



Käyttöopas

VLT[®] HVAC Drive FC 102

110–400 kW, kokoluokat D1h–D8h



Danfoss A/S6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15Telephone: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949**EU DECLARATION OF CONFORMITY****Danfoss A/S****Danfoss Drives A/S**

declares under our sole responsibility that the

Product category: Frequency Converter**Type designation(s):** FC-102XYYYZZ*****

Character X: N or P

Character YYY: K37, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K, 30K, 37K, 45K, 55K, 75K, 90K, 110, 132, 150, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1M0, 1M2, 1M4

Character ZZ: T2, T4, T6, T7

* may be any number or letter indicating drive options which do not impact this DoC.

The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

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

Low Voltage Directive 2014/35/EU

EN61800-5-1:2007 + A1:2017

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1:
Safety requirements – Electrical, thermal and energy.**EMC Directive 2014/30/EU**

EN61800-3:2004 + A1:2012

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC
requirements and specific test methods.**RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.**

EN63000:2018

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

Date: 2020.09.02 Place of issue:	Issued by  Signature: Name: Gert Kjær Title: Senior Director, GDE	Date: 2020.09.02 Place of issue:	Approved by  Signature: Name: Michael Termansen Title: VP, PD Center Denmark
Graasten, DK		Graasten, DK	

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

For products including available Safe Torque Off (STO) function according to unit typecode on the nameplate: **T or U at character 18 of the typecode.**

Machine Directive 2006/42/EC

EN/IEC 61800-5-2:2007

(Safe Stop function conforms with STO – Safe Torque Off, SIL 2 Capability)

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

Other standards considered:

EN ISO 13849-1:2015

(Safe Stop function, PL d

(MTTFd=14000 years, DC=90%, Category 3)

EN/IEC 61508-1:2011, EN/IEC 61508-2:2011

(Safe Stop function, SIL 2 (PFH = 1E-10/h, 1E-8/h for specific variants, PFD = 1E-10, 1E-4 for specific variants, SFF>99%, HFT=0))

EN/IEC 62061:2005 + A1:2013

(Safe Stop function, SILCL 2)

EN/IEC 60204-1:2006 + A1:2009

(Stop Category 0)

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

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

Part 1: General requirements

Part 2: Requirements for electrical/ electronic / programmable electronic safety-related systems

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

Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

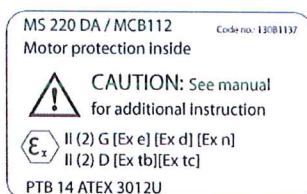
For products including ATEX option, it requires STO function in the products. The products can have the VLT PTC Thermistor Card MCB112 installed from factory (**2 at character 32 in the typecode**), or it can be separately installed as an additional part.

2014/34/EU - Equipment for explosive atmospheres (ATEX)

Based on EU harmonized standard:

EN 50495: 2010

Safety devices required for safe functioning of equipment with respect to explosion risks.



Notified Body:

PTB Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig, has assessed the conformity of the "ATEX certified motor thermal protection systems" of Danfoss FC VLT Drives with Safe Torque Off function and has issued the certificate PTB 14 ATEX 3009.

Sisällysluettelo

1 Johdanto	4
1.1 Käyttöoppaan tarkoitus	4
1.2 Lisäresurssit	4
1.3 Ohje- ja ohjelmistoversio	4
1.4 Hyväksynnit ja sertifiointit	4
1.5 Hävittäminen	4
2 Turvallisuus	5
2.1 Turvallisuussymbolit	5
2.2 Pätevä henkilöstö	5
2.3 Turvallisuusvarotoimet	5
3 Tuotekatsaus	7
3.1 Käyttötarkoitus	7
3.2 Tehoalueet, painot ja mitat	7
3.3 D1h-taajuusmuuttajan sisänäkymä	9
3.4 D2h-taajuusmuuttajan sisänäkymä	10
3.5 Ohjaushyllyn näkymä	11
3.6 Laajennetut optiokaapit	12
3.7 Paikallisohtauspaneeli (LCP)	13
3.8 LCP:n valikot	15
4 Mekaaninen asennus	16
4.1 Toimitetut tuotteet	16
4.2 Tarvittavat työkalut	17
4.3 Varastointi	17
4.4 Käyttöympäristö	17
4.5 Asennus- ja jäähdytysvaatimukset	18
4.6 Taajuusmuuttajan nostaminen	19
4.7 Taajuusmuuttajan asennus	20
5 Sähköasennus	23
5.1 Turvallisuusohjeet	23
5.2 EMC-direktiivin mukainen asennus	23
5.3 Kytkenäkaavio	26
5.4 Kytkeminen maadoitukseen	27
5.5 Moottorin kytkeminen	29
5.6 Verkon vaihtovirran kytkeminen	31
5.7 Regen-/kuormituksenjakoliitinten kytkeminen	33
5.8 Liittimien mitat	35

