kuormitus</b> (Normaali ylikuormitus=110 % virta 60 s)	NO	NO	NO	NO
Tyypillinen akseliteho 550 V:n jännitteellä [kW]	355	400	450	500
Tyypillinen akseliteho 575 V:n jännitteellä [hv]	450	500	600	650
Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä [kW]	450	500	560	630
<b>Kotelointikoko</b>	E1h/E3h	E1h/E3h	E1h/E3h	E1h/E3h
<b>Lähtövirta (3-vaihe)</b>				
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	470	523	596	630
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus, 550 V:n jännitteellä) [A]	517	575	656	693
Jatkuva (575/690 V:n jännitteellä) [A]	450	500	570	630
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) (575/690 V:n jännitteellä) [A]	495	550	627	693
Jatkuva kVA (550 V:n jännitteellä) [kVA]	448	498	568	600
Jatkuva kVA (575 V:n jännitteellä) [kVA]	448	498	568	627
Jatkuva kVA (690 V:n jännitteellä) [kVA]	538	598	681	753
<b>Suurin tulovirta</b>				
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	453	504	574	607
Jatkuva (575 V:n jännitteellä) [A]	434	482	549	607
Jatkuva (690 V:n jännitteellä) (A)	434	482	549	607
<b>Suurin kaapelien määrä ja koko vaihetta kohti (E1h)</b>				
- Verkkovirta ja moottori ilman jarrua [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	5 x 240 (5 x 500 mcm)	5 x 240 (5 x 500 mcm)	5 x 240 (5 x 500 mcm)	6 x 240 (6 x 500 mcm)
- Verkkovirta ja moottori jarrun kanssa [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	4 x 240 (4 x 500 mcm)	4 x 240 (4 x 500 mcm)	4 x 240 (4 x 500 mcm)	5 x 240 (5 x 500 mcm)
- Jarru tai regenerointi [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)
<b>Suurin kaapelien määrä ja koko vaihetta kohti (E3h)</b>				
- Verkkovirta ja moottori [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	6 x 240 (6 x 500 mcm)	6 x 240 (6 x 500 mcm)	6 x 240 (6 x 500 mcm)	6 x 240 (6 x 500 mcm)
- Jarru [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)
- Kuormituksenjako tai regenerointi [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	4 x 185 (4 x 350 mcm)	4 x 185 (4 x 350 mcm)	4 x 185 (4 x 350 mcm)	4 x 185 (4 x 350 mcm)
Ulkoisia pääsulakkeita maks. [A] <sup>2)</sup>	800	800	800	800
Arvioitu tehohäviö 600 V:n jännitteellä [W] <sup>3)4)</sup>	6062	6879	8076	9208
Arvioitu tehohäviö 690 V:n jännitteellä [W] <sup>3)4)</sup>	5939	6715	7852	8921
Hyötysuhde <sup>4)</sup>	0.98	0.98	0.98	0.98
Lähtötaajuus [Hz]	0–590	0–590	0–590	0–590
Jäähdytysrivan ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)	110 (230)	110 (230)
Ohjaukortonin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)
Tehokortin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)	85 (185)
Puhaltimen tehokortin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)	85 (185)
Aktiivisen syöksyvirtakortin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)	85 (185)

Taulukko 9.3 Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 525–690 V AC

	<b>N710</b>	<b>N800</b>
<b>Normaali kuormitus</b> (Normaali ylikuormitus=110 % virta 60 s)	<b>NO</b>	<b>NO</b>
Tyypillinen akseliteho 550 V:n jännitteellä [kW]	560	670
Tyypillinen akseliteho 575 V:n jännitteellä [hv]	750	950
Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä [kW]	710	800
<b>Kotelointikoko</b>	E2h/E4h	E2h/E4h
<b>Lähtövirta (3-vaihe)</b>		
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	763	889
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus, 550 V:n jännitteellä) [A]	839	978
Jatkuva (575/690 V:n jännitteellä) [A]	730	850
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) (575/690 V:n jännitteellä) [A]	803	935
Jatkuva kVA (550 V:n jännitteellä) [kVA]	727	847
Jatkuva kVA (575 V:n jännitteellä) [kVA]	727	847
Jatkuva kVA (690 V:n jännitteellä) [kVA]	872	1016
<b>Suurin tulovirta</b>		
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	735	857
Jatkuva (575 V:n jännitteellä) [A]	704	819
Jatkuva (690 V:n jännitteellä) (A)	704	819
<b>Suurin kaapelien määrä ja koko vaihetta kohti (E2h)</b>		
- Verkkovirta ja moottori ilman jarrua [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	6 x 240 (6 x 500 mcm)	6 x 240 (6 x 500 mcm)
- Verkkovirta ja moottori jarrun kanssa [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	5 x 240 (5 x 500 mcm)	5 x 240 (5 x 500 mcm)
- Jarru tai regenerointi [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)
<b>Suurin kaapelien määrä ja koko vaihetta kohti (E4h)</b>		
- Verkkovirta ja moottori [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	6 x 240 (6 x 500 mcm)	6 x 240 (6 x 500 mcm)
- Jarru [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)
- Kuormituksenjako tai regenerointi [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	4 x 185 (4 x 350 mcm)	4 x 185 (4 x 350 mcm)
Ulkoisia pääsulakkeita maks. [A] <sup>2)</sup>	1200	1200
Arvioitu tehohäviö 600 V:n jännitteellä [W] <sup>3)4)</sup>	10346	12723
Arvioitu tehohäviö 690 V:n jännitteellä [W] <sup>3)4)</sup>	10066	12321
Hyötysuhde <sup>4)</sup>	0.98	0.98
Lähtötaajuus [Hz]	0–590	0–590
Jäähdytysrivan ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)
Ohjauskortin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)
Tehokortin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)
Puhaltimen tehokortin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)
Aktiivisen syökyvirtakortin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)

**Taulukko 9.4 Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 525–690 V AC**

1) American Wire Gauge.

2) Katso sulakkeiden nimellistehot kohdasta kappale 9.7 Sulakkeet.

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

4) Mitattu käytettäessä 5 metrin suojattu moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella. Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 9.4 Ympäristön olosuhteet. Katso osakuormahäviöt osoitteesta [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

## 9.2 Verkköjännite

Syöttö (L1, L2, L3)

Syöttöjännite 380–500 V ±10%, 525–690 V ±10%

*Verkköjännite pieni / syöttöjännitteen katkos:*

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

Syöttöverkon taajuus 50/60 Hz ±5 %

Verkkovirran vaiheiden välinen tilapäinen suurin sallittu epätasapaino 3.0 % nimellisverkköjännitteestä<sup>1)</sup>

Todellinen tehokerroin ( $\lambda$ )  $\geq 0.9$  nimellisestä nimelliskuormituksella

Perusaallon tehokerroin ( $\cos \phi$ ) lähes pätöteho (>0.98)

Syöttölähteen kytkentä L1, L2, L3 (käynnistykset) Enintään 1 kerta/2 minuuttia

Standardin EN 60664-1 mukainen ympäristö Ylijänniteluokka III/likaantumisaste 2

*Taajuusmuuttaja sopii käytettäväksi piirissä, joka pystyy tuottamaan enintään 100 kA nimellisoikosulkuvirran (SCCR) 480/600 V jännitteellä.*

*1) Laskutoimitukset perustuvat standardiin UL/IEC61800-3.*

## 9.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot

Moottorilähtö (U, V, W)

Lähtöjännite 0–100 % verkköjännitteestä

Lähtötaajuus 0–590 Hz<sup>1)</sup>

Lähdön kytkentä Rajoittamaton

Ramppiajat 0.01–3 600 s

*1) Riippuu jännitteestä ja tehosta.*

Momentin ominaiskäyrä

Käynnistysmomentti (jatkuva momentti) Enintään 150 % 60 sek. ajan<sup>1)2)</sup>

Ylimomentti (jatkuva momentti) Enintään 150 % 60 sek. ajan<sup>1)2)</sup>

*1) Prosenttimäärä riippuu taajuusmuuttajan nimellisvirrasta.*

*2) Kerran kymmenessä minuutissa.*

## 9.4 Ympäristön olosuhteet

Ympäristö

E1h/E2h-kotelointi IP21/Type 1, IP54/Type 12

E3h/E4h-kotelointi IP20/alusta

Tärinätesti (tavallinen/kestävä) 0.7 g/1.0 g

Suhteellinen kosteus 5–95 % (IEC 721-3-3; luokka 3K3 (kondensoitumaton) käytön aikana

Syövyttävä ympäristö (IEC 60068-2-43) H<sub>2</sub>S-testi luokka Kd

Syövyttävät kaasut (IEC 60721-3-3) luokka 3C3

Standardin IEC 60068-2-43 mukainen testimenetelmä H2S (10 päivää)

Ympäristön lämpötila (SFAVM-kytkentätilassa)

- redusoinnilla Enintään 55 °C (131 °F)<sup>1)</sup>

- täydellä lähtöteholla, tyypilliset EFF2-moottorit (lähtövirta enintään 90 %) Enintään 50 °C (122 °F)<sup>1)</sup>

- täydellä jatkuvalla taaj.muut. lähtövirralla Enintään 45 °C (113 °F)<sup>1)</sup>

Pienin ympäristön lämpötila täyden toiminnan aikana 0 °C (32 °F)

Pienin ympäristön lämpötila, rajoitettu teho 10 °C (50 °F)

Lämpötila varastoinnin/kuljetuksen aikana -25...+65/70 °C (13...149/158 °F)

Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella ilman redusointia 1 000 m (3 281 ft)

Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella redusoinnin jälkeen. 3 000 m (9 842 jalkaa)

1) Katso lisätietoja redusoinnista tuotekohtaisesta suunnitteluoppaasta.

EMC-standardit, emissio EN 61800-3

EMC-standardit, sieto EN 61800-3

Energiätehokkuusluokka<sup>2)</sup> IE2

2) Määritelty standardin EN 50598-2 mukaisesti

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

## 9.5 Kaapelien tekniset tiedot

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

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu kaapeli 150 m (492 ft)

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojaamaton 300 m (984 ft)

Kaapelin maksimipoikkipinta (moottori, verkko, jarru ja kuormanjako) Katso kappale 9.1 Sähkö tiedot

Maks.poikkipinta ohjausliittimiin, jäykkä johdin 1.5 mm<sup>2</sup>/16 AWG (2 x 0.75 mm<sup>2</sup>)

Ohjausliittinten maks.poikkipinta, taipuisa kaapeli 1 mm<sup>2</sup>/18 AWG

Ohjausliittinten maks.poikkipinta, sisävaipalla varustettu kaapeli 0.5 mm<sup>2</sup>/20 AWG

Ohjausliittinten pienin poikkipinta 0.25 mm<sup>2</sup>/23 AWG

1) Syöttökaapelit, katso sähkö tiedot taulukot kohdassa kappale 9.1 Sähkö tiedot.

## 9.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot

Digitaalitulot

Ohjelmoitavat digitaalitulot 4 (6)

Liittimen numero 18, 19, 27<sup>1)</sup>, 29<sup>1)</sup>, 32, 33

Logiikka PNP tai NPN

Jännitetaso 0–24 V DC

Jännitetaso, looginen 0 PNP <5 V DC

Jännitetaso, looginen 1 PNP >10 V DC

Jännitetaso, looginen 0 NPN >19 V DC

Jännitetaso, looginen 1 NPN <14 V DC

Tulon maksimijännite 28 V DC

Tuloresistanssi, R<sub>i</sub> Noin 4 kΩ

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

1) Liittimet 27 ja 29 voi myös ohjelmoida digitaalilähdöiksi.

Analogiatulot

Analogiatulojen määrä 2

Liittimen numero 53, 54

Tilat Jännite tai virta

Tilan valinta KytKimet A53 ja A54

Jännitetilä KytKin A53/A54 = (U)

Jännitetaso - 10 V ... +10 V (skaalautuva)

Tuloresistanssi, R<sub>i</sub> Noin 10 kΩ

Maksimijännite ±20 V

Virtatila KytKin A53/I54 = (I)

Virta-alue 0/4–20 mA (skaalautuva)

Tuloresistanssi, R<sub>i</sub> Noin 200 Ω

Maksimivirta 30 mA

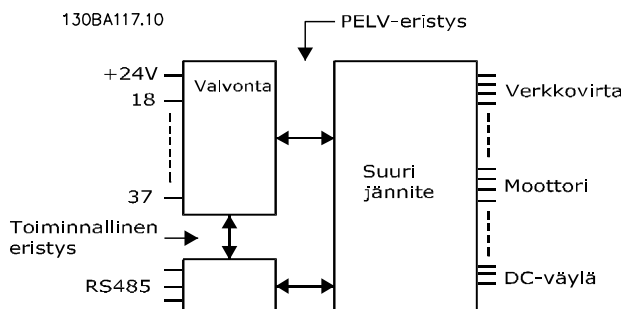
Analogiatulojen resoluutio 10 bittä (+ signaali)

Analogiatulojen tarkkuus Suurin virhe 0.5 % koko alueesta

Kaistanleveys

100 Hz

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



Kuva 9.1 PELV-eristys

## Pulssitulot

Ohjelmoitavat pulssitulot	2
Liittimet	29, 33
Suurin taajuus liittimissä 29, 33	110 kHz (Push-pull-käyttöinen)
Suurin taajuus liittimissä 29, 33	5 kHz (avoin kollektori)
Pienin taajuus liittimissä 29, 33	4 Hz
Jännitetaso	Katso Digitaalitulot kohdassa kappale 9.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot
Tulon maksimijännite	28 V DC
Tuloresistanssi, $R_i$	noin 4 k $\Omega$
Pulssin tulotarkkuus (0,1–1 kHz)	Suurin virhe: 0.1 % koko alueesta

## Analogialähtö

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

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

## Ohjauskortti, RS485-sarjaliikenne

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

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

## Digitaalilähtö

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

1) Liittimet 27 ja 29 voi myös ohjelmoida digitaalilähdöiksi.

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

## Ohjauskortti, +24 VDC -lähtö

Liittimen numero	12, 13
Maksimikuormitus	200 mA

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

## Relelähdöt

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

1) IEC 60947 osat 4 ja 5.

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

2) Ylijänniteluokka II.

3) UL-sovellukset 300 V AC 2 A.

## Ohjauskortti, +10 V:n tasavirtalähde

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

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

## Ohjausominaisuudet

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

Kaikki ohjausominaisuudet perustuvat 4-napaiseen epätahtimoottoriin.



Ohjaukortin toiminta

Skannausväli

5 ms

Ohjaukortti, USB-sarjaliikenne

USB-standardi

1.1 (täysi nopeus)

USB-pistoke

USB B-tyyppin laitepistoke

**HUOMAUTUS!**

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

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

USB-liitäntää ei ole erotettu galvaanisesti maadoituksesta. Käytä ainoastaan erotettua kannettavaa/pöytätietokonetta yhteytenä taajuusmuuttajan USB-liitäntään tai erotettuun USB-kaapeliin/liitäntään.

## 9.7 Sulakkeet

Sulakkeet varmistavat, että taajuusmuuttajan mahdolliset vauriot rajoittuvat laitteen sisäpuolelle. Varmista standardin EN 50178 vaatimusten täyttäminen käyttämällä vaihtosulakkeina samanlaisia Bussmann-sulakkeita. Katso kohta *Taulukko 9.5*.

**HUOMAUTUS!**

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

Syöttöjännite (V)	Bussmannin osanumero
380–500	170M7309
525–690	170M7342

Taulukko 9.5 Sulakevaihtoehdot

Kohdan *Taulukko 9.5* sulakkeet sopivat käytettäväksi piirissä, joka pystyy tuottamaan 100 000 A<sub>rms</sub> (symmetristä), taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä riippuen. Oikeilla sulakkeilla taajuusmuuttajan nimellisoikosulkuvirta (SCCR) on 100 000 A<sub>rms</sub>. E1h- ja E2h-taajuusmuuttajat toimitetaan varustettuna sisäisillä sulakkeilla, joiden avulla ne täyttävät 100 kA SCCR:n vaatimuksen. E3h- ja E4h-taajuusmuuttajat on varustettava Type aR -sulakkeilla, jotta ne täyttävät 100 kA SCCR:n vaatimuksen.