5.9 Ohjauskaapelit	63
6 Ennen käynnistystä tehtävät tarkistukset	67
7 Käyttöönotto	68
7.1 Virran kytkeminen	68
7.2 Taajuusmuuttajan ohjelmointi	68
7.3 Testaaminen ennen järjestelmän käynnistystä	70
7.4 Järjestelmän käynnistys	70
7.5 Parametrin asetus	71
8 Johdotuskokoonpanon esimerkkejä	72
8.1 Johdanto	72
8.2 Automaattisen moottorin sovituksen (AMA) johdotuskokoonpanot	72
8.3 Analogisen nopeuden ohjearvon johdotuskokoonpanot	72
8.4 Käynnistys-/pysäytyksen johdotuskokoonpanot	73
8.5 Ulkoisen hälytyksen kuittauksen johdotuskokoonpano	74
8.6 Manuaalista potentiometriä käyttävän nopeuden ohjearvon johdotuskokoonpano	75
8.7 Nopeus ylös/nopeus alas -toiminnon johdotuskokoonpano	75
8.8 RS485-verkkoyhteyden johdotuskokoonpano	76
8.9 Moottorin termistorin johdotuskokoonpano	76
8.10 Kaskadiohjauksen johdotuskokoonpano	77
8.11 Smart Logic Control -ohjauksen sisältämän releasetuksen johdotuskokoonpano	78
8.12 Kiinteän nopeussäädettävän pumpun johdotuskokoonpano	78
8.13 Pääpumpun vuorottelun johdotuskokoonpano	78
9 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys	80
9.1 Ylläpito ja huolto	80
9.2 Jäähdytysrivan käyttöpaneeli	80
9.3 Tilasanomat	81
9.4 Varoitus- ja hälytystyypit	83
9.5 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä	84
9.6 Vianmääritys	95
10 Tekniset tiedot	97
10.1 Sähkö tiedot	97
10.2 Verkojännite	103
10.3 Moottorilähtö- ja vääntömomenttitiedot	103
10.4 Ympäristön olosuhteet	103
10.5 Kaapelien tekniset tiedot	104
10.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot	104
10.7 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet	107

10.8 Kiinnitinten kiristysmomentit	109
10.9 Koteloinnin mitat	110
11 Liite	145
11.1 Lyhenteet ja merkintätavat	145
11.2 Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrien oletusasetukset	146
11.3 Parameter Menu Structure	146
Hakemisto	152

1 Johdanto

1.1 Käyttöoppaan tarkoitus

Tämä käyttöopas sisältää VLT®-taajuusmuuttajien turvallista asennusta ja käyttöönottoa koskevia tietoja.

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 taajuusmuuttajan edistyneitä toimintoja ja ohjelmointia.

- *Ohjelmointioppaassa* on lisätietoja parametrien käyttämisestä sekä paljon sovellusesimerkkejä.
- *Suunnitteluoppaan* tarkoituksena on kuvata yksityiskohtaisesti mahdollisuuksia ja toimintoja moottorinohjausjärjestelmien suunnittelua varten.
- Ohjeet sisältävät tietoa käytöstä lisälaitteiden kanssa.

Täydentäviä julkaisuja ja käyttöohjeita antaa Danfoss. Katso 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 asiakirjaversio ja vastaavan ohjelmistoversio.

Ohjeen versio	Huomautuksia	Ohjelmistoversio
MG16D5xx	Korvaa version MG16D4xx	5.20

Taulukko 1.1 Ohje- ja ohjelmistoversio

1.4 Hyväksynyt ja sertifioinnit



Taulukko 1.2 Hyväksynyt ja sertifioinnit

Saatavilla on useita hyväksyntöjä ja sertifiointeja. Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-toimistoon tai kumppaniin. 525–690 V:n jännitteen 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!

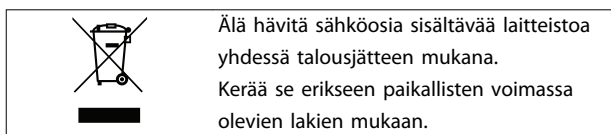
LÄHTÖTAAJUUDEN RAJA

Taajuusmuuttajan lähtötaajuus on rajoitettu 590 Hz:iin vientirajoitussäädösten vuoksi. Jos vaatimukset ylittävät 590 Hz, ota yhteys Danfoss.

1.4.1 ADN-vaatimustenmukaisuus

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

1.5 Hävittäminen



Älä hävitä sähköosia sisältävää laitteistoa yhdessä talousjätteen mukana. Kerää se erikseen paikallisten voimassa olevien lakien mukaan.

2 Turvallisuus

2.1 Turvallisuussymbolit

Tässä oppaassa käytetään seuraavia symboleja:



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



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



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



SUURJÄNNITE

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

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



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 kokoa taajuusmuuttaja, moottori ja kaikki käytettävät laitteet täysin ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkon vaihtovirtaan, tasavirtalähteeseen tai kuormanjakoon.

VAROITUS**PURKAUSAIKA**

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

- Sammuta moottori.
- Irrota verkon vaihtovirtasyöttö ja tasajännitevälipiirin etäsyötöt, mukaan lukien akkuvarmistukset, UPS ja tasajännitevälipiiriliitännät muihin taajuusmuuttajiin.
- Irrota tai lukitse PM-moottori.
- Odota, että kondensaattorien varaus purkautuu kokonaan. Minimiodotusaika on 20 minuuttia.
- Varmista ennen huolto- ja korjaustöiden tekemistä sopivalla jännitteenmittauslaiteella, että kondensaattorit ovat täysin purkautuneet.

VAROITUS**VUOTOVIRTAVAARA**

Vuotovirta on yli 3,5 mA. Ellei taajuusmuuttajaa maadoiteta 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.

VAROITUS**TAHATON MOOTTORIN PYÖRIMINEN
TUULIMYLLYILMIÖ**

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

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

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.

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.

HUOMAUTUS!**VERKKOVIRTASUOJAUKSEN TURVAOPTIO**

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

3 Tuotekatsaus

3.1 Käyttötarkoitus

Taajuusmuuttaja on elektroninen moottorin ohjain, joka muuntaa verkon vaihtovirran vaihtelevaksi vaihtovirran aallonmuotolähdöksi. Lähdon 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 ylikuormitussuojan.

Taajuusmuuttaja on tarkoitettu käytettäväksi 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 10 Tekniset tiedot* määritetyt olosuhteet täyttyvät.

3.2 Tehoalueet, painot ja mitat

Katso taajuusmuuttajien kokoluokat ja tehoalueet kohdasta *Taulukko 3.1*. Lisää mittoja on kohdassa *kappale 10.9 Koteloinnin mitat*.

Kokoluokka		D1h	D2h	D3h	D4h	D3h	D4h
		110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)	110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)	Kuormituksenjako- ja regenerointiliittimin	
IP NEMA		21/54 Tyyppi 1/12	21/54 Tyyppi 1/12	20 Alusta	20 Alusta	20 Alusta	20 Alusta
Kuljetusmitat [mm (in)]	Korkeus	587 (23.1)	587 (23.1)	587 (23.1)	587 (23.1)	587 (23.1)	587 (23.1)
	Leveys	997 (39.3)	1170 (46.1)	997 (39.3)	1170 (46.1)	1230 (48.4)	1430 (56.3)
	Syvyys	460 (18.1)	535 (21.1)	460 (18.1)	535 (21.1)	460 (18.1)	535 (21.1)
Taajuus- muuttajan mitat [mm (in)]	Korkeus	901 (35.5)	1060 (41.7)	909 (35.8)	1122 (44.2)	1004 (39.5)	1268 (49.9)
	Leveys	325 (12.8)	420 (16.5)	250 (9.8)	350 (13.8)	250 (9.8)	350 (13.8)
	Syvyys	378 (14.9)	378 (14.9)	375 (14.7)	375 (14.7)	375 (14.7)	375 (14.8)
Maksimipaino [kg (lb)]		98 (216)	164 (362)	98 (216)	164 (362)	108 (238)	179 (395)

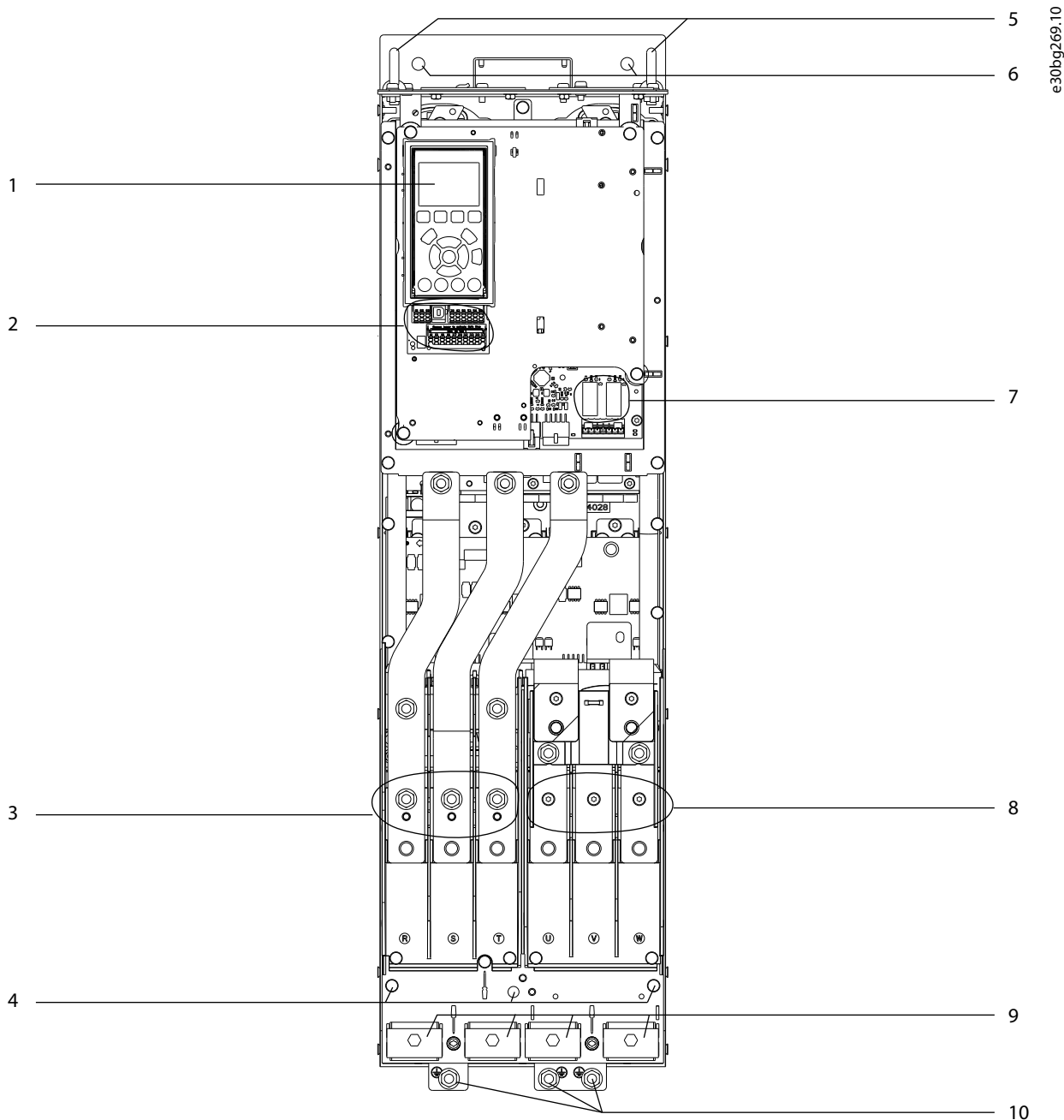
Taulukko 3.1 Fyysiset mitat, kokoluokat D1h–D4h

Kokoluokka		D5h	D6h	D7h	D8h
		110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)
IP		21/54	21/54	21/54	21/54
NEMA		Tyyppi 1/12	Tyyppi 1/12	Tyyppi 1/12	Tyyppi 1/12
Kuljetusmitat [mm (tuumaa)]	Korkeus	660 (26)	660 (26)	660 (26)	660 (26)
	Leveys	1820 (71.7)	1820 (71.7)	2470 (97.4)	2470 (97.4)
	Syvyys	510 (20.1)	510 (20.1)	590 (23.2)	590 (23.2)
Taajuusmuuttajan mitat [mm (in)]	Korkeus	1324 (52.1)	1663 (65.5)	1978 (77.9)	2284 (89.9)
	Leveys	325 (12.8)	325 (12.8)	420 (16.5)	420 (16.5)
	Syvyys	381 (15)	381 (15)	386 (15.2)	406 (16)
Maksimipaino [kg (lb)]		116 (256)	129 (284)	200 (441)	225 (496)

Taulukko 3.2 Fyysiset mitat, kokoluokat D5h–D8h

3.3 D1h-taajuusmuuttajan sisänäkymä

Kuva 3.1 näyttää asennuksen ja käyttöönoton kannalta olennaiset D1h-komponentit. D1h-taajuusmuuttajan sisänäkymä on samanlainen kuin D3h/D5h/D6h-taajuusmuuttajissa. Kontaktioptiolla varustetuissa taajuusmuuttajissa on myös kontaktorin liitinrima (TB6). TB6:n sijainti, katso *kappale 5.8 Liittimien mitat*.