**HUOMAUTUS!****EROTUSKYTKIN**

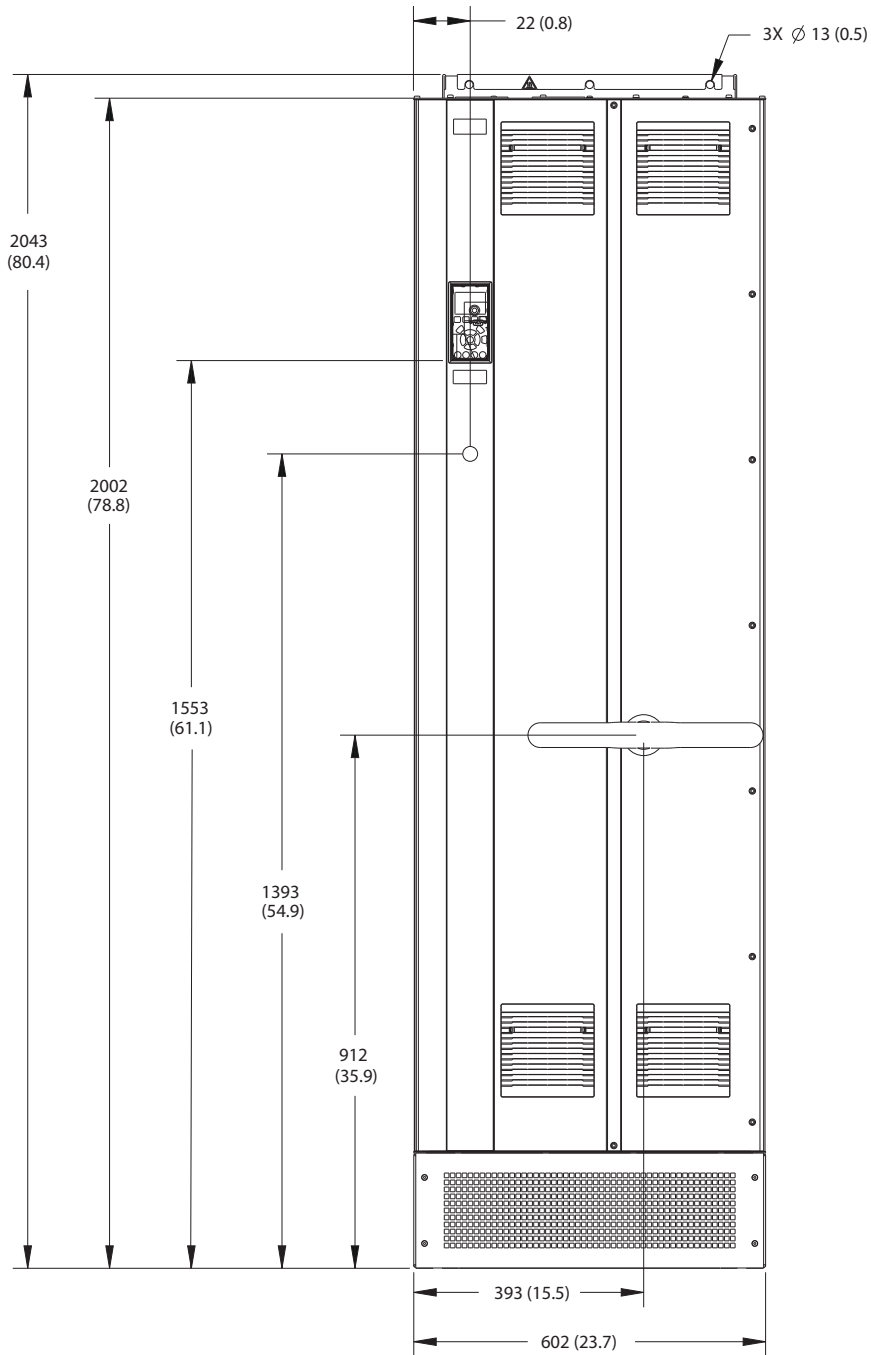
Kaikki yksiköt, jotka on tilattu ja toimitettu tehdasasennetuilla erotuskytkimillä, vaativat luokan L syöttökaapelit, jotta taajuusmuuttaja täyttää 100 kA SCCR -vaatimuksen. Johdonsuojakatkaisinta käytettäessä SCCR-luokitus on 42 kA.

Luokan L sulakkeen vaatimukset määräytyvät taajuusmuuttajaa syöttöjännitteen ja tehoalueen mukaan. Syöttöjännite ja tehoalue ovat tuotteen tyyppikilvessä. Katso *kappale 4.1 Toimitetut tuotteet*.

Syöttöjännite (V)	Tehoalue (kW)	Oikosulkuvirta (A)	Vaadittava suojaus
380–480	355–450	42000	Johdonsuojakatkaisin
		100000	Luokka L sulake, 800 A
380–480	500–560	42000	Johdonsuojakatkaisin
		100000	Luokka L sulake, 1200 A
525–690	450–630	42000	Johdonsuojakatkaisin
		10000	Luokka L sulake, 800 A
525–690	710–800	42000	Johdonsuojakatkaisin
		100000	Luokka L sulake, 1200 A

9.8 Koteloinnin mitat

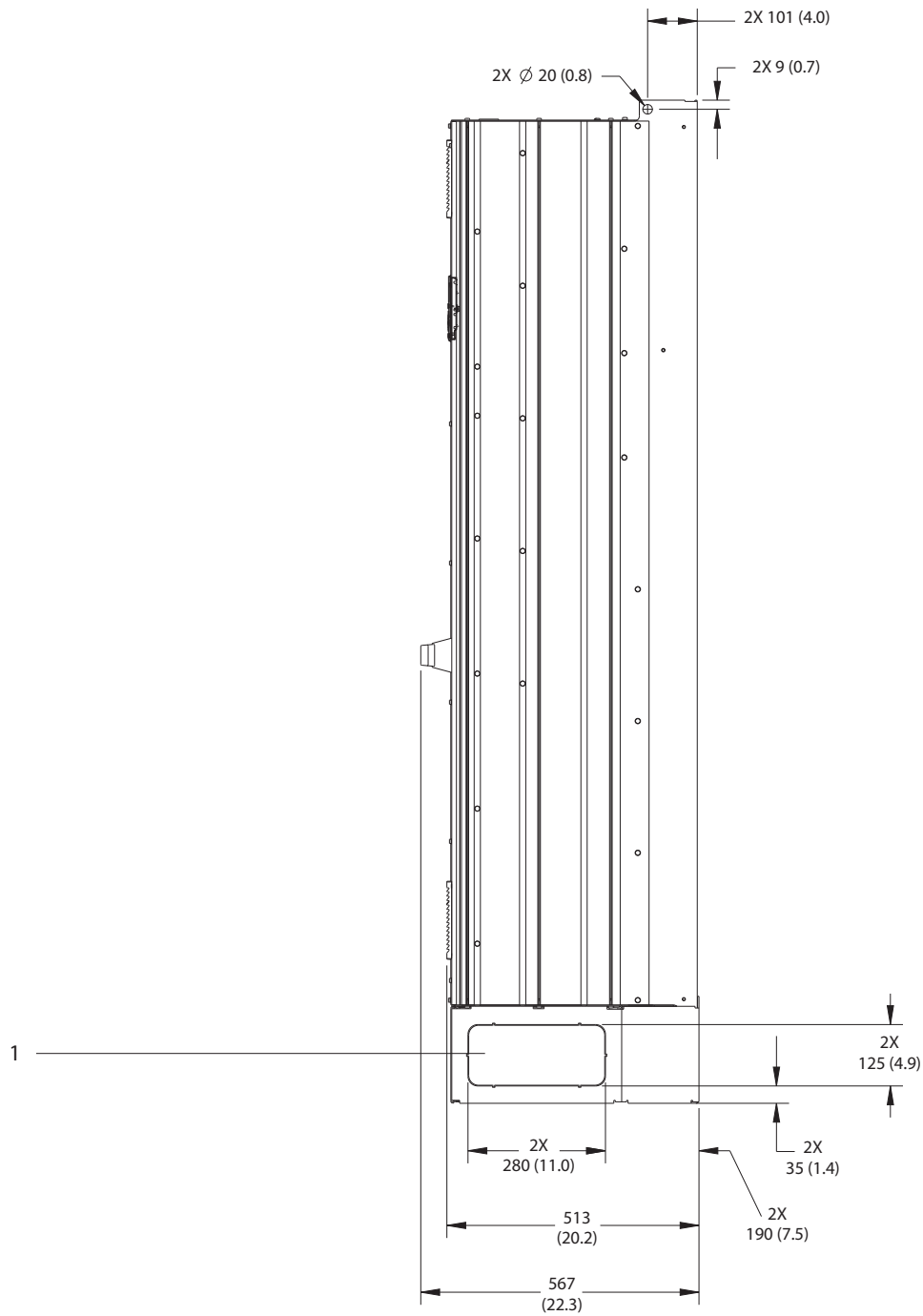
9.8.1 E1h ulkomitat



130BF648:10

9

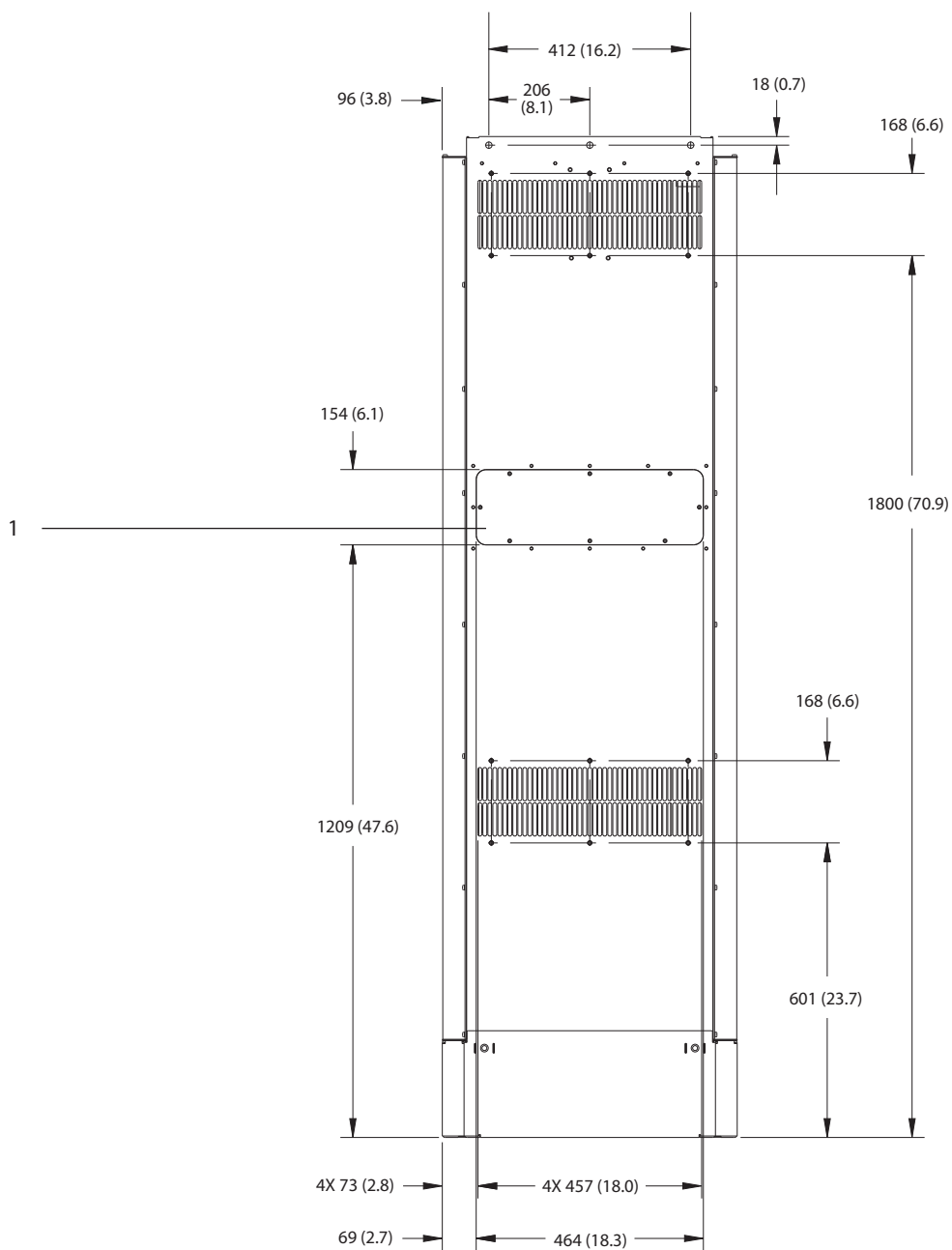
Kuva 9.2 Näkymä edestä, E1h



9

1	Taltauspaneeli
---	----------------

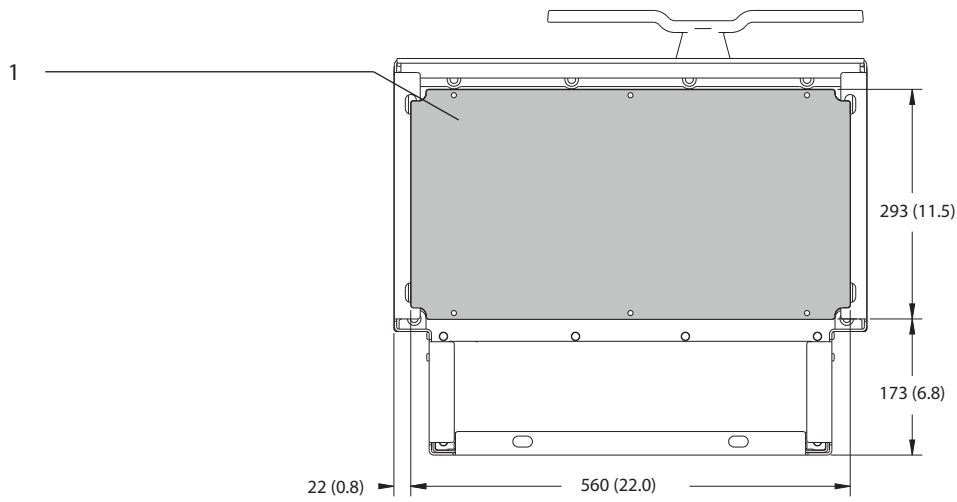
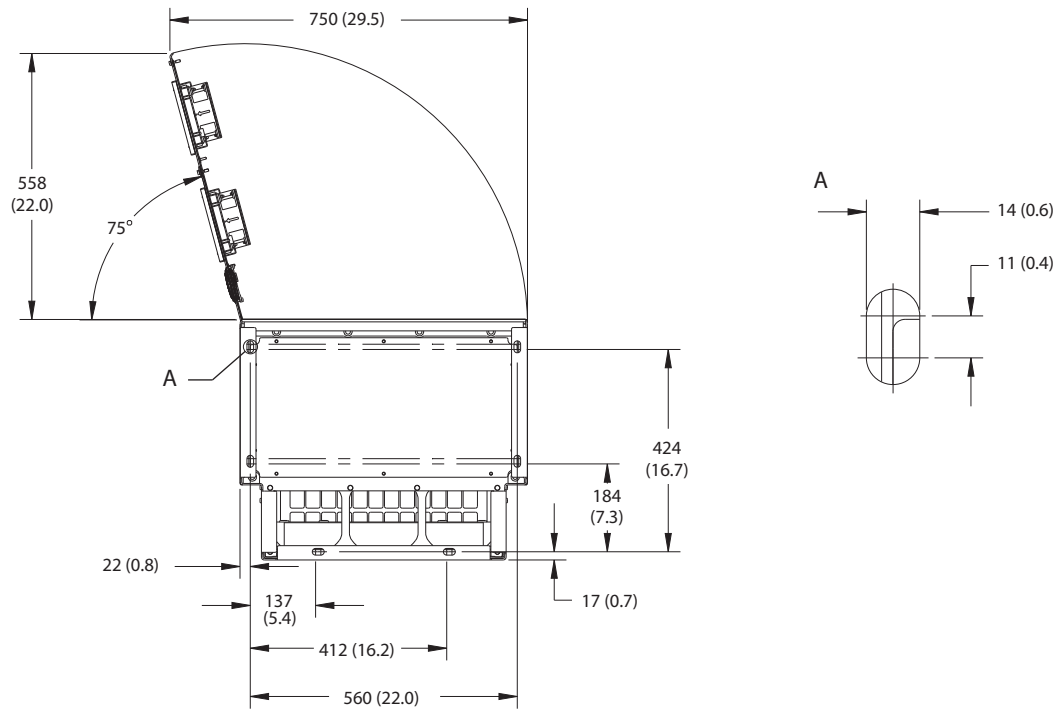
Kuva 9.3 Näkymä sivulta, E1h