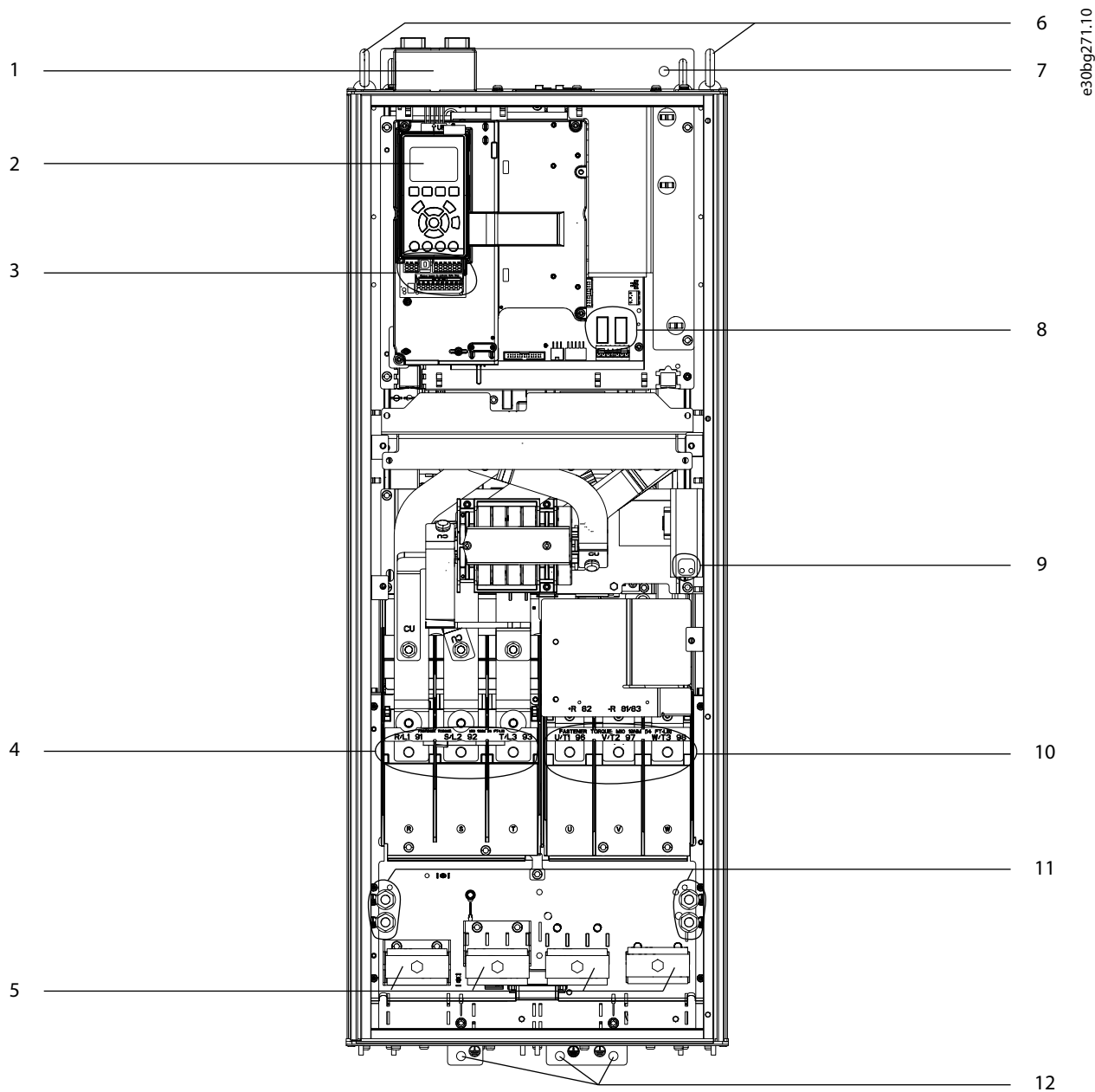


1	LCP (paikallisohjauspaneeli)	6	Asennusreiät
2	Ohjausliittimet	7	Releet 1 ja 2
3	Syötön tuloliittimet 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)	8	Moottorin lähtöliittimet 96 (U), 97 (V), 98 (W)
4	IP21/54:n maadoitusliittimet (Tyyppi 1/12)	9	Kaapelien vedonpoistimet
5	Nostorengas	10	IP20:n maadoitusliittimet (alusta)

Kuva 3.1 D1h-taajuusmuuttajan sisänäkymä (samankaltainen kuin D3h/D5h/D6h-taajuusmuuttajissa)

3.4 D2h-taajuusmuuttajan sisänäkymä

Kuva 3.2 näyttää asennuksen ja käyttöönoton kannalta olennaiset D2h-komponentit. D2h-taajuusmuuttajan sisänäkymä on samanlainen kuin D4h/D7h/D8h-taajuusmuuttajissa. Kontaktorioptiolla varustetuissa taajuusmuuttajissa on myös kontaktorin liitinrima (TB6). TB6:n sijainti, katso *kappale 5.8 Liittimien mitat*.

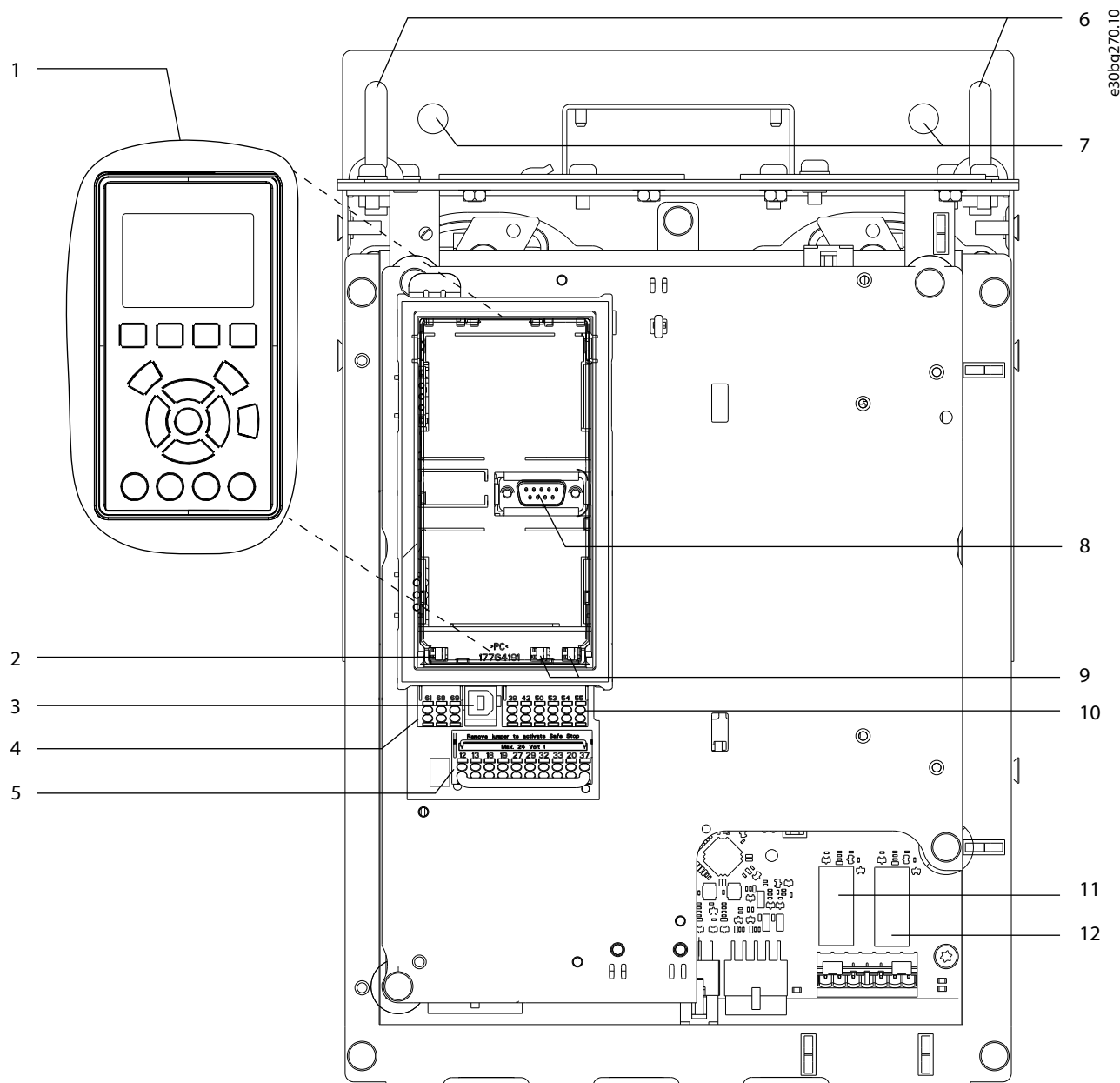


1	Kenttäväylän ylimmän merkinnän sarja (valinnainen)	7	Kiinnitysreikä
2	LCP (paikallisohjauspaneeli)	8	Releet 1 ja 2
3	Ohjausliittimet	9	Kondenssilämmittimen liitinlohko (valinnainen)
4	Syötön tuloliittimet 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)	10	Moottorin lähtöliittimet 96 (U), 97 (V), 98 (W)
5	Kaapelien vedonpoistimet	11	IP21/54:n maadoitusliittimet (Tyyppi 1/12)
6	Nostorengas	12	IP20:n maadoitusliittimet (alusta)

Kuva 3.2 D2h-taajuusmuuttajan sisänäkymä (samankaltainen kuin D4h/D7h/D8h-taajuusmuuttajissa)

3.5 Ohjaushyllyn näkymä

Ohjaushyllyyn on sijoitettu ohjauspaneeli, joka tunnetaan nimellä paikallisohjauspaneeli tai LCP. Ohjaushyllyyn on sijoitettu myös ohjausliittimet, releet ja erilaisia liittimiä.



1	Paikallisohjauspaneeli (LCP)	7	Asennusreiät
2	RS485-liitäntäkytkin	8	LCP-liitin
3	USB-liitin	9	Analogiset kytkimet (A53, A54)
4	RS485-kenttäväyläliitin	10	Analoginen I/O-läpivienti
5	Digitaalinen I/O ja 24 V:n syöttö	11	Tehokortin rele 1 (01, 02, 03)
6	Nostorenkoot	12	Tehokortin rele 2 (04, 05, 06)

Kuva 3.3 Ohjaushyllyn näkymä

3.6 Laajennetut optiokaapit

Jos taajuusmuuttaja on tilattu jollain seuraavista optioista, se toimitetaan optiokaapilla, johon optiona tilatut komponentit sijoitetaan.

- Jarrahakkuri
- Virran katkaisu
- Kontaktori
- Virrankatkaisu ja kontaktori
- Johdonsuojakatkaisin
- Regenerointiliittimet
- Kuormituksenjakoliittimet
- Ylisuuri johdotuskaappi
- Monijohtosarja.