9

1	Jäähdytysrivän käyttöpaneeli (valinnainen)
---	--------------------------------------------

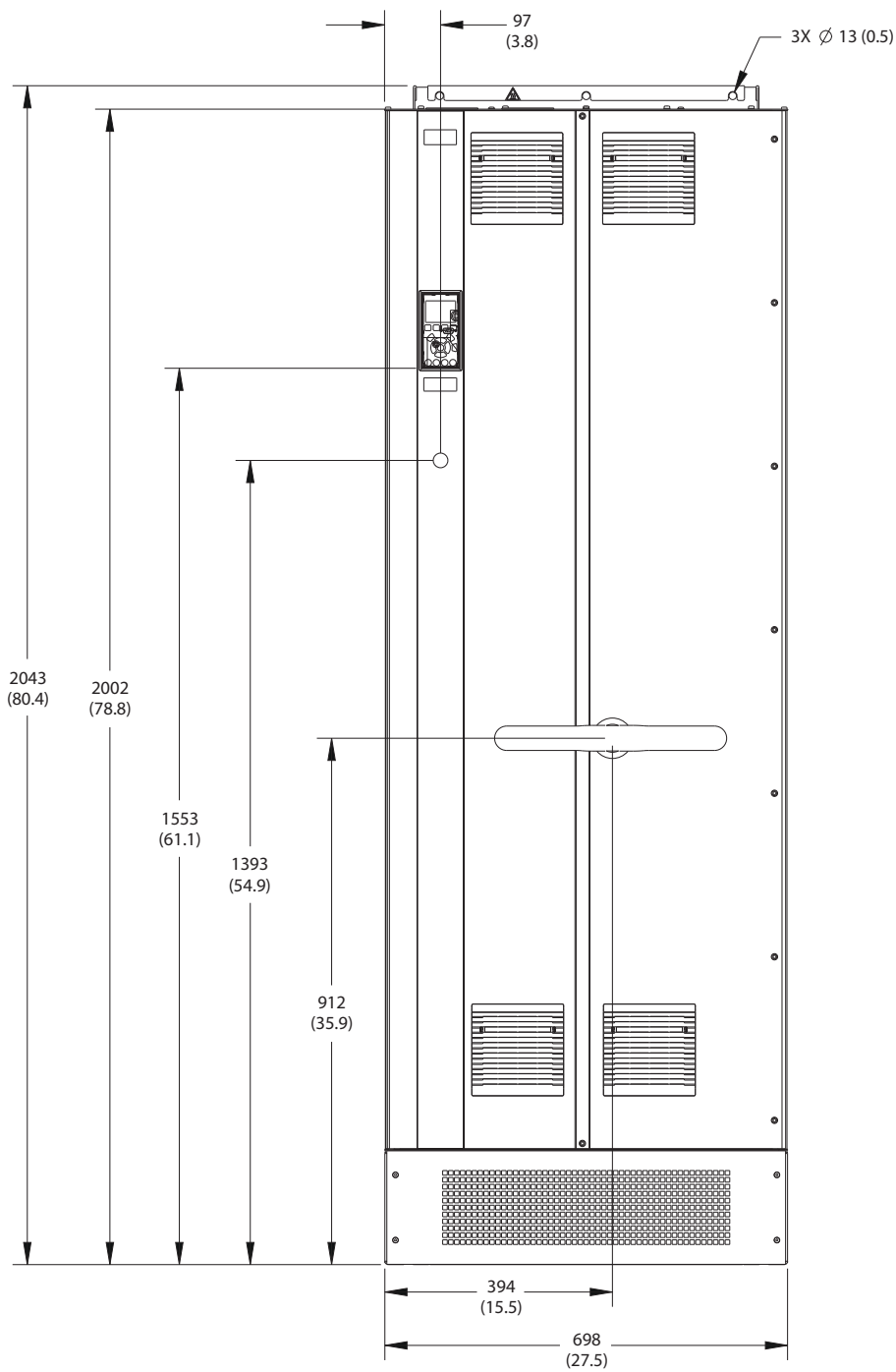
Kuva 9.4 Näkymä takaa, E1h



1	Läpivientilevy
---	----------------

Kuva 9.5 Tila ovelle ja läpivientilevyn mitat, E1h

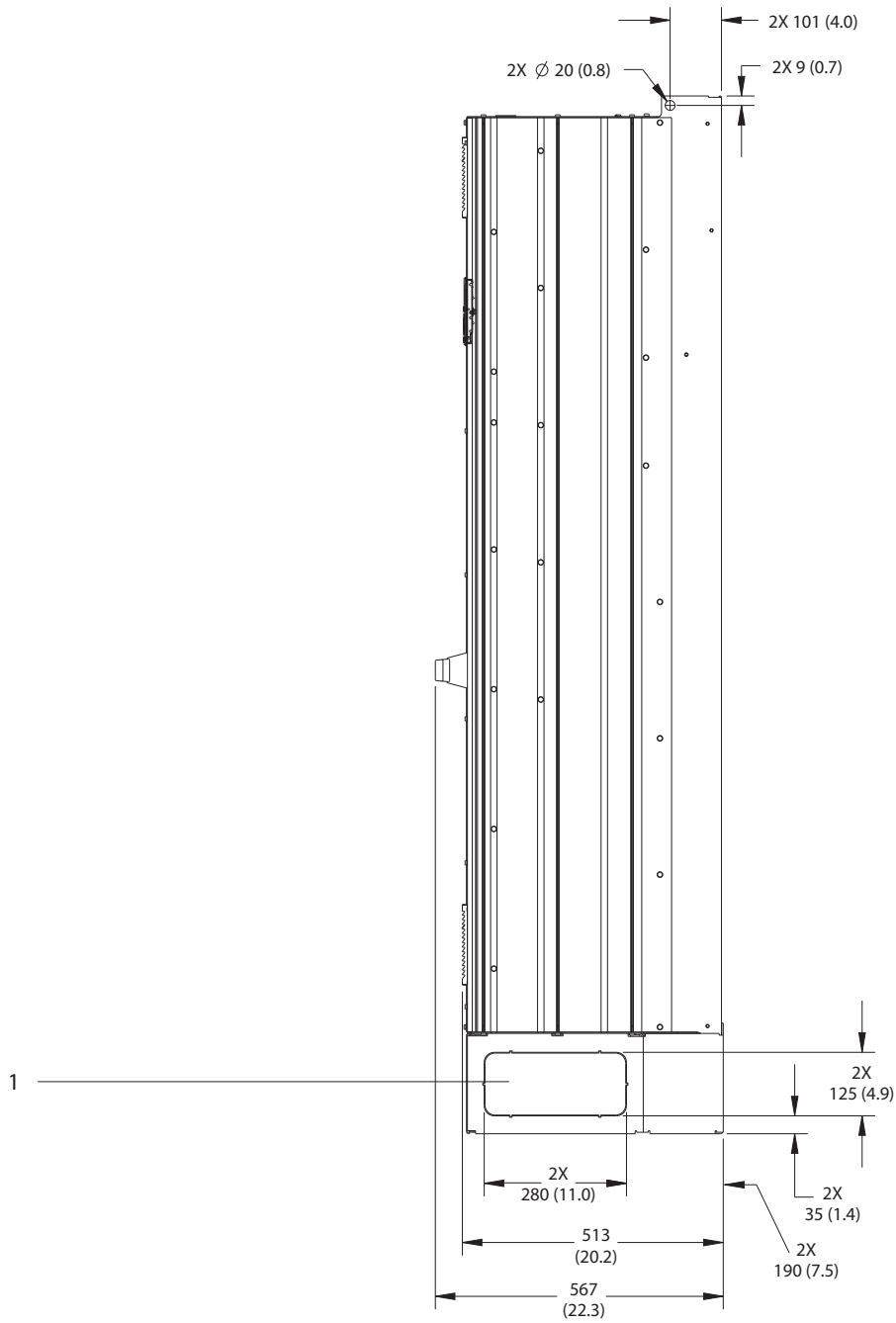
9.8.2 E2h ulkomitat



130BF654.10

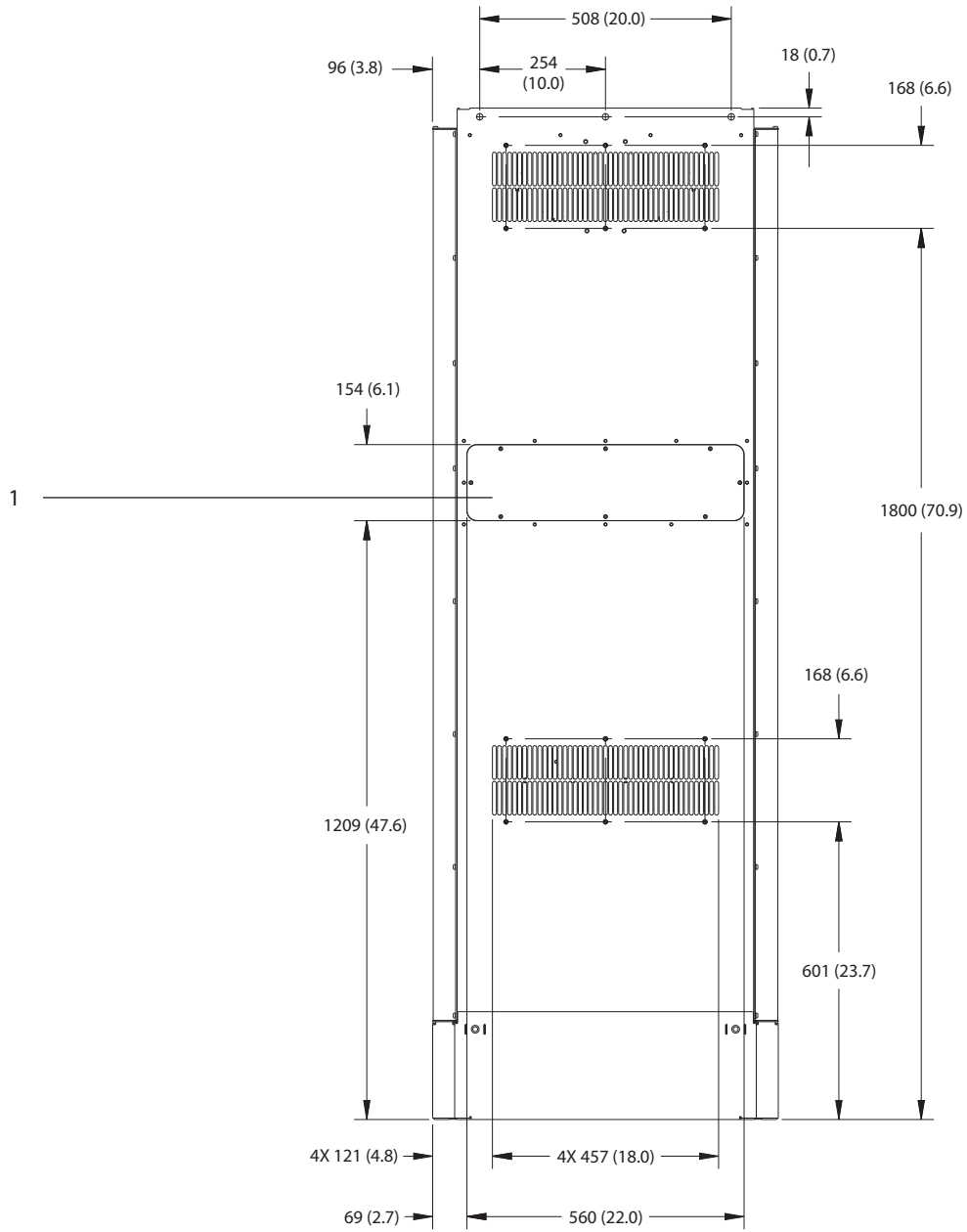
9

Kuva 9.6 Näkymä edestä, E2h



1	Talttauspaneeli
---	-----------------

Kuva 9.7 Näkymä sivulta, E2h

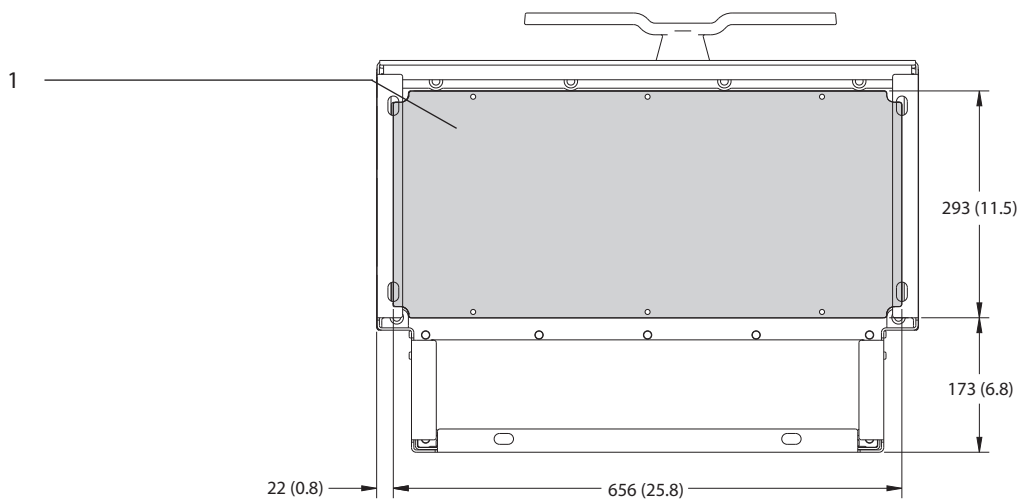
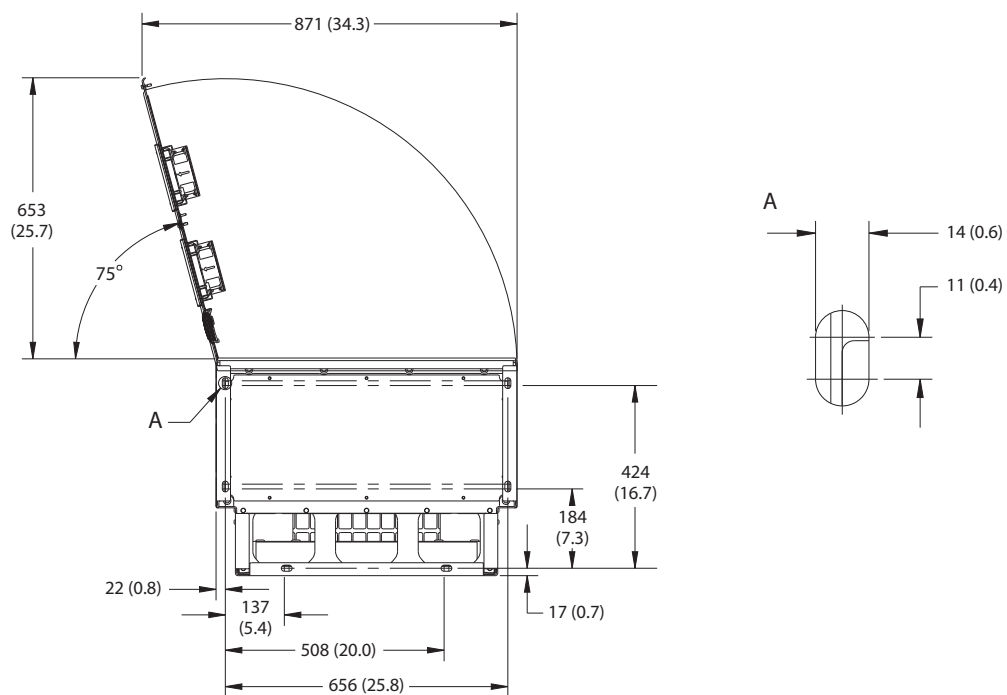