Kohdassa Kuva 3.4 on esimerkki taajuusmuuttajasta, johon kuuluu optiokaappi. Taulukko 3.3 luetteli taajuusmuuttajien versiot, jotka sisältävät nämä optiot.

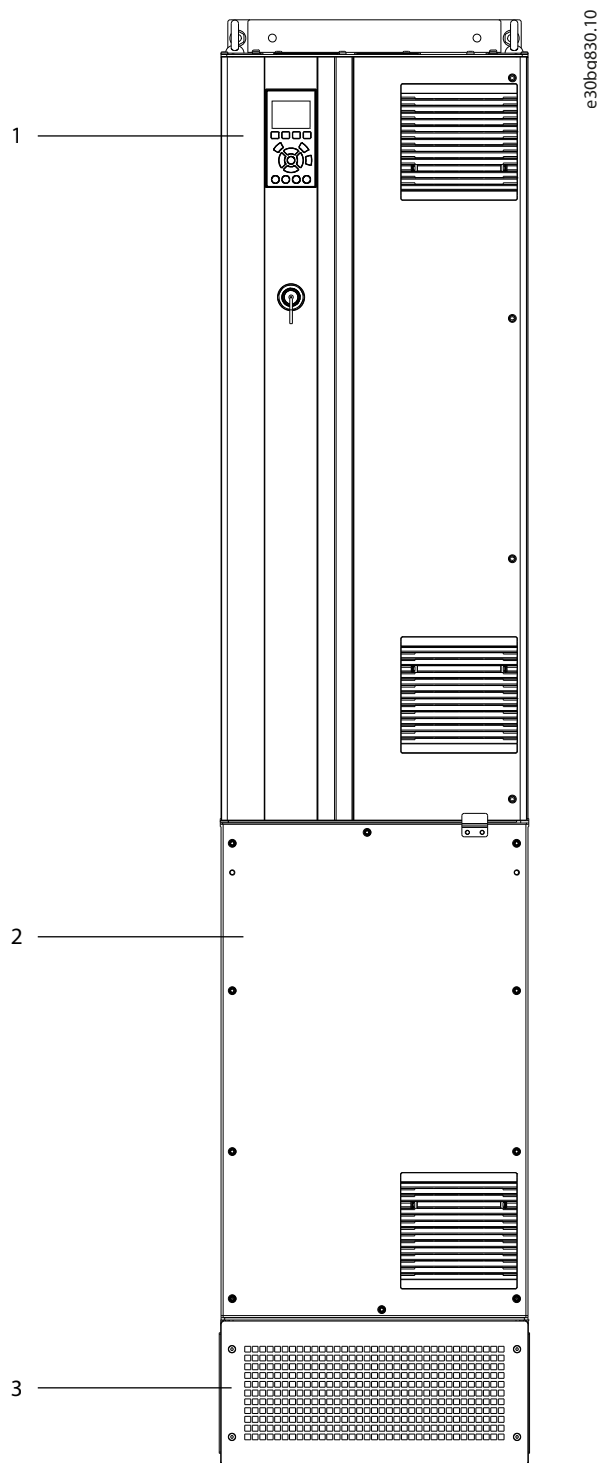
Taajuusmuuttajamalli	Mahdolliset optiot
D5h	Jarru, erotin
D6h	Kontaktori, kontaktori ja erotin, johdonsuojakatkaisin.
D7h	Jarru, erotin, monijohtosarja
D8h	Kontaktori, kontaktori ja erotin, johdonsuojakatkaisin, monijohtosarja

Taulukko 3.3 Laajennettujen optioiden yleiskatsaus

D7h- ja D8h-taajuusmuuttajat sisältävät 200 mm:n (7.9 tuuman) jalustan lattia-asennusta varten.

Optiokaapin etukannessa on turvalukitus. Jos taajuusmuuttajassa on verkkovirran erotin tai johdonsuojakatkaisin, turvalukitus lukitsee kaapin oven, kun taajuusmuuttajassa on virta. Avaa erotin tai johdonsuojakatkaisin taajuusmuuttajan jännitteen poistamiseksi ennen oven avaamista ja irrota optiokaapin kansi.

Taajuusmuuttajat, joihin on ostohetkellä hankittu erotin, kontaktori tai johdonsuojakatkaisin, sisältävät tyyppikilven, jossa on vaihtotaajuusmuuttajan tyyppikoodi ilman kyseisiä optioita. Jos taajuusmuuttaja vaihdetaan, se voidaan vaihtaa optiokaapist riippumatta.



1	Taajuusmuuttajan kaappi
2	Laajennettu optiokaappi
3	Jalusta

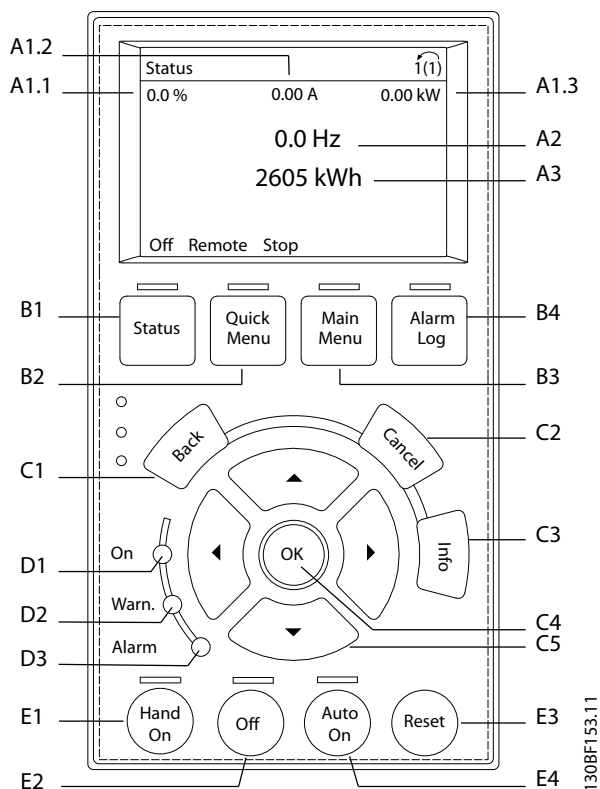
Kuva 3.4 Taajuusmuuttaja ja laajennettu optiokaappi (D7h)

3.7 Paikallishjauspaneeli (LCP)

Paikallishjauspaneeli (LCP) on yhdistetty näyttö ja ohjauspaneeli taajuusmuuttajan etuosassa. Termi LCP viittaa graafiseen LCP:hen. Lisävarusteena on saatavana numeerinen paikallishjaus (NLCP). NLCP toimii samaan tapaan kuin LCP, mutta myös eroja on. Katso lisätietoja NLCP:n käytöstä kyseisen tuotteen *Ohjelmointioppaasta*.

Käytä LCP:tä:

- Taajuusmuuttajan ja moottorin hallintaan.
- Taajuusmuuttajan parametreihin pääsyyn ja taajuusmuuttajan ohjelmointiin.
- Käyttötietojen, taajuusmuuttajan tilan ja varoitusten näyttämiseen.



Kuva 3.5 Graafinen paikallishjauspaneeli (LCP)

A. Näyttöalue

Jokaiseen näytön lukemaan on liitetty parametri. Katso *Taulukko 3.4*. LCP:ssä näkyviä tietoja voi muokata sovelluskohtaisesti. Katso kohta *kappale 3.8.1.2 Q1 Oma valikko*.

Selitys	Parametri	Oletusasetus
A1.1	Parametri 0-20 Display Line 1.1 Small	Viite [%]
A1.2	Parametri 0-21 Display Line 1.2 Small	Moottorin virta [A]
A1.3	Parametri 0-22 Display Line 1.3 Small	Teho [kW]
A2	Parametri 0-23 Display Line 2 Large	Taajuus [Hz]
A3	Parametri 0-24 Display Line 3 Large	Kilowattituntilaskuri

Taulukko 3.4 LCP:n näyttöalue

B. Valikkonäppäimet

Valikkonäppäimiä käytetään valikon parametrien määrittämiseen, tilanäyttötilojen selaamiseen normaalin käytön aikana sekä vikalogitietojen tarkasteluun.

Selitys	Painike	Toiminta
B1	Tila	Näyttää toimintatiedot.
B2	Pika-asetus-valikko	Voit käyttää alkuasetusten parametrien ohjeita. Sisältää myös yksityiskohtaiset sovellusvaiheet. Katso <i>kappale 3.8.1.1 Pika-asetusvalikot</i> .
B3	Päävalikko	Voit käyttää kaikkia parametreja. Katso <i>kappale 3.8.1.8 Päävalikkotila</i> .
B4	Hälytysloki	Näyttää aktiivisten hälytysten luettelon ja 10 uusinta hälytystä.

Taulukko 3.5 LCP:n valikkonäppäimet

C. Navigointipainikkeet

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

Selitys	Painike	Toiminta
C1	Back	Palauttaa edelliseen vaiheeseen tai luetteloön 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 parametriryhmiä tai ottaa valinnan käyttöön.
C5	▲ ▼ ◀ ▶	Liikkuu valikkokohtien välillä.

Taulukko 3.6 LCP:n navigointipainikkeet

D. Merkkivalot

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

Selitys	Merkkivalo	Merkkivalo	Toiminta
D1	Palaa	Vihreä	Syttyy, kun taajuusmuuttaja saa tehoa verkkojännitteestä tai 24 V:n ulkoisesta tasavirtalähteestä.
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 3.7 LCP:n merkkivalot

E. Toimintopainikkeet ja nollaus

Toimintopainikkeet ovat paikallisohjauspaneelin alaosassa.

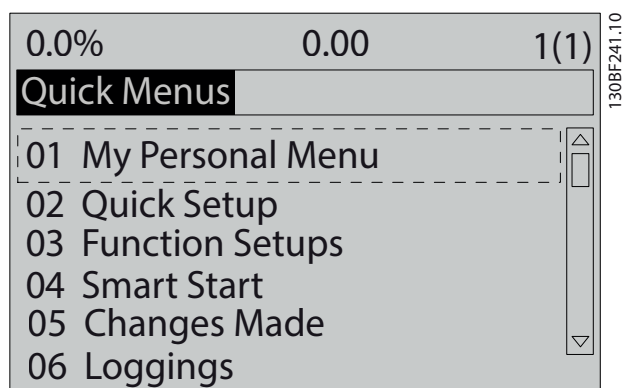
Selitys	Painike	Toiminta
E1	Hand on	Käynnistää taajuusmuuttajan paikallisohjauksella. Ohjaustulosta tai sarjaliikenteestä peräisin oleva ulkoinen pysäytyssignaali ohittaa paikallisen [Hand On] -ohjauksen.
E2	Off	Sammuttaa moottorin, mutta ei katkaise tehonsyöttöä taajuusmuuttajalle.
E3	Nollaus	Nollaa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

Taulukko 3.8 LCP:n toimintopainikkeet ja nollaus

3.8 LCP:n valikot

3.8.1.1 Pika-asetusvalikot

Pika-asetusvalikkotila näyttää luettelon valikoista, joita käytetään taajuusmuuttajan konfigurointiin ja käyttöön. Valitse *Pika-asetusvalikot* painamalla [Quick Menus] -näppäintä. Tästä saatava lukema tulee LCP:n näyttöön.



Kuva 3.6 Pika-asetusvalikkonäkymä.

3.8.1.2 Q1 Oma valikko

My Personal Menu -valikon avulla voit määrittää, mitä näyttöalueella näytetään. Katso kohta *kappale 3.7 Paikallis-ohjauspaneeli (LCP)*. Tässä valikossa voi myös näyttää enintään 50 esiohjelmointua parametria. Nämä 50 parametria syötetään manuaalisesti vaihtoehdon *parametri 0-25 My Personal Menu* avulla.