9

1	Jäähdytysrivin käyttöpaneeli (valinnainen)
---	--------------------------------------------

Kuva 9.8 Näkymä takaa, E2h

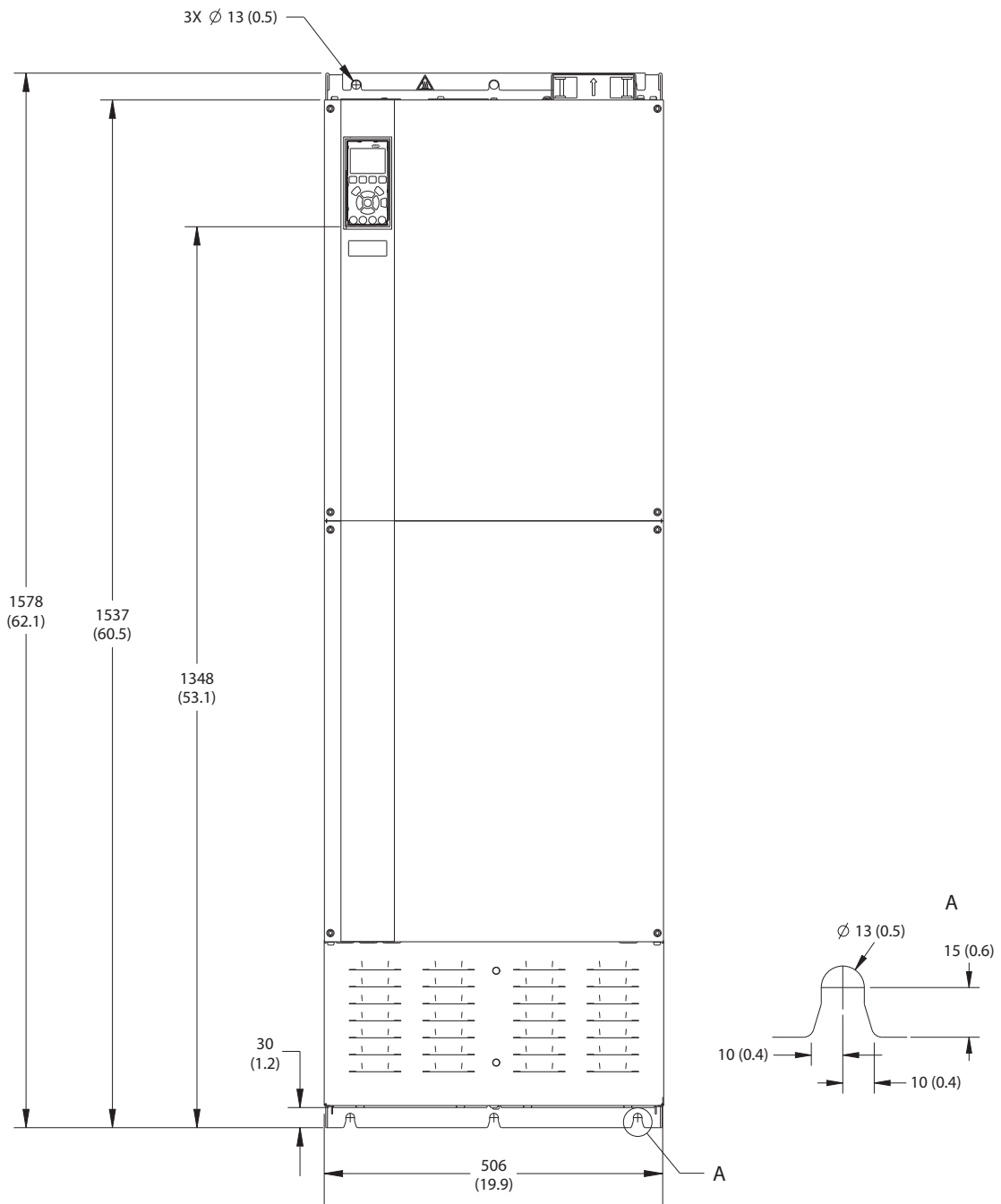




1	Läpivientilevy
---	----------------

Kuva 9.9 Tila ovele ja läpivientilevyn mitat, E2h

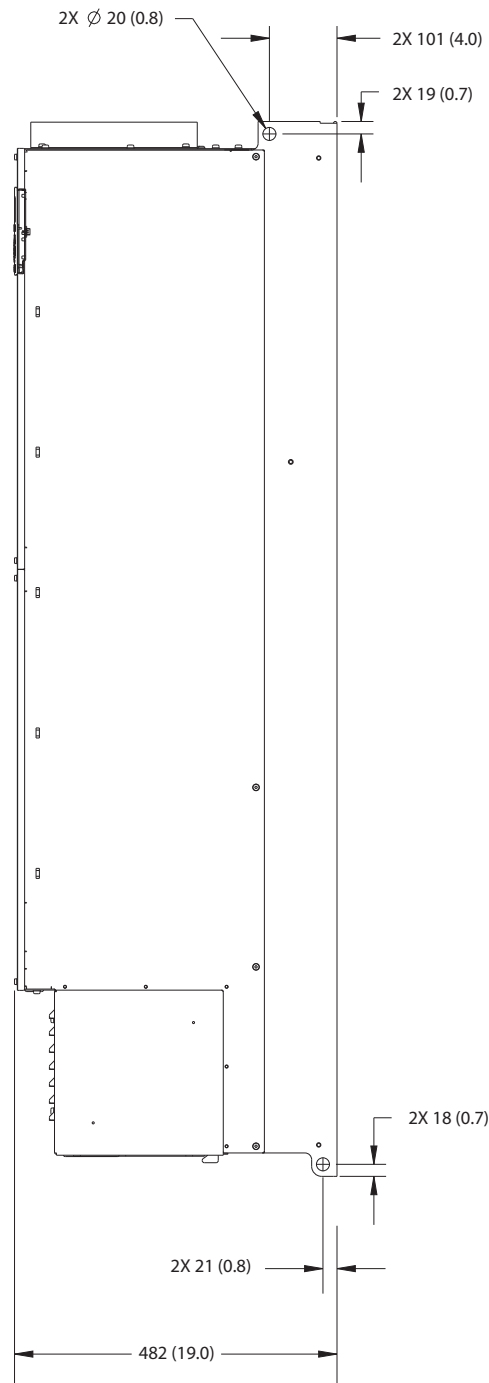
9.8.3 E3h ulkomitat



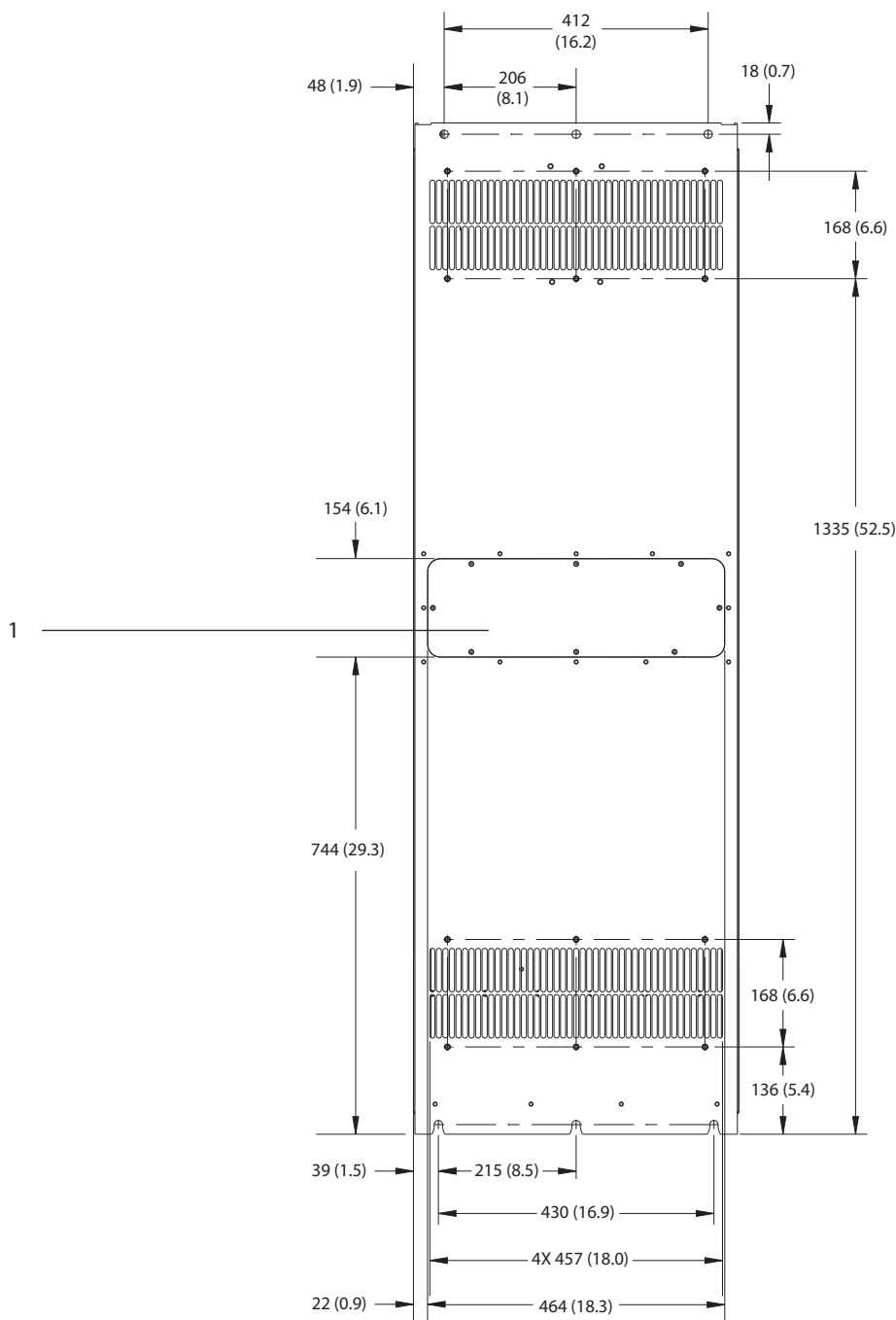
130BF656.10

9

Kuva 9.10 Näkymä edestä, E3h



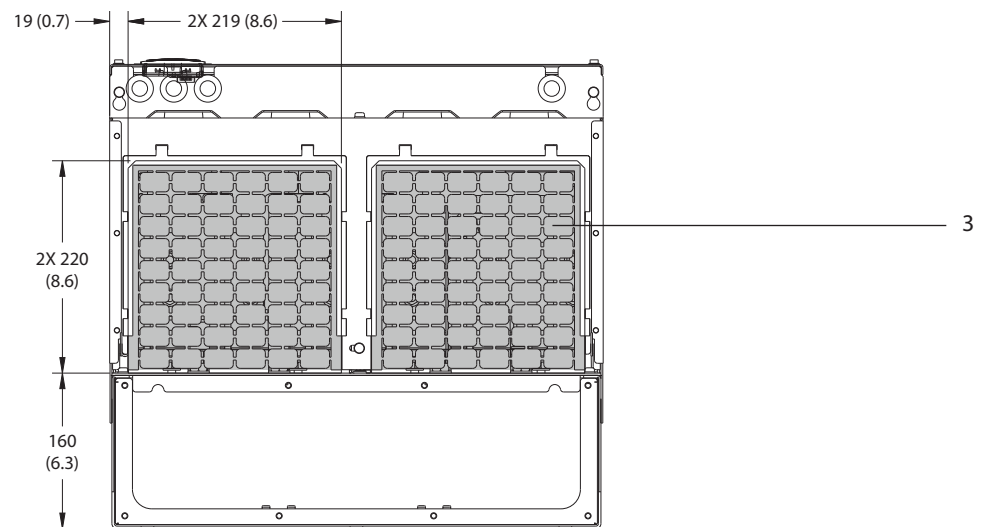
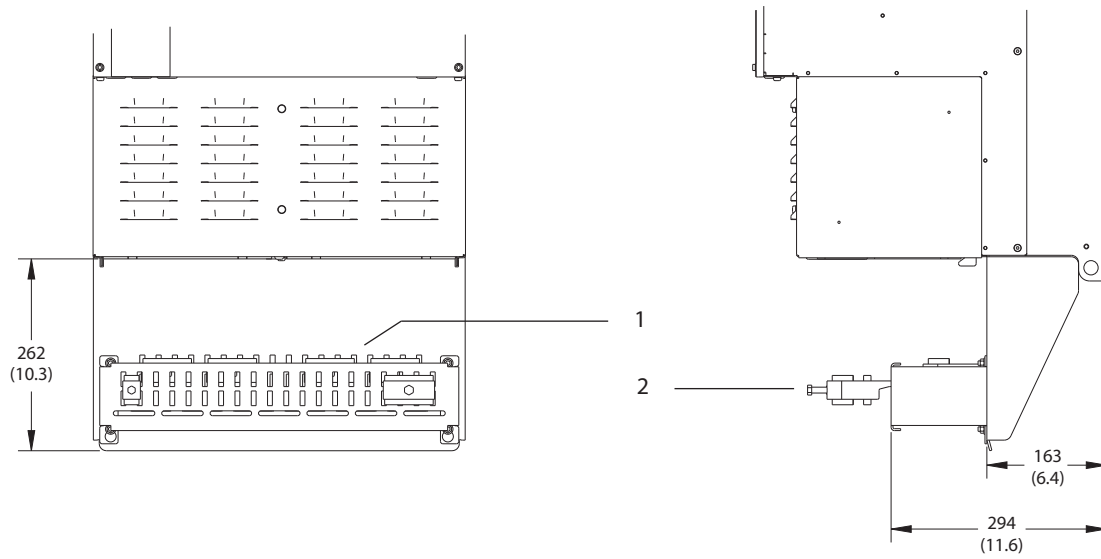
Kuva 9.11 Näkymä sivulta, E3h



9

1	Jäähdytysrivin käyttöpaneeli (valinnainen)
---	--------------------------------------------

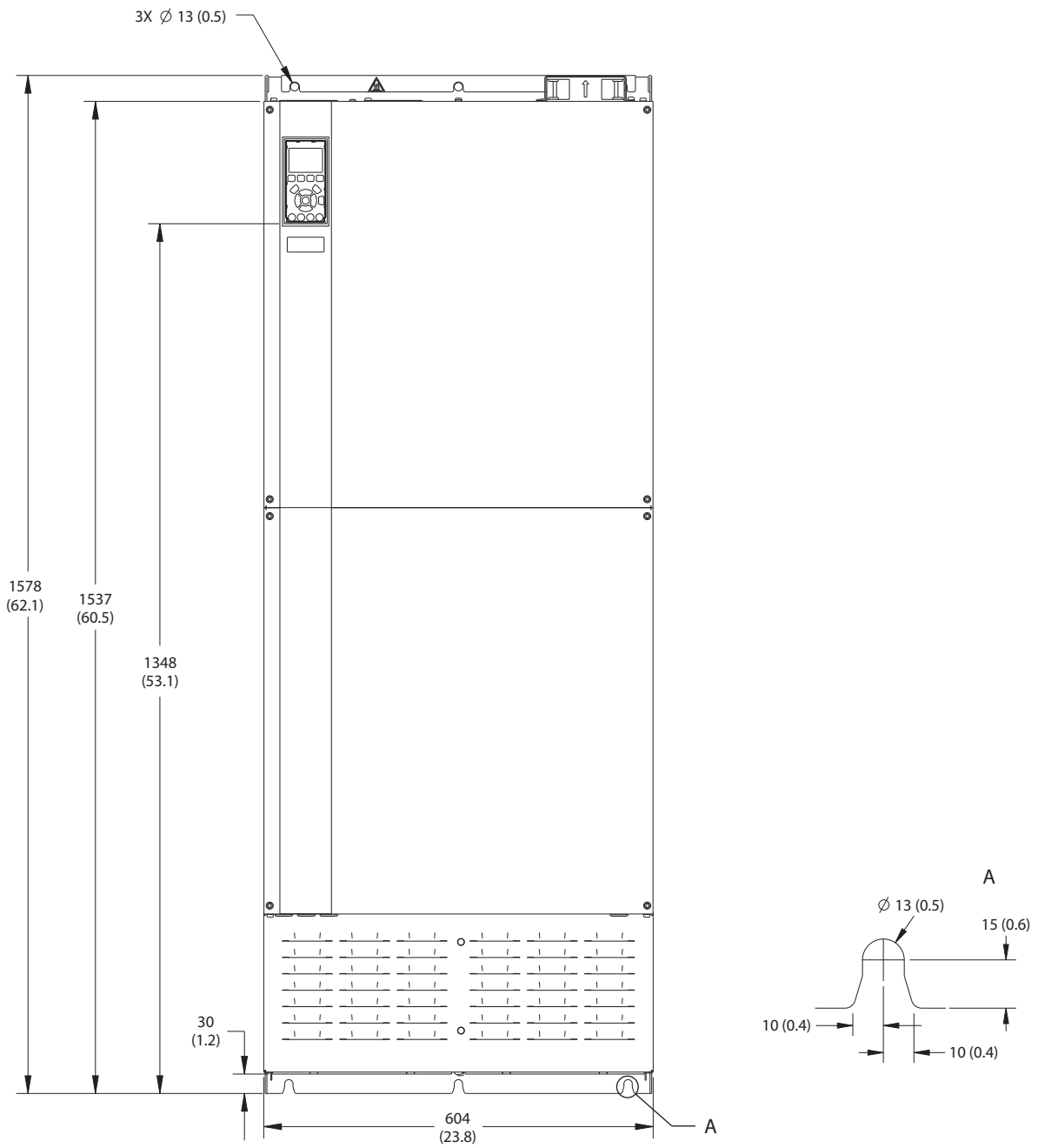
Kuva 9.12 Näkymä takaa, E3h



1	RFI-suojauksen päätte (vakiovaruste RFI-option kanssa)
2	Kaapeli/EMC-puristin
3	Läpivientilevy

Kuva 9.13 RFI-suojauksen päätte ja läpivientilevyn mitat, E3h

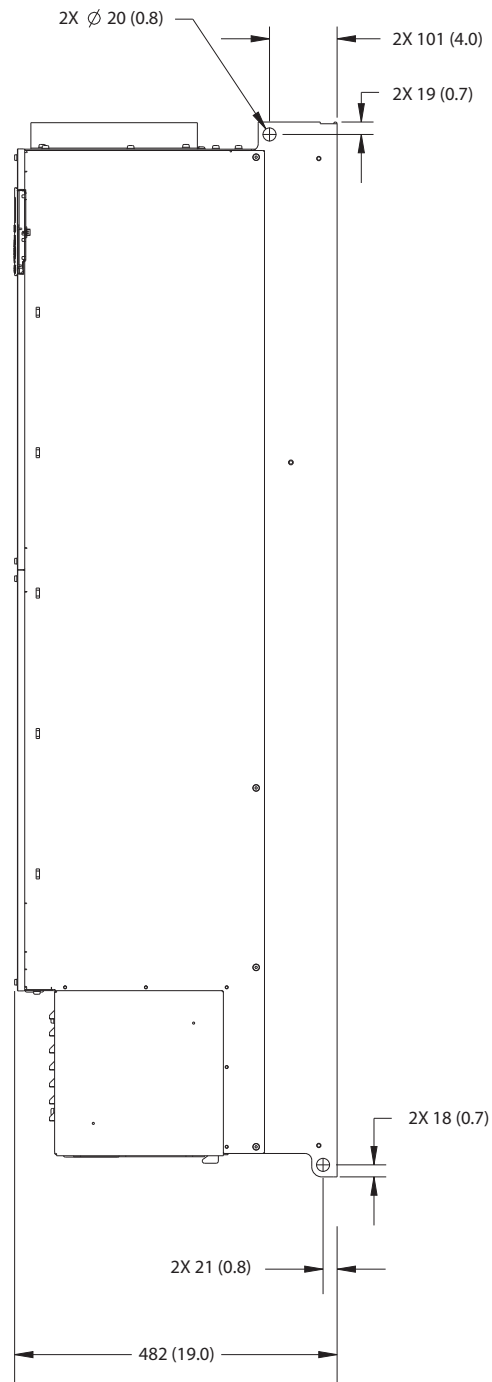
9.8.4 E4h ulkomitat



130BF664.10

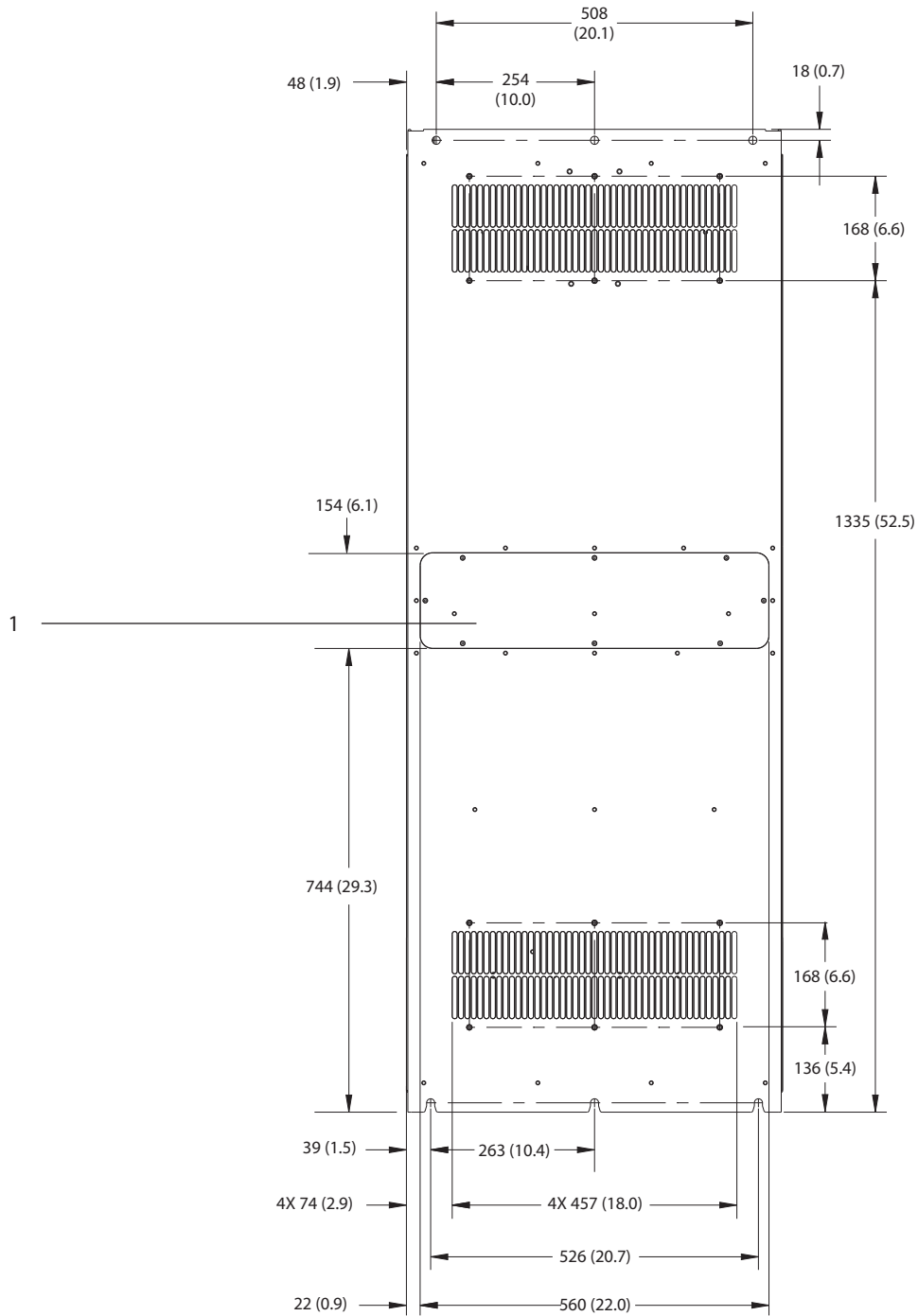
9

Kuva 9.14 Näkymä edestä, E4h



130BF666.10

Kuva 9.15 Näkymä sivulta, E4h

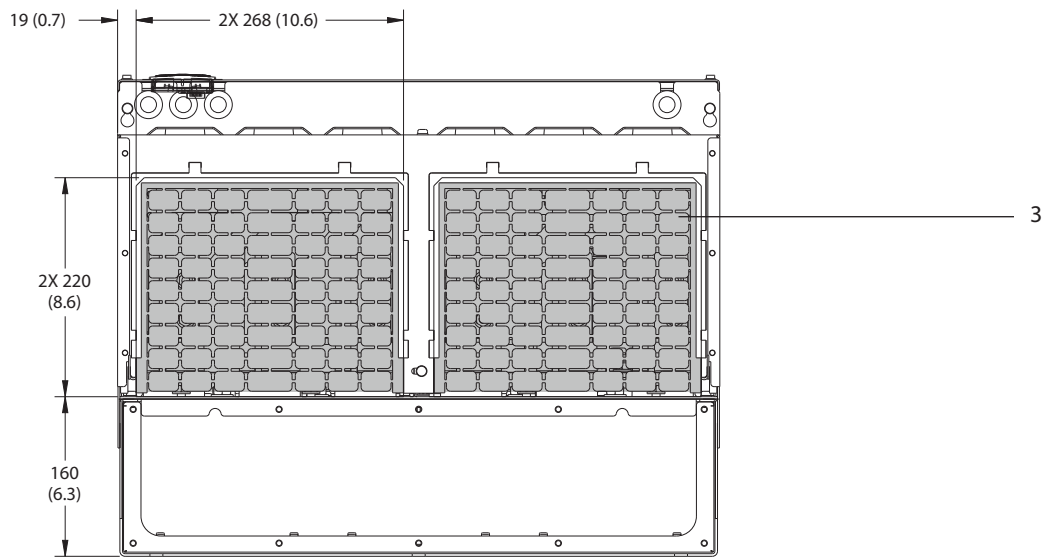
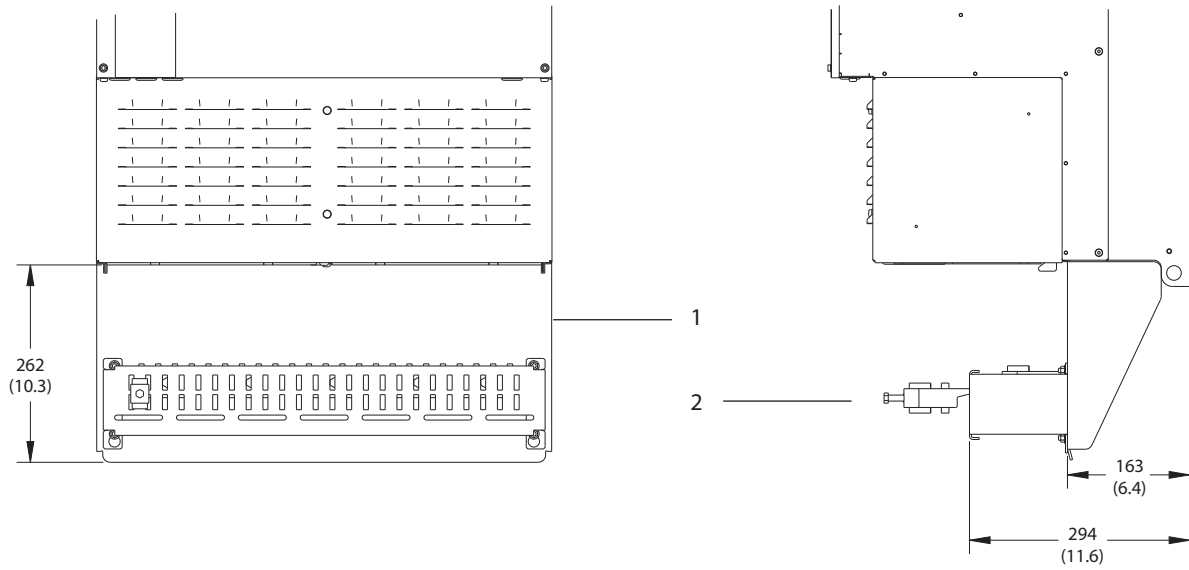


9

1	Jäähdytysriivan käyttöpaneeli (valinnainen)
---	---------------------------------------------

Kuva 9.16 Näkymä takaa, E4h

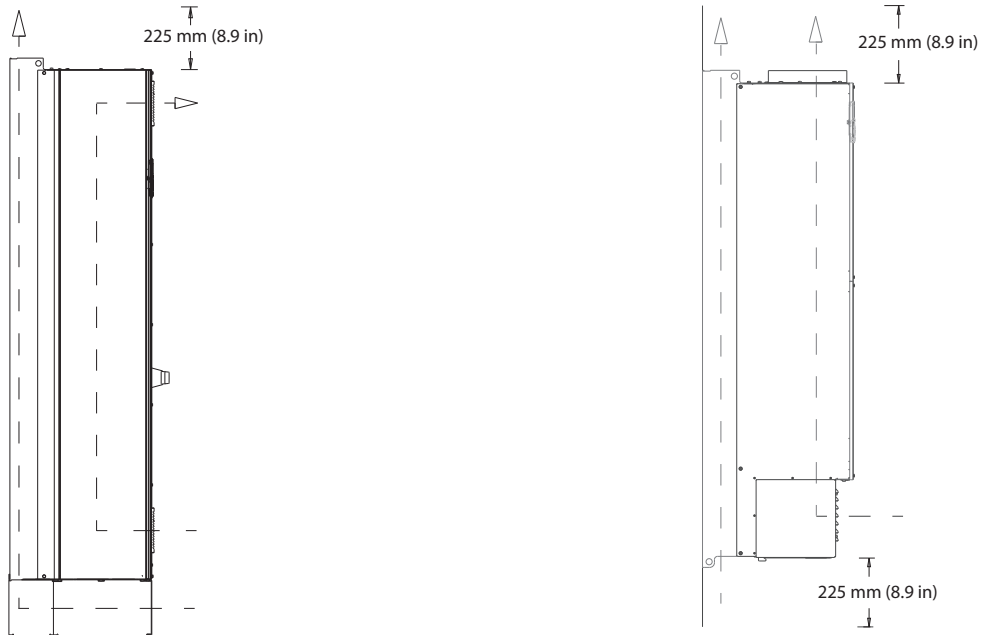




1	RFI-suojauksen päätte (vakiovaruste RFI-option kanssa)
2	Kaapeli/EMC-puristin
3	Läpivientilevy

Kuva 9.17 RFI-suojauksen päätte ja läpivientilevyn mitat, E4h

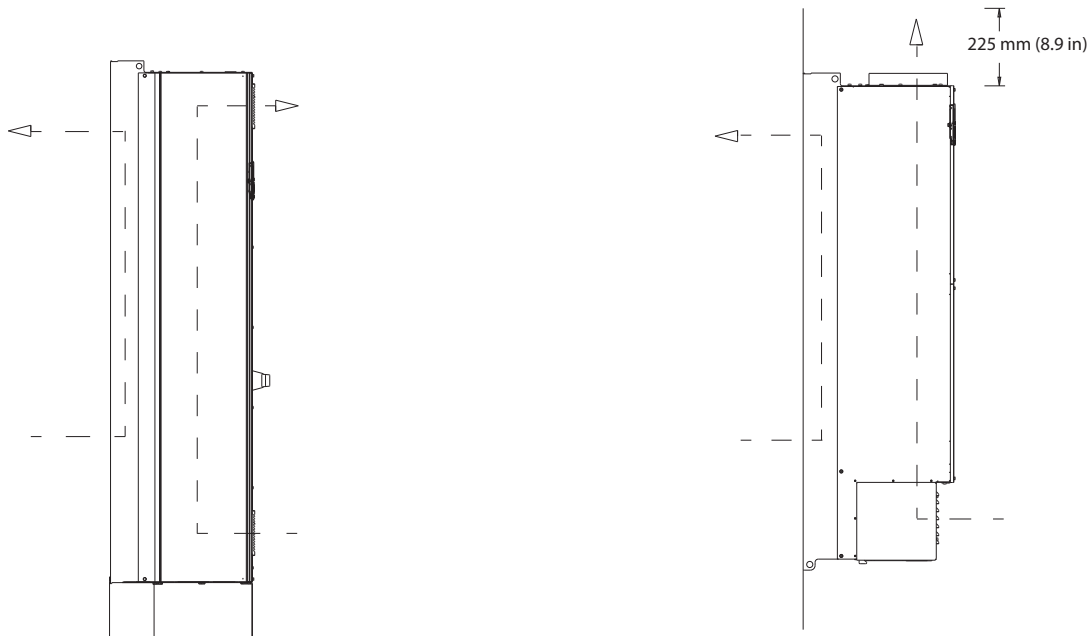
9.9 Koteloinnin ilmavirta



130BF699.10

Kuva 9.18 E1h/E2h- (vasen) ja E3h/E4h (oikea) -kotelointien ilmavirta

9



130BF700.10

Kuva 9.19 Ilmavirta käytettäessä takaseinän jäähdytyssarjoja, E1h/E2h (vasen) ja E3h/E4h (oikea)

## 9.10 Kiinnittimien kiristysmomentit

Käytä oikeaa kiristysmomenttia, kun kiristät kiinnittimiä kohdassa *Taulukko 9.6* mainituissa paikoissa. Liian alhainen tai suuri kiristysmomentti aiheuttaa huonon sähkökytkennän. Varmista oikea kiristysmomentti käyttämällä momenttiavainta.

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

**Taulukko 9.6** Kiinnittimien kiristysmomentit

## 10 Liite

## 10.1 Lyhenteet ja merkintätavat

°C	Celsius-astetta
°F	Fahrenheit-astetta
Ω	Ohmia
AC	Vaihtovirta
AEO	Automaattinen energian optimointi
ACP	Sovelluksen ohjausprosessori
AMA	Automaattinen moottorin sovitus
AWG	American Wire Gauge
CPU	Keskusprosessiyksikkö
CSIV	Asiakaskohtaiset alustusarvot
CT	Virtamuuntaja
DC	Tasavirta
DVM	Digitaalinen volttimittari
EEPROM	Elektronisesti poistettava ohjelmoitava vain luku -muisti
EMC	Sähkömagneettinen yhteensopivuus
EMI	Elektromagneettiset häiriöt
ESD	Sähköstaattinen purkaus
ETR	Elektroninen lämpörele
f <sub>M,N</sub>	Moottorin nimellistaajuus
HF	Suuri taajuus
Rakennusautomaatio	Lämmitys, ilmanvaihto ja ilmastointi
Hz	Hertsi
I <sub>LIM</sub>	Virtaraja
I <sub>INV</sub>	Vaihtosuuntaajan nimellinen lähtövirta
I <sub>M,N</sub>	Moottorin nimellinen virta
I <sub>VLT,MAX</sub>	Maksimilähtövirta
I <sub>VLT,N</sub>	Taajuusmuuttajan syöttämä nimellisvirta
IEC	Sähköalan kansainvälinen standardisointijärjestö
IGBT	Eristetyllä hilalla varustettu bipolaarinen transistori
I/O	Tulo/lähtö
IP	Koteloitiluokka
kHz	Kilohertsi
kW	Kilowatti
L <sub>d</sub>	Moottorin d-akselin induktanssi
L <sub>q</sub>	Moottorin q-akselin induktanssi
LC	Indukti-kondensaattori
LCP	Paikallisohtauspaneeli
LED	Valodiodi
LOP	Paikallisohtauspaneeli
mA	Milliampeeri
MCB	Pienikokoiset johdonsuojakatkaisimet
MCO	Liikkeenvalvontaoptio
MCP	Moottorinohjausprosessori
MCT	Liikkeenvalvontatyökalu
MDCIC	Monen taajuusmuuttajan ohjauksen liitäntäkortti

mV	Millivolttia
NEMA	Kansallinen sähköalan valmistajien yhdistys
NTC	Negatiivinen lämpötilakerroin
P <sub>M,N</sub>	Moottorin nimellisteho
PCB	Painettu piirilevy
PE	Suojamaadoitus
PELV	Protective Extra Low Voltage, erityisen pieni suojajännite
PID	Suhteellinen, integroiva, derivoiva säädin
PLC	Ohjelmoitava logiikkaohjain
P/N	Osanumero
PROM	Ohjelmoitava vain luku -muisti
PS	Teho-osa
PTC	Positiivinen lämpötilakerroin
PWM	Pulse width modulation (pulsileveysmodulaatio)
R <sub>s</sub>	Staattorin resistanssi
RAM	Luku- ja kirjoitusmuisti
RCD	Vikavirtarele
Regen	Regeneratiiviset liittimet
RFI	Radiotaajuuksiset häiriöt
RMS	Neliöllinen keskiarvo (syklisesti vaihteleva sähkövirta)
kierr./min.	Kierrosta minuutissa
SCR	Piiohjattu tasasuuntaaja
SMPS	Kytintilan tehollinen lähde
S/N	Sarjanumero
STO	Safe Torque Off
T <sub>LIM</sub>	Momenttiraja
U <sub>M,N</sub>	Moottorin nimellijännite
V	Volttia
VVC <sup>+</sup>	Jännitevektoriohjaus
X <sub>h</sub>	Moottorin pääreaktanssi.

Taulukko 10.1 Lyhenteet, akronyymit ja symbolit

## Merkintätavat

- Numeroidut luettelot tarkoittavat toimenpiteitä.
- Luettelomerkkiluettelot tarkoittavat muita tietoja ja kaikkien kuvien kuvauksia.
- Kursiiviteksti tarkoittaa jotain seuraavista:
  - Ristiviite
  - Linkki
  - Alaviite
  - Parametrin nimi
  - Parametriryhmän nimi
  - Parametrioptio
- Kaikki mitat ovat millimetrejä (tuumia).

## 10.2 Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrien oletusasetukset

Kun kohdan *parametri 0-03 Paikalliset asetukset* asetukseksi valitaan [0] *Kansainvälinen* tai [1] *US*, joidenkin parametrien oletusasetukset muuttuvat. Kohdassa *Taulukko 10.2* luetellaan parametrit, joita asia koskee.

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

Parametrin	Kansainvälinen parametrin oletusarvo	Pohjois-Amerikan parametrin oletusarvo
<i>Parametri 0-03 Paikalliset asetukset</i>	International	US
<i>Parametri 0-71 Päiväyksen muoto</i>	PP-KK-VVVV	KK/PP/VVVV
<i>Parametri 0-72 Ajan muoto</i>	24 h	12 h
<i>Parametri 1-20 Moottorin teho [kW]</i>	1)	1)
<i>Parametri 1-21 Moott. teho [hv]</i>	2)	2)
<i>Parametri 1-22 Moottorin jännite</i>	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
<i>Parametri 1-23 Moottorin taajuus</i>	50 Hz	60 Hz
<i>Parametri 3-03 Maksimiohjearvo</i>	50 Hz	60 Hz
<i>Parametri 3-04 Ohjearvotoiminto</i>	Summa	Ulkoinen/esivalittu
<i>Parametri 4-13 Moott. nopeuden yläraja [RPM]<sup>3)</sup></i>	1 500 kierrosta minuutissa (rpm)	1800 kierrosta minuutissa (rpm)
<i>Parametri 4-14 Moott. nopeuden yläraja [Hz]<sup>4)</sup></i>	50 Hz	60 Hz
<i>Parametri 4-19 Enimmäislähtötaajuus</i>	100 Hz	120 Hz
<i>Parametri 4-53 Varoitus suuresta nopeudesta</i>	1 500 kierrosta minuutissa (rpm)	1800 kierrosta minuutissa (rpm)
<i>Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo</i>	Rullaus, käänt.	Ulkoinen lukitus
<i>Parametri 5-40 Toimintorele</i>	Hälytys	Ei hälytystä
<i>Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo</i>	50	60
<i>Parametri 6-50 Liitin 42, lähtö</i>	Nopeus 0-yläraja	Nopeus 4-20 mA
<i>Parametri 14-20 Nollaustila</i>	Manuaalinen kuittaus	Jatkuva automaattinen kuittaus
<i>Parametri 22-85 Nopeus suunnitt.pisteessä [1/min]<sup>3)</sup></i>	1 500 kierrosta minuutissa (rpm)	1800 kierrosta minuutissa (rpm)
<i>Parametri 22-86 Nopeus suunnitt.pisteessä [Hz]</i>	50 Hz	60 Hz
<i>Parametri 24-04 Fire Mode -maksimiohjearvo</i>	50 Hz	60 Hz

**Taulukko 10.2 Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrien oletusasetukset**

1) *Parametri 1-20 Moottorin teho [kW]* näkyy vain, kun parametrin *parametri 0-03 Paikalliset asetukset* asetuksena on [0] *Kansainvälinen*.

2) *Parametri 1-21 Moott. teho [hv]*, näkyy vain, kun parametrin *parametri 0-03 Paikalliset asetukset* asetuksena on [1] *Pohjois-Amerikka*.

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

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

## 10.3 Parametrivalikon rakenne

0-0*	Operation / Display	1-00	Configuration Mode	1-82	Min Speed for Function at Stop [Hz]	4-1*	Motor Limits	5-5*	Pulse Input
0-0*	Basic Settings	1-03	Torque Characteristics	1-86	Trip Speed Low [RPM]	4-10	Motor Speed Direction	5-50	Term. 29 Low Frequency
0-01	Language	1-06	Clockwise Direction	1-87	Trip Speed Low [Hz]	4-11	Motor Speed Low Limit [RPM]	5-51	Term. 29 High Frequency
0-02	Motor Speed Unit	1-1*	Motor Selection	1-9*	Motor Temperature	4-12	Motor Speed High Limit [RPM]	5-52	Term. 29 Low Ref./Feedb. Value
0-03	Regional Settings	1-10	Motor Construction	1-90	Motor Thermal Protection	4-13	Motor Speed High Limit [RPM]	5-53	Term. 29 High Ref./Feedb. Value
0-04	Operating State at Power-up	1-1*	VVC+ PM/SYN RM	1-91	Motor External Fan	4-14	Motor Speed High Limit [Hz]	5-54	Pulse Filter Time Constant #29
0-05	Local Mode Unit	1-14	Damping Gain	1-93	Thermistor Source	4-16	Torque Limit Motor Mode	5-55	Term. 33 Low Frequency
0-1*	Set-up Operations	1-15	Low Speed Filter Time Const.	1-94	ATEX ETR cur.lim. speed reduction	4-17	Torque Limit Generator Mode	5-56	Term. 33 High Frequency
0-10	Active Set-up	1-16	High Speed Filter Time Const.	1-98	ATEX ETR interpol. points freq.	4-18	Current Limit	5-57	Term. 33 Low Ref./Feedb. Value
0-11	Programming Set-up	1-17	Voltage filter time const.	1-99	ATEX ETR interpol. points current	4-19	Max Output Frequency	5-58	Term. 33 High Ref./Feedb. Value
0-12	This Set-up Linked to	1-2*	Motor Data	2-*	Brakes	4-5*	Adj. Warnings	5-59	Pulse Filter Time Constant #33
0-13	Readout: Linked Set-ups	1-20	Motor Power [kW]	2-0*	DC-Brake	4-50	Warning Current Low	5-6*	Pulse Output
0-14	Readout: Prog. Set-ups / Channel	1-21	Motor Power [HP]	2-00	DC Hold/Preheat Current	4-51	Warning Current High	5-60	Terminal 27 Pulse Output Variable
0-15	Readout: actual setup	1-22	Motor Voltage	2-01	DC Brake Current	4-52	Warning Speed Low	5-62	Pulse Output Max Freq #27
0-2*	LCP Display	1-23	Motor Frequency	2-02	DC Braking Time	4-53	Warning Speed High	5-63	Terminal 29 Pulse Output Variable
0-20	Display Line 1.1 Small	1-24	Motor Current	2-03	DC Brake Cut In Speed [RPM]	4-54	Warning Reference Low	5-65	Pulse Output Max Freq #29
0-21	Display Line 1.2 Small	1-25	Motor Nominal Speed	2-04	DC Brake Cut In Speed [Hz]	4-55	Warning Reference High	5-66	Terminal X30/6 Pulse Output Variable
0-22	Display Line 1.3 Small	1-26	Motor Cont. Rated Torque	2-06	Parking Current	4-56	Warning Feedback Low	5-68	Pulse Output Max Freq #X30/6
0-23	Display Line 2 Large	1-28	Motor Rotation Check	2-07	Parking Time	4-57	Warning Feedback High	5-8*	I/O Options
0-24	Display Line 3 Large	1-29	Automatic Motor Adaptation (AMA)	2-1*	Brake Energy Funct.	4-58	Missing Motor Phase Function	5-80	AHF Cap Reconnect Delay
0-25	My Personal Menu	1-3*	Adv. Motor Data	2-10	Brake Function	4-59	Motor Check At Start	5-9*	Bus Controlled
0-3*	LCP Custom Readout	1-30	Stator Resistance (Rs)	2-11	Brake Resistor (ohm)	4-6*	Speed Bypass	5-90	Digital & Relay Bus Control
0-30	Custom Readout	1-31	Rotor Resistance (Rr)	2-12	Brake Power Limit (kW)	4-60	Bypass Speed From [RPM]	5-93	Pulse Out #27 Bus Control
0-31	Custom Readout Min Value	1-35	Main Reactance (Xh)	2-13	Brake Power Monitoring	4-61	Bypass Speed From [Hz]	5-94	Pulse Out #27 Timeout Preset
0-32	Custom Readout Max Value	1-36	Iron Loss Resistance (Rfe)	2-15	Brake Check	4-62	Bypass Speed To [RPM]	5-95	Pulse Out #29 Bus Control
0-37	Display Text 1	1-37	d-axis Inductance (Ld)	2-16	AC brake Max. Current	4-63	Bypass Speed To [Hz]	5-96	Pulse Out #29 Timeout Preset
0-38	Display Text 2	1-38	q-axis Inductance (Lq)	2-17	Over-voltage Control	4-64	Semi-Auto Bypass Set-up	5-97	Pulse Out #X30/6 Bus Control
0-39	Display Text 3	1-39	Motor Poles	3-*	Reference / Ramps	5-*	Digital In/Out	5-98	Pulse Out #X30/6 Timeout Preset
0-4*	LCP keypad	1-40	Back EMF at 1000 RPM	3-0*	Reference / Ramps	5-0*	Digital I/O Mode	6-*	Analog In/Out
0-40	[Hand on] Key on LCP	1-44	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	3-02	Minimum Reference	5-00	Digital I/O Mode	6-0*	Analog I/O Mode
0-41	[Off] Key on LCP	1-45	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	3-03	Maximum Reference	5-01	Terminal 27 Mode	6-00	Live Zero Timeout Time
0-42	[Auto on] Key on LCP	1-46	Position Detection Gain	3-04	Reference Function	5-02	Terminal 29 Mode	6-01	Live Zero Timeout Function
0-43	[Reset] Key on LCP	1-47	Torque Calibration	3-1*	References	5-1*	Digital Inputs	6-02	Fire Mode Live Zero Timeout Function
0-44	[Off/Reset] Key on LCP	1-48	Inductance Sat. Point	3-10	Preset Reference	5-10	Terminal 18 Digital Input	6-1*	Analog Input 53
0-45	[Drive Bypass] Key on LCP	1-5*	Load Indep. Setting	3-11	Jog Speed [Hz]	5-11	Terminal 19 Digital Input	6-10	Terminal 53 Low Voltage
0-5*	Copy/Save	1-50	Motor Magnetisation at Zero Speed	3-13	Reference Site	5-12	Terminal 27 Digital Input	6-11	Terminal 53 High Voltage
0-50	LCP Copy	1-51	Min Speed Normal Magnetising [RPM]	3-14	Preset Relative Reference	5-13	Terminal 29 Digital Input	6-12	Terminal 53 Low Current
0-51	Set-up Copy	1-52	Min Speed Normal Magnetising [Hz]	3-15	Reference 1 Source	5-14	Terminal 32 Digital Input	6-13	Terminal 53 High Current
0-6*	Password	1-58	Flying Start Test Pulses Current	3-16	Reference 2 Source	5-15	Terminal 33 Digital Input	6-14	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value
0-61	Main Menu Password	1-59	Flying Start Test Pulses Frequency	3-17	Reference 3 Source	5-16	Terminal X30/2 Digital Input	6-15	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value
0-65	Personal Menu Password	1-6*	Load Depen. Setting	3-19	Jog Speed [RPM]	5-17	Terminal X30/3 Digital Input	6-16	Terminal 53 Filter Time Constant
0-66	Access to Personal Menu w/o Password	1-60	Low Speed Load Compensation	3-4*	Ramp 1	5-18	Terminal X30/4 Digital Input	6-17	Terminal 53 Live Zero
0-67	Bus Access Password	1-61	High Speed Load Compensation	3-41	Ramp 1 Ramp Up Time	5-19	Terminal 37 Safe Stop	6-2*	Analog Input 54
0-7*	Clock Settings	1-62	Slip Compensation	3-42	Ramp 1 Ramp Down Time	5-20	Terminal X46/1 Digital Input	6-20	Terminal 54 Low Voltage
0-70	Date and Time	1-63	Slip Compensation Time Constant	3-5*	Ramp 2	5-21	Terminal X46/3 Digital Input	6-21	Terminal 54 High Voltage
0-71	Date Format	1-64	Resonance Dampening	3-51	Ramp 2 Ramp Up Time	5-22	Terminal X46/5 Digital Input	6-22	Terminal 54 Low Current
0-72	Time Format	1-65	Resonance Dampening Time Constant	3-52	Ramp 2 Ramp Down Time	5-23	Terminal X46/7 Digital Input	6-23	Terminal 54 High Current
0-73	Time Zone Offset	1-66	Min. Current at Low Speed	3-8*	Other Ramps	5-24	Terminal X46/9 Digital Input	6-24	Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value
0-74	DST/Summertime Start	1-7*	Start Adjustments	3-80	Jog Ramp Time	5-25	Terminal X46/11 Digital Input	6-25	Terminal 54 High Ref./Feedb. Value
0-75	DST/Summertime End	1-70	PM Start Mode	3-81	Quick Stop Ramp Time	5-26	Terminal X46/13 Digital Input	6-26	Terminal 54 Filter Time Constant
0-76	Clock Fault	1-71	Flying Start	3-82	Starting Ramp Up Time	5-3*	Digital Outputs	6-27	Terminal 54 Live Zero
0-77	Working Days	1-72	Compressor Start Max Speed [RPM]	3-90	Step Size	5-30	Terminal 27 Digital Output	6-3*	Analog Input X30/11
0-81	Additional Non-Working Days	1-77	Compressor Start Max Speed [Hz]	3-91	Ramp Time	5-31	Terminal 29 Digital Output	6-30	Terminal X30/11 Low Voltage
0-82	Additional Non-Working Days	1-78	Compressor Start Max Time to Trip	3-92	Power Restore	5-32	Term X30/6 Digi Out (MCB 101)	6-31	Terminal X30/11 High Voltage
0-83	Date and Time Readout	1-79	Compressor Start Max Time to Trip	3-93	Maximum Limit	5-33	Term X30/7 Digi Out (MCB 101)	6-34	Term. X30/11 Low Ref./Feedb. Value
1-*	Load and Motor	1-8*	Stop Adjustments	3-94	Minimum Limit	5-4*	Relays	6-35	Term. X30/11 High Ref./Feedb. Value
1-0*	General Settings	1-80	Function at Stop	3-95	Ramp Delay	5-40	Function Relay	6-36	Term. X30/11 Filter Time Constant
		1-81	Min Speed for Function at Stop [RPM]	4-*	Limits / Warnings	5-41	On Delay, Relay	6-37	Term. X30/11 Live Zero
						5-42	Off Delay, Relay		

6-4*	Analog Input X30/12	8-43	PCD Read Configuration	9-91	Changed Parameters (2)	12-14	Link Duplex	13-11	Comparator Operator
6-40	Terminal X30/12 Low Voltage	8-5*	Digital/Bus	9-92	Changed Parameters (3)	12-18	Supervisor MAC	13-12	Comparator Value
6-41	Terminal X30/12 High Voltage	8-50	Coasting Select	9-93	Changed Parameters (4)	12-19	Supervisor IP Addr.	13-2*	Timers
6-44	Term. X30/12 Low Ref./Feedb. Value	8-52	DC Brake Select	9-94	Changed Parameters (5)	12-2*	Process Data	13-20	SL Controller Timer
6-45	Term. X30/12 High Ref./Feedb. Value	8-53	Start Select	10-0*	CAN Fields	12-20	Control Instance	13-4*	Logic Rules
6-46	Term. X30/12 Filter Time Constant	8-54	Reversing Select	10-0*	Common Settings	12-21	Process Data Config Write	13-40	Logic Rule Boolean 1
6-47	Term. X30/12 Live Zero	8-55	Set-up Select	10-00	CAN Protocol	12-22	Process Data Config Read	13-41	Logic Rule Operator 1
6-50	Terminal 42 Output	8-56	Preset Reference Select	10-01	Baud Rate Select	12-27	Primary Master	13-42	Logic Rule Boolean 2
6-51	Terminal 42 Output Min Scale	8-7*	BACnet	10-02	MAC ID	12-28	Store Data Values	13-43	Logic Rule Operator 2
6-52	Terminal 42 Output Max Scale	8-70	BACnet Device Instance	10-05	Readout Transmit Error Counter	12-29	Store Always	13-44	Logic Rule Boolean 3
6-53	Terminal 42 Output Bus Control	8-72	MS/TP Max Masters	10-06	Readout Receive Error Counter	12-30	Warning Parameter	13-51	SL Controller Event
6-54	Terminal 42 Output Timeout Preset	8-73	MS/TP Max Info Frames	10-06	Readout Off Counter	12-31	Net Reference	13-52	SL Controller Action
6-55	Terminal 42 Output Filter	8-74	"I-Am" Service	10-1*	DeviceNet	12-32	Net Control	13-9*	User Defined Alerts
6-6*	Analog Output X30/8	8-75	Initialisation Password	10-10	Process Data Type Selection	12-33	CIP Revision	13-90	Alert Trigger
6-60	Terminal X30/8 Output	8-80	FC Port Diagnostics	10-11	Process Data Config Write	12-34	CIP Product Code	13-91	Alert Action
6-61	Terminal X30/8 Min. Scale	8-81	Bus Message Count	10-12	Process Data Config Read	12-35	EDS Parameter	13-92	Alert Text
6-62	Terminal X30/8 Max. Scale	8-82	Slave Messages Rcvd	10-13	Warning Parameter	12-37	COS Inhibit Timer	13-9*	User Defined Readouts
6-63	Terminal X30/8 Output Bus Control	8-83	Slave Error Count	10-14	Net Reference	12-38	COS Filter	13-97	Alert Alarm Word
6-64	Terminal X30/8 Output Timeout Preset	8-84	Slave Messages Sent	10-15	Net Control	12-4*	Modbus TCP	13-98	Alert Warning Word
6-7*	Analog Output X45/1	8-85	Slave Timeout Errors	10-2*	COS Filters	12-40	Status Parameter	13-99	Alert Status Word
6-70	Terminal X45/1 Output	8-89	Diagnostics Count	10-20	COS Filter 1	12-41	Slave Message Count	14-*	Special Functions
6-71	Terminal X45/1 Min. Scale	8-9*	Bus Jog / Feedback	10-21	COS Filter 2	12-42	Slave Exception Message Count	14-0*	Inverter Switching
6-72	Terminal X45/1 Max. Scale	8-90	Bus Jog 1 Speed	10-22	COS Filter 3	12-7*	BACnet	14-00	Switching Pattern
6-73	Terminal X45/1 Bus Control	8-91	Bus Jog 2 Speed	10-23	COS Filter 4	12-70	BACnet Status	14-01	Switching Frequency
6-74	Terminal X45/1 Output Timeout Preset	8-94	Bus Feedback 1	10-3*	Parameter Access	12-71	BACnet Datalink	14-03	Overmodulation
6-8*	Analog Output X45/3	8-95	Bus Feedback 2	10-30	Array Index	12-72	BACnet UDP Port	14-04	PWM Random
6-80	Terminal X45/3 Output	8-96	Bus Feedback 3	10-31	Store Data Values	12-75	BACnet IP Address	14-1*	Mains On/Off
6-81	Terminal X45/3 Min. Scale	9-*	PROFdrive	10-32	DeviceNet Revision	12-76	BBMD Port	14-10	Mains Failure
6-82	Terminal X45/3 Max. Scale	9-00	Setpoint	10-33	Store Always	12-77	BBMD Reg. Interval	14-11	Mains Voltage at Mains Fault
6-83	Terminal X45/3 Bus Control	9-07	Actual Value	10-34	DeviceNet Product Code	12-78	Device ID Conflict Detection	14-12	Function at Mains Imbalance
6-84	Terminal X45/3 Output Timeout Preset	9-15	PCD Write Configuration	10-39	DeviceNet P Parameters	12-79	Message Counter	14-16	Kin. Backup Gain
8-*	Comm. and Options	9-16	PCD Read Configuration	11-*	LonWorks	12-8*	Other Ethernet Services	14-2*	Reset Functions
8-0*	General Settings	9-18	Node Address	11-0*	LonWorks ID	12-80	FTP Server	14-20	Reset Mode
8-01	Control Site	9-22	Telegram Selection	11-00	Neuron ID	12-81	HTTP Server	14-21	Automatic Restart Time
8-02	Control Source	9-23	Parameters for Signals	11-1*	Lon Functions	12-82	SMTP Service	14-22	Operation Mode
8-03	Control Timeout Time	9-27	Parameter Edit	11-10	Drive Profile	12-83	SNMP Agent	14-23	Typecode Setting
8-04	Control Timeout Function	9-28	Process Control	11-15	Lon Warning Word	12-84	Address Conflict Detection	14-25	Trip Delay at Torque Limit
8-05	End-of-Timeout Function	9-44	Fault Message Counter	11-17	XIF Revision	12-85	ACD Last Conflict	14-26	Trip Delay at Inverter Fault
8-06	Reset Control Timeout	9-45	Fault Code	11-18	LonWorks Revision	12-89	Transparent Socket Channel Port	14-28	Production Settings
8-07	Diagnosis Trigger	9-47	Fault Number	11-2*	Lon Param. Access	12-9*	Advanced Ethernet Services	14-29	Service Code
8-08	Readout Filtering	9-52	Fault Situation Counter	11-21	Store Data Values	12-90	Cable Diagnostic	14-3*	Current Limit Ctrl.
8-09	Communication Charset	9-53	Profibus Warning Word	12-*	Ethernet	12-91	Auto Cross Over	14-30	Current Lim Ctrl, Proportional Gain
8-1*	Control Settings	9-63	Actual Baud Rate	12-0*	IP Settings	12-92	IGMP Snooping	14-31	Current Lim Ctrl, Integration Time
8-10	Control Profile	9-64	Device Identification	12-00	IP Address Assignment	12-93	Cable Error Length	14-32	Current Lim Ctrl, Filter Time
8-13	Configurable Status Word STW	9-65	Profile Number	12-01	IP Address	12-94	Broadcast Storm Protection	14-4*	Energy Optimising
8-3*	FC Port Settings	9-67	Control Word 1	12-02	Subnet Mask	12-95	Inactivity timeout	14-40	VT Level
8-30	Protocol	9-68	Status Word 1	12-03	Default Gateway	12-96	Port Config	14-41	AEO Minimum Magnetisation
8-31	Address	9-70	Programming Set-up	12-04	DHCP Server	12-97	OoS Priority	14-42	Minimum AEO Frequency
8-32	Baud Rate	9-71	Profibus Save Data Values	12-05	Lease Expires	12-98	Interface Counters	14-43	Motor Cosphi
8-33	Parity / Stop Bits	9-72	ProfibusDriverReset	12-06	Name Servers	12-99	Media Counters	14-5*	Environment
8-34	Estimated cycle time	9-75	DO Identification	12-07	Domain Name	13-*	Smart Logic	14-50	RFI Filter
8-35	Minimum Response Delay	9-80	Defined Parameters (1)	12-08	Host Name	13-0*	SLC Settings	14-51	DC Link Compensation
8-36	Maximum Response Delay	9-81	Defined Parameters (2)	12-09	Physical Address	13-00	SL Controller Mode	14-52	Fan Control
8-37	Maximum Inter-Char Delay	9-82	Defined Parameters (3)	12-1*	Ethernet Link Parameters	13-01	Start Event	14-53	Fan Monitor
8-39	Protocol Firmware version	9-83	Defined Parameters (4)	12-10	Link Status	13-02	Stop Event	14-55	Output Filter
8-4*	FC MC protocol set	9-84	Defined Parameters (5)	12-11	Link Duration	13-03	Reset SLC	14-59	Actual Number of Inverter Units
8-40	Telegram Selection	9-85	Defined Parameters (6)	12-12	Auto Negotiation	13-1*	Comparators	14-6*	Auto Derate
8-42	PCD Write Configuration	9-90	Changed Parameters (1)	12-13	Link Speed	13-10	Comparator Operand	14-60	Function at Over Temperature

14-61	Function at Inverter Overload	15-64	Application Version	16-53	Digi Pot Reference	18-38	Temp. Input X48/7	20-94	PID Integral Time
14-62	Inv. Overload Derate Current	15-70	Option in Slot A	16-54	Feedback 1 [Unit]	18-39	Temp. Input X48/10	20-95	PID Differentiation Time
14-8*	Options	15-71	Slot A Option SW Version	16-55	Feedback 2 [Unit]	18-5*	Ref. & Feeds.	20-96	PID Diff. Gain Limit
14-80	Option Supplied by External 24VDC	15-72	Option in Slot B	16-56	Feedback 3 [Unit]	18-50	Sensorless Readout [Unit]	21-0*	Ext. CL Autotuning
14-88	Option Data Storage	15-73	Slot B Option SW Version	16-58	PID Output [%]	18-57	Air Pressure to Flow Air Flow	21-0*	Ext. CL Autotuning
14-89	Option Detection	15-74	Option in Slot C0/E0	16-59	Adjusted Setpoint	18-6*	Inputs & Outputs 2	21-00	Closed Loop Type
14-9*	Fault Settings	15-75	Slot C0/E0 Option SW Version	16-6*	Inputs & Outputs	18-60	Digital Input 2	21-01	PID Performance
14-90	Fault Level	15-76	Option in Slot C1/E1	16-60	Digital Input	18-7*	Rectifier Status	21-02	PID Output Change
15-*	Drive Information	15-77	Slot C1/E1 Option SW Version	16-61	Terminal 53 Switch Setting	18-70	Mains Voltage	21-03	Minimum Feedback Level
15-0*	Operating Data	15-8*	Operating Data II	16-62	Analog Input 53	18-71	Mains Frequency	21-04	Maximum Feedback Level
15-00	Operating Hours	15-80	Fan Running Hours	16-63	Terminal 54 Switch Setting	18-72	Mains Imbalance	21-09	PID Autotuning
15-01	Running Hours	15-81	Preset Fan Running Hours	16-64	Analog Input 54	18-75	Rectifier DC Volt.	21-1*	Ext. CL 1 Ref./Fb.
15-02	kWh Counter	15-9*	Parameter Info	16-65	Analog Output #2 [mA]	20-*	Drive Closed Loop Feedback	21-10	Ext. 1 Ref./Feedback Unit
15-03	Power Up's	15-92	Defined Parameters	16-66	Digital Output [bin]	20-0*	Feedback	21-11	Ext. 1 Minimum Reference
15-04	Over Temp's	15-93	Modified Parameters	16-67	Pulse Input #29 [Hz]	20-00	Feedback 1 Source	21-12	Ext. 1 Maximum Reference
15-05	Over Volt's	15-98	Drive Identification	16-68	Pulse Input #33 [Hz]	20-01	Feedback 1 Conversion	21-13	Ext. 1 Reference Source
15-06	Reset kWh Counter	15-99	Parameter Metadata	16-69	Pulse Output #27 [Hz]	20-02	Feedback 1 Source Unit	21-14	Ext. 1 Feedback Source
15-07	Reset Running Hours Counter	16-*	Data Readouts	16-70	Pulse Output #29 [Hz]	20-03	Feedback 2 Source	21-15	Ext. 1 Setpoint
15-08	Number of Starts	16-0*	General Status	16-71	Relay Output [bin]	20-04	Feedback 2 Conversion	21-17	Ext. 1 Reference [Unit]
15-1*	Data Log Settings	16-00	Control Word	16-72	Counter A	20-05	Feedback 2 Source Unit	21-18	Ext. 1 Feedback [Unit]
15-10	Logging Source	16-01	Reference [Unit]	16-73	Counter B	20-06	Feedback 3 Source	21-19	Ext. 1 Output [%]
15-11	Logging Interval	16-02	Reference [%]	16-76	Analog in X30/11	20-07	Feedback 3 Conversion	21-2*	Ext. CL 1 PID
15-12	Trigger Event	16-03	Status Word	16-76	Analog in X30/12	20-08	Feedback 3 Source Unit	21-20	Ext. 1 Normal/Inverse Control
15-13	Logging Mode	16-05	Main Actual Value [%]	16-77	Analog Out X30/8 [mA]	20-12	Reference/Feedback Unit	21-21	Ext. 1 Proportional Gain
15-14	Samples Before Trigger	16-09	Custom Readout	16-78	Analog Out X45/1 [mA]	20-13	Minimum Reference/Feedb.	21-22	Ext. 1 Integral Time
15-2*	Historic Log	16-1*	Motor Status	16-79	Analog Out X45/3 [mA]	20-14	Maximum Reference/Feedb.	21-23	Ext. 1 Differentiation Time
15-20	Historic Log: Event	16-10	Power [kW]	16-8*	Fieldbus & FC Port	20-2*	Feedback/Setpoint	21-24	Ext. 1 Dif. Gain Limit
15-21	Historic Log: Value	16-11	Power [hp]	16-80	Fieldbus CTW 1	20-20	Feedback Function	21-3*	Ext. CL 2 Ref./Fb.
15-22	Historic Log: Time	16-12	Motor Voltage	16-82	Fieldbus REF 1	20-21	Setpoint 1	21-30	Ext. 2 Ref./Feedback Unit
15-23	Historic log: Date and Time	16-13	Frequency	16-84	Comm. Option STW	20-22	Setpoint 2	21-31	Ext. 2 Minimum Reference
15-3*	Alarm Log	16-14	Motor current	16-85	FC Port CTW 1	20-23	Setpoint 3	21-32	Ext. 2 Maximum Reference
15-31	Alarm Log: Error Code	16-15	Torque [Nm]	16-86	FC Port REF 1	20-3*	Feedb. Adv. Conv.	21-33	Ext. 2 Reference Source
15-31	Alarm Log: Value	16-16	Motor Angle	16-9*	Diagnosis Readouts	20-30	Refrigerant	21-34	Ext. 2 Feedback Source
15-32	Alarm Log: Time	16-17	Speed [RPM]	16-90	Alarm Word	20-31	User Defined Refrigerant A1	21-35	Ext. 2 Setpoint
15-33	Alarm Log: Date and Time	16-18	Motor Thermal	16-91	Alarm Word 2	20-32	User Defined Refrigerant A2	21-37	Ext. 2 Reference [Unit]
15-4*	Drive Identification	16-20	Motor Angle	16-92	Warning Word	20-33	User Defined Refrigerant A3	21-38	Ext. 2 Feedback [Unit]
15-40	FC Type	16-22	Torque [%]	16-93	Warning Word 2	20-35	Duct 1 Area [m2]	21-39	Ext. 2 Output [%]
15-41	Power Section	16-23	Motor Shaft Power [kW]	16-94	Ext. Status Word	20-36	Duct 2 Area [m2]	21-4*	Ext. CL 2 PID
15-42	Voltage	16-24	Calibrated Stator Resistance	16-95	Ext. Status Word 2	20-37	Duct 2 Area [m2]	21-40	Ext. 2 Normal/Inverse Control
15-43	Software Version	16-26	Power Filtered [kW]	16-96	Maintenance Word	20-38	Air Density Factor [%]	21-41	Ext. 2 Proportional Gain
15-44	Ordered Typecode String	16-27	Power Filtered [hp]	18-*	Info & Readouts	20-38	Sensorless	21-42	Ext. 2 Integral Time
15-45	Actual Typecode String	16-3*	Drive Status	18-0*	Maintenance Log	20-6*	Sensorless Unit	21-43	Ext. 2 Differentiation Time
15-46	Frequency Converter Ordering No	16-30	DC Link Voltage	18-00	Maintenance Log: Item	20-60	Sensorless Information	21-44	Ext. 2 Dif. Gain Limit
15-47	Power Card Ordering No	16-31	System Temp.	18-01	Maintenance Log: Action	20-69	Sensorless Information	21-5*	Ext. CL 3 Ref./Fb.
15-48	LCP Id No	16-32	Brake Energy /s	18-02	Maintenance Log: Time	20-7*	PID Autotuning	21-50	Ext. 3 Ref./Feedback Unit
15-49	SW ID Control Card	16-33	Brake Energy Average	18-03	Maintenance Log: Date and Time	20-70	Closed Loop Type	21-51	Ext. 3 Minimum Reference
15-50	SW ID Power Card	16-34	Heatsink Temp.	18-1*	Fire Mode Log	20-71	PID Performance	21-52	Ext. 3 Maximum Reference
15-51	Frequency Converter: Serial Number	16-35	Inverter Thermal	18-10	FireMode Log:Event	20-72	PID Output Change	21-53	Ext. 3 Reference Source
15-53	Power Card Serial Number	16-36	Inv. Nom. Current	18-11	Fire Mode Log: Time	20-73	Minimum Feedback Level	21-54	Ext. 3 Feedback Source
15-54	Config File Name	16-37	Inv. Max. Current	18-12	Fire Mode Log: Date and Time	20-74	Maximum Feedback Level	21-55	Ext. 3 Setpoint
15-55	Vendor URL	16-38	SL Controller State	18-3*	Inputs & Outputs	20-79	PID Autotuning	21-57	Ext. 3 Reference [Unit]
15-56	Vendor Name	16-39	Control Card Temp.	18-30	Analog Input X42/1	20-8*	PID Basic Settings	21-58	Ext. 3 Feedback [Unit]
15-58	Smart Setup Filename	16-40	Logging Buffer Full	18-31	Analog Input X42/3	20-81	PID Normal/ Inverse Control	21-59	Ext. 3 Output [%]
15-59	Filename	16-41	Logging Buffer Full	18-32	Analog Input X42/5	20-82	PID Start Speed [RPM]	21-60	Ext. 3 Normal/Inverse Control
15-6*	Option Ident	16-43	Timed Actions Status	18-33	Analog Out X42/7 [V]	20-83	PID Start Speed [Hz]	21-61	Ext. 3 Proportional Gain
15-60	Option Mounted	16-49	Current Fault Source	18-34	Analog Out X42/9 [V]	20-84	On Reference Bandwidth	21-62	Ext. 3 Integral Time
15-61	Option SW Version	16-5*	Ref. & Feeds.	18-35	Analog Out X42/11 [V]	20-9*	PID Controller	21-63	Ext. 3 Differentiation Time
15-62	Option Ordering No	16-50	External Reference	18-36	Analog Input X48/2 [mA]	20-91	PID Anti Windup	21-63	Ext. 3 Differentiation Time
15-63	Option Serial No	16-52	Feedback(Unit)	18-37	Temp. Input X48/4	20-93	PID Proportional Gain	21-64	Ext. 3 Dif. Gain Limit



22-88	Pressure at Rated Speed	22-88	Missing Motor Coefficient 2	26-00	Terminal X42/1 Mode	35-01	Term. X48/4 Input Type
22-89	Flow at Design Point	22-89	Missing Motor Coefficient 3	26-01	Terminal X42/3 Mode	35-02	Term. X48/7 Temperature Unit
22-90	External Interlock Delay	22-90	Missing Motor Coefficient 4	26-02	Terminal X42/5 Mode	35-03	Term. X48/7 Input Type
22-91	Power Filter Time	<b>23-00*</b>	<b>Time-based Functions</b>	<b>26-1*</b>	<b>Analog Input X42/1</b>	35-04	Term. X48/10 Temperature Unit
22-92	Air Pressure to Flow Signal source	<b>23-0*</b>	<b>Timed Actions</b>	26-10	Terminal X42/1 Low Voltage	35-05	Term. X48/10 Temperature Unit
22-93	Air Pressure to Flow Fan k-factor	23-00	ON Time	26-11	Terminal X42/1 High Voltage	35-06	Temperature Sensor Alarm Function
22-94	Air Pressure to Flow Air density	23-01	ON Action	26-14	Term. X42/1 High Ref./Feedb. Value	<b>35-1*</b>	<b>Temp. Input X48/4</b>
22-95	Air Pressure to Flow Fan flow unit	23-02	OFF Time	26-15	Term. X42/1 High Ref./Feedb. Value	35-14	Term. X48/4 Filter Time Constant
22-96	No-Flow Detection	23-03	OFF Action	26-16	Term. X42/1 Filter Time Constant	35-15	Term. X48/4 Temp. Monitor
22-97	Low Power Auto Set-up	23-04	Occurrence	<b>25-0*</b>	<b>Cascade Controller</b>	35-16	Term. X48/4 Low Temp. Limit
22-98	Low Power Detection	<b>23-0*</b>	<b>Timed Actions Settings</b>	<b>25-0*</b>	<b>System Settings</b>	35-17	Term. X48/4 High Temp. Limit
22-99	Low Speed Detection	23-08	Timed Actions Mode	25-02	Motor Start	<b>35-2*</b>	<b>Temp. Input X48/7</b>
22-100	No-Flow Function	23-09	Timed Actions Reactivation	25-04	Pump Cycling	35-24	Term. X48/7 Filter Time Constant
22-101	No-Flow Delay	<b>23-1*</b>	<b>Maintenance</b>	25-05	Fixed Lead Pump	35-25	Term. X48/7 Temp. Monitor
22-102	Dry Pump Function	23-10	Maintenance Item	25-06	Number of Pumps	35-26	Term. X48/7 Low Temp. Limit
22-103	Dry Pump Delay	23-11	Maintenance Action	<b>25-2*</b>	<b>Bandwidth Settings</b>	35-27	Term. X48/7 High Temp. Limit
22-104	High Speed [kW]	23-12	Maintenance Time Base	25-20	Staging Bandwidth	<b>35-3*</b>	<b>Temp. Input X48/10</b>
22-105	High Speed [HP]	23-13	Maintenance Time Interval	25-21	Override Bandwidth	35-34	Term. X48/10 Filter Time Constant
22-106	Low Speed Power [kW]	23-14	Maintenance Date and Time	25-22	Fixed Speed Bandwidth	35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor
22-107	Low Speed Power [HP]	<b>23-1*</b>	<b>Maintenance Reset</b>	25-23	SBW Staging Delay	35-36	Term. X48/10 Low Temp. Limit
22-108	High Speed [kW]	23-15	Reset Maintenance Word	25-24	SBW Destaging Delay	35-37	Term. X48/10 High Temp. Limit
22-109	High Speed [HP]	23-16	Maintenance Text	25-25	OBW Time	<b>35-4*</b>	<b>Analog Input X48/2</b>
22-110	High Speed Power [kW]	<b>23-5*</b>	<b>Energy Log</b>	25-26	Destage At No-Flow	35-42	Term. X48/2 Low Current
22-111	High Speed Power [HP]	23-50	Energy Log Resolution	25-27	Stage Function	35-43	Term. X48/2 High Current
22-112	High Speed [Hz]	23-51	Period Start	25-28	Stage Function Time	35-44	Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value
22-113	High Speed Power [kW]	23-52	Energy Log	25-29	Stage Function	35-45	Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value
22-114	High Speed Power [HP]	23-53	Energy Log	25-30	Destage Function Time	35-46	Term. X48/2 Filter Time Constant
22-115	Minimum Run Time	23-60	Trend Variable	<b>23-6*</b>	<b>Staging Settings</b>	<b>43-0*</b>	<b>Unit Readouts</b>
22-116	Wake-up Speed [RPM]	23-61	Continuous Bin Data	25-40	Ramp Down Delay	<b>43-0*</b>	<b>Component Status</b>
22-117	Wake-up Speed [Hz]	23-62	Timed Bin Data	25-41	Ramp Up Delay	43-00	Component Temp.
22-118	Wake-up Ref/FB Difference	23-63	Timed Period Start	25-42	Staging Threshold	43-01	Auxiliary Temp.
22-119	Setpoint Boost	23-64	Timed Period Stop	25-43	Destaging Threshold	<b>43-1*</b>	<b>Power Card Status</b>
22-120	Maximum Boost Time	23-65	Minimum Bin Value	25-44	Staging Speed [RPM]	43-10	HS Temp. ph.U
22-121	End of Curve	23-66	Reset Continuous Bin Data	25-45	Staging Speed [Hz]	43-11	HS Temp. ph.V
22-122	End of Curve Function	23-67	Reset Timed Bin Data	25-46	Destaging Speed [RPM]	43-12	HS Temp. ph.W
22-123	End of Curve Delay	<b>23-8*</b>	<b>Payback Counter</b>	<b>25-5*</b>	<b>Alternation Settings</b>	43-13	PC Fan A Speed
22-124	End of Curve Tolerance	23-80	Power Reference Factor	25-50	Lead Pump Alternation	43-14	PC Fan A Speed
22-125	Broken Belt Detection	23-81	Energy Cost	25-51	Alternation Event	43-15	PC Fan B Speed
22-126	Broken Belt Delay	23-82	Investment	25-52	Alternation Time Interval	43-2*	<b>Fan Pow.Card Status</b>
22-127	Short Cycle Protection	23-83	Energy Savings	25-53	Alternation Timer Value	43-20	FPC Fan A Speed
22-128	Short Cycle Protection Interval between Starts	23-84	Cost Savings	25-54	Alternation Predefined Time	43-21	FPC Fan B Speed
22-129	Minimum Run Time	<b>24-0*</b>	<b>Fire Mode</b>	<b>25-6*</b>	<b>Staging Mode at Alternation</b>	43-22	FPC Fan C Speed
22-130	Minimum Run Time Override	24-01	Fire Mode Function	25-56	Staging Mode at Alternation	43-23	FPC Fan D Speed
22-131	Minimum Run Time Override Value	24-02	Fire Mode Unit	25-58	Run Next Pump Delay	43-24	FPC Fan E Speed
22-132	Flow Compensation	24-03	Fire Mode Min Reference	<b>25-8*</b>	Run on Mains Delay	43-25	FPC Fan F Speed
22-133	Flow Compensation Work Point Calculation	24-04	Fire Mode Max Reference	25-80	Cascade Status		
22-134	Flow Compensation Speed at No-Flow [Hz]	24-05	Fire Mode Preset Reference	25-81	Pump Status		
22-135	Flow Compensation Speed at Design Point [RPM]	24-06	Fire Mode Reference Source	25-82	Lead Pump		
22-136	Flow Compensation Speed at Design Point [Hz]	24-07	Fire Mode Feedback Source	25-83	Relay Status		
22-137	Pressure at No-Flow Speed	24-09	Fire Mode Alarm Handling	25-84	Pump ON Time		
22-138	Work Point Calculation	<b>24-1*</b>	<b>Drive Bypass</b>	25-85	Relay ON Time		
22-139	Speed at No-Flow [Hz]	24-10	Drive Bypass Function	25-86	Reset Relay Counters		
22-140	Speed at Design Point [RPM]	24-11	Drive Bypass Delay Time	<b>25-9*</b>	<b>Service</b>		
22-141	Speed at Design Point [Hz]	<b>24-9*</b>	<b>Multi-Motor Funct.</b>	25-90	Pump Interlock		
22-142	Pressure at No-Flow Speed	24-90	Missing Motor Function	25-91	Manual Alternation		
22-143		24-91	Missing Motor Coefficient 1	<b>26-0*</b>	<b>Analog I/O Option</b>		
22-144					Analog I/O Mode		

## Hakemisto

## A

A53/A54-katkaisimet.....	9
ADN-vaatimustenmukaisuus.....	3
Ajoittainen lataus.....	12
Aloituserokset.....	47
AMA.....	69
katso myös <i>Automaattinen moottorin sovitus</i>	
Analogiatulo/lähtö	
Kuvaukset ja oletuserokset.....	42
Liitinten paikat.....	9
Anturi.....	42
Apukoskettimet.....	44
Asennus	
Alustus.....	54
EMC-yhteensopiva.....	23, 29
Käynnistys.....	53
Kuormituksenjako-/regenerointiliittimet.....	20
Mekaaninen.....	15
Pätevä henkilöstö.....	4
Pika-asetukset.....	51
Sähkö.....	21
Tarkistuslista.....	46
Tarvittavat työkalut.....	12
Vaatimukset.....	14
Asennuskokoonpanot.....	14
Asetukset.....	10
Auto on.....	11, 60
Automaattinen energian optimointi.....	51
Automaattinen moottorin sovitus	
Määrittäminen.....	52
Varoitus.....	69
Avoin piiri	
Nopeuden tarkkuus.....	82
Nopeudenohjauksen johdotus.....	55
Ohjelmointiesimerkki.....	49

## D

Digitaalitulo/lähtö	
Kuvaukset ja oletuserokset.....	42
Liitinten paikat.....	9

## E

Elektroninen lämpörele (ETR).....	21
EMC.....	21, 22, 23
Energiatohokkuusluokka.....	79
Erotus.....	83

## F

FPC.....	7
katso myös <i>Puhaltimen tehokortti</i>	

## H

Häiriöt	
EMC.....	22
Radio.....	6
Häilytykset	
Loki.....	10
Hand on.....	11, 60
Hävittämisohje.....	3
Hidastusaika.....	74
Huolto.....	59
HVAC-puhaltimen toiminnot.....	48
Hyväksynyt ja sertifioinnit.....	3

## I

Ilmavirtaus.....	13, 14, 100
------------------	-------------

## J

Jäähdytys	
Pölyvaroitus.....	13
Tarkistuslista.....	46
Vaatimukset.....	14
Jäähdytysriipa	
E1h käyttöpaneelin mitat.....	86
E2h käyttöpaneelin mitat.....	90
E3h käyttöpaneelin mitat.....	94
E4h käyttöpaneelin mitat.....	98
Käyttöpaneelin nimellismomentti.....	101
Puhdistaminen.....	13, 59
Vaadittava ilmavirtaus.....	14
Varoitus.....	66, 68, 69, 71
Ylikuumenemisesta johtuva laukaisu.....	75
Jalusta.....	15
Jännite	
Epätasapaino.....	63
Tulo.....	45
Jarru	
Liitinten sijainti.....	7
Liittimien nimellismomentti.....	101
Tilasanoma.....	60
Jarruvastus	
Johdotus.....	44
Kytkenäkaavio.....	24
Liitinten paikat.....	9
Varoitus.....	66
Johdonsuojakatkaisimet.....	46, 83
Johdotuskokoonpanot	
Avoin piiri.....	55
Käynnistys/pysäytys.....	56
Regenerointi.....	58
Termistori.....	58
Ulkoisen häilytyksen resetointi.....	58

## K

## Kaapelit

Asennusta koskeva varoitus.....	21
Aukkojen tekeminen.....	16, 17
Kaapelin pituus ja poikkileikkaus.....	80
Moottori.....	25
Suojattu.....	21
Suurin määrä ja koko vaihetta kohti.....	75, 76
Tekniset tiedot.....	80
Verkkovirta.....	27
Vetäminen.....	41, 46

Kaasut.....	13
-------------	----

Katkaisin.....	7, 44, 47
----------------	-----------

Käynnistys/pysäytys.....	56
--------------------------	----

Kenttäväylä.....	41
------------------	----

Kierrättäminen.....	3
---------------------	---

Kiihdytysaika.....	73
--------------------	----

Kompressorin toiminnot.....	48
-----------------------------	----

Kondensaatio.....	13
-------------------	----

Kondensaattorin säilytys.....	12
-------------------------------	----

Korkeusmitat.....	6
-------------------	---

Kosteus.....	13
--------------	----

Kuittaus.....	70
---------------	----

Kunnossapito.....	13, 59
-------------------	--------

## Kuormituksenjako

Kytkenäkaavio.....	24
Liitinten sijainti.....	8
Liittimet.....	8
Liittimien nimellismomentti.....	101
Varoitus.....	4

## Kytkimet

A53/A54.....	45
Erotus.....	83
Jarruvastuksen lämpötila.....	44
Katkaisin.....	47
Väylän päättäminen.....	44

## L

## Lämmitin

Johdotus.....	44
Käyttö.....	13
Kytkenäkaavio.....	24
Sijainti.....	7, 8

Lämpösuojaus.....	3
-------------------	---

Lämpötila.....	13
----------------	----

## Läpivientilevy

Kuvaus.....	15
Mitat, E1h.....	87
Mitat, E2h.....	91
Mitat, E3h.....	95
Mitat, E4h.....	99
Nimellismomentti.....	101

## LCP

Merkkivalot.....	11
Näyttö.....	10
Sijainti.....	7, 8
Vianmääritys.....	72

LCP.....	48
----------	----

Leveysmitat.....	6
------------------	---

## Liittimet

Analogiatulo/lähtö.....	42
Digitaalitulo/lähtö.....	42
Liitin 37.....	42, 43
Liittimien mitat, E1h (näkyvä edestä ja sivulta).....	31
Liittimien mitat, E2h (näkyvä edestä ja sivulta).....	33
Liittimien mitat, E3h (näkyvä edestä ja sivulta).....	35
Liittimien mitat, E4h (näkyvä edestä ja sivulta).....	38
Releet.....	42
Säädinten paikat.....	9, 41
Sarjaliikenne.....	42

Lisälaite.....	43, 47
----------------	--------

## Luettelo

Hälytys-.....	10, 63
Varoitus-.....	10, 63

Lyhenteet.....	102
----------------	-----

## M

## Maadoitus

Erotettu verkkovirta.....	27
Kelluva delta.....	27
Kytkeneminen.....	29
Liittimet.....	7, 8
Liittimien nimellismomentti.....	101
Maadoitettu delta.....	27
Tarkistuslista.....	46
Varoitus.....	68

## Määritelmät

Tilaviestit.....	60
Varoitukset ja hälytykset.....	62

Main menu.....	48
----------------	----

MCT 10.....	51
-------------	----

MCT 10 -asetusohjelmisto.....	51
-------------------------------	----

Merkkivalot.....	63
------------------	----

Mitat.....	6
------------	---

## Momentti

Kiinnittimen nimellisarvo.....	101
Ominaisuudet.....	79
Raja.....	64, 73

Moottori		Puhaltimen tehokortti	
Data.....	73	Sijainti.....	7, 8
Kaapelit.....	21, 25	Varoitus.....	71
Kytkeminen.....	25	Puhaltimet	
Kytkentäkaavio.....	24	Huolto.....	13
Lähdön tekniset tiedot.....	79	Sijainti.....	8
Liittimet.....	7	Vaadittava ilmavirtaus.....	14
Liittimien nimellismomentti.....	101	Varoitus.....	65, 71
Pyöriminen.....	52	Pulssianturi.....	52
Suojauksen luokka.....	13	Pumput	
Termistori.....	58	Toiminnot.....	48
Varoitus.....	64, 67	Purkaus aika.....	4
Vianmääritys.....	72, 73	Pursketransientti.....	29
Ylikuumentuminen.....	64	Putkijäähdytys.....	14
<b>N</b>		<b>R</b>	
Navigointipainikkeet.....	11, 49	Räjähdyksivaarallinen tila.....	13
Nimellisoikosulkuvirta (SCCR).....	83	Regenerointi	
Nostaminen.....	12, 15	Johdotuskokoonpano.....	58
Nukahdustila.....	62	Liitinten sijainti.....	7
<b>O</b>		Liittimet.....	8
Ohjaushylly.....	7, 8, 9	Liittimien nimellismomentti.....	101
Ohjauskaapelit.....	41, 43, 46	Releet	
Ohjauskortti		Lähdön tekniset tiedot.....	82
RS485.....	81	Sijainti.....	9, 42
Sijainti.....	9	Reset.....	11, 62
Tekniset tiedot.....	83	RFI.....	7, 8, 27, 95, 99
Varoitus.....	69	RS485.....	24, 42, 44
Ympäristön lämpötilan laukaisu.....	75	<b>S</b>	
Ohjausliittimien kytkeminen.....	43	Safe Torque Off	
Ohjausten tulo/lähtö		Johdotus.....	44
Kuvaukset ja oletusasetukset.....	41	Käyttöopas.....	3
Tekniset tiedot.....	80	Kytkentäkaavio.....	24
Ohje		Liitinten paikat.....	42
Version numero.....	3	Varoitus.....	70
Ohjelmiston versionumero.....	3	Sähkö tiedot, 380–480 V.....	75, 76
Ohjelmointi.....	10, 49, 103	Sähkö tiedot, 525–690 V.....	77, 78
Ohjelmointiopas.....	3	Sanasto.....	102
Oikosulku.....	65	Sarjaliikenne	
Oven/paneelin suojus		Kuvaukset ja oletusasetukset.....	42
Nimellismomentti.....	101	Sijainti.....	9
<b>P</b>		Suojauksen nimellismomentti.....	101
Paikalliset asetukset.....	53	Siansaparot.....	21
Paino.....	6	Sisäinen vika.....	68
Parametrit.....	48, 53	Sisänäkymät.....	7
Pätevä henkilöstö.....	4	STO.....	3
Pika-asetusvalikko.....	10, 48, 103	katso myös <i>Safe Torque Off</i>	
Potentiaalinen tasaus.....	29	Sulakkeet	
Potentiometri.....	42	Ennen käynnistystä tehtävät tarkistukset.....	46
		Sijainti.....	7, 8
		Tekniset tiedot.....	83
		Vianmääritys.....	73
		Ylivirtasuojaus.....	21

Suodatin.....	13	Ulkomitat	
Suojaus		E1h.....	84
Kaapelit.....	41	E2h.....	88
Kierretyt päät.....	21	E3h.....	92
RFI.....	7, 8	E4h.....	96
RFI-pääte.....	95, 99	UL-sertifointi.....	3
Verkkovirta.....	5	USB	
Suunnitteluopas.....	3, 14, 80	Portin sijainti.....	9
Suurjännite.....	4, 47	Tekniset tiedot.....	83
Syöttö (L1, L2, L3).....	79	V	
Syöttöjännite.....	47, 81	Vaihehäviö.....	63
Syvyyssmitat.....	6	Valikko	
T		Kuvaukset.....	48
Taajuusmuuttaja		Näppäimet.....	10
Alustus.....	54	Varastointi.....	12
Ilmavälivaatimukset.....	14	Väylän päättämisen katkaisin.....	9, 44
Määritelmä.....	6	Verkkovirta	
Mitat.....	6	Kaapelit.....	27
Status.....	60	Kytkeminen.....	27
Tahaton käynnistys.....	4	Liittimet.....	7, 8
Takaseinän jäähditys.....	14, 100	Liittimien nimellismomentti.....	101
Taltauspaneeli.....	85	Varoitus.....	67
Tarra.....	12	Verkkovirtasuojaus.....	5
Tehoalue.....	6, 12	Verkon vaihtovirta.....	27
Tehokortti		katso myös <i>Verkkovirta</i>	
Sijainti.....	9	Vianmääritys	
Varoitus.....	70	LCP.....	72
Tehtaan oletusasetukset.....	53	Moottori.....	72, 73
Termistori		Sulakkeet.....	73
Johdotuskokoonpanot.....	58	Varoitukset ja hälytykset.....	63
Kaapelin vetäminen.....	41	Verkkovirta.....	73
Liitinten paikat.....	42	Vikaloki.....	10
Varoitus.....	70	Virta	
Tila ovelle		Raja.....	73
E1h.....	87	Tulo.....	45
E2h.....	91	Vuoto.....	29
E3h.....	95	Virtakytkentä.....	21
E4h.....	99	Vuotovirta.....	5, 29
Tilalämmitin.....	7	Y	
katso myös <i>Lämmitin</i>		Ylijännite.....	74
Tilaviestien määritykset.....	60	Ylivirtasuojaus.....	21
Turvalukituslaite.....	43	Ympäristö.....	13, 79
Turvaohjeet.....	4, 21, 47	Ympäristön olosuhteet	
Työkalut.....	12	Tekniset tiedot.....	79
Tyypikilpi.....	12	Yleiskuvasu.....	13
U			
Ulkoisen hälytyksen resetointi.....	58		



.....  
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  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
vlt-drives.danfoss.com