3.8.1.3 Q2 Pika-asetukset

Kohdan *Q2 Pika-asetukset* parametreissa on järjestelmän ja moottorin perustietoja, joita tarvitaan taajuusmuuttajan määrittämisessä. Katso asetustoimet kohdasta *kappale 7.2.3 Järjestelmätietojen syöttäminen*.

3.8.1.4 Q4 Smart Setup

Q4 Smart Setup ohjaa käyttäjän tyypillisten parametrin asetusten halki, joita käytetään konfiguroimaan yksi kolmesta seuraavasta sovelluksesta:

- Mekaaninen jarru
- Kuljetin
- Pumppu/puhallin.

[Info]-painiketta voi käyttää eri valintojen, asetusten ja viestien ohjeiden näyttämiseen.

3.8.1.5 Q5 Tehdyt muutokset

Valitse *Q5 tehdyt muutokset* halutessasi tietoa seuraavista seikoista:

- 10 uusinta muutosta.
- Oletusasetuksiin tehdyt muutokset.

3.8.1.6 Q6 Loggings

Käytä kohtaa *Q6 Loggings* vianmäärittelykseen. Saat tietoja näytön rivin lukemasta valitsemalla *Loggings*. Tiedot näytetään kaavioina. Vain kohdissa *parametri 0-20 Display Line 1.1 Small* – *parametri 0-24 Display Line 3 Large* valittuja parametreja voi tarkastella. Muistiin voidaan tallentaa myöhempää käyttöä varten enintään 120 näyttettä.

Q6 Loggings	
<i>Parametri 0-20 Display Line 1.1 Small</i>	Viite [%]
<i>Parametri 0-21 Display Line 1.2 Small</i>	Moottorin virta [A]
<i>Parametri 0-22 Display Line 1.3 Small</i>	Teho [kW]
<i>Parametri 0-23 Display Line 2 Large</i>	Taajuus [Hz]
<i>Parametri 0-24 Display Line 3 Large</i>	Kilowattituntilaskuri

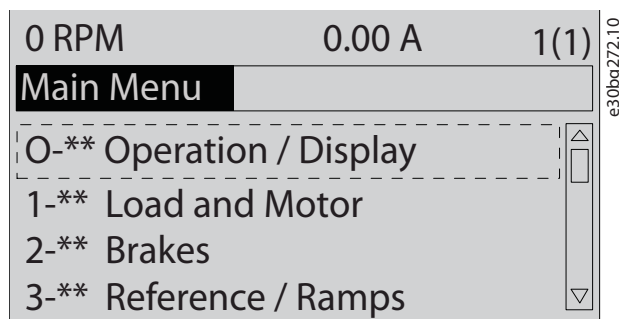
Taulukko 3.9 Esimerkkejä lokiin tallentamisesta

3.8.1.7 Q7 Moottorin asetukset

Kohdan *Q7 Moottorin asetukset* parametreissa on moottorin perustietoja ja kehittyneempiä tietoja, joita tarvitaan taajuusmuuttajan määrittämisessä. Tässä vaihtoehdossa on myös parametrit pulssianturin asetuksia varten.

3.8.1.8 Päävalikkotila

Päävalikko-tilassa luetellaan kaikki taajuusmuuttajassa käytettävissä olevat parametriryhmät. Valitse *Päävalikkotila* painamalla [Main Menu] -näppäintä. Tästä saatava lukema tulee LCP:n näyttöön.



Kuva 3.7 Päävalikkonäkymä

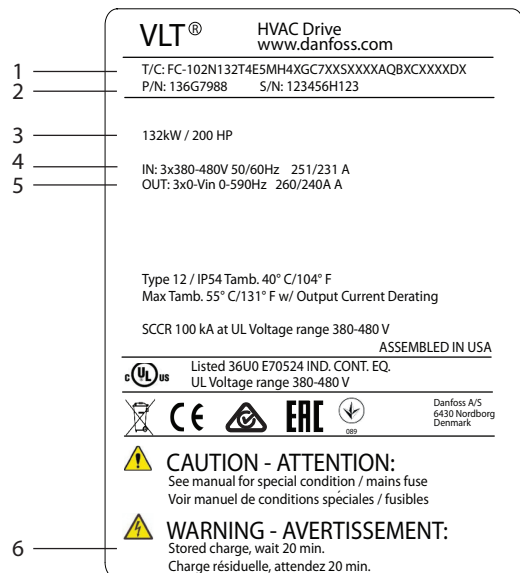
Kaikkia parametreja voi muuttaa päävalikossa. Laitteeseen lisätyt optiokortit tuovat käyttöön lisäparametreja, jotka liittyvät optiolaitteeseen.

4 Mekaaninen asennus

4.1 Toimitetut tuotteet

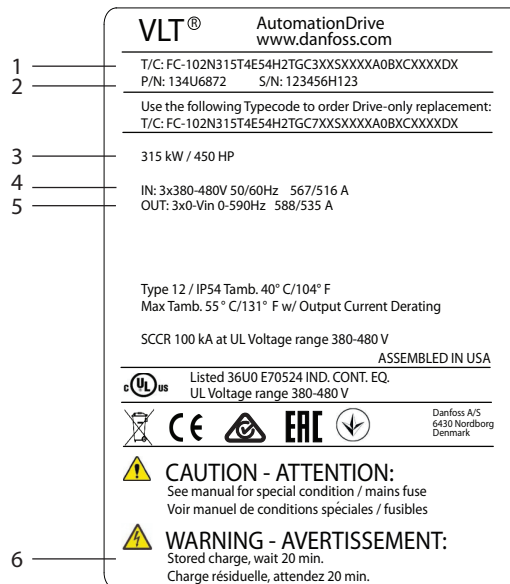
Toimitetut tuotteet saattavat vaihdella tuotteen kokoonpanon mukaan.

- Varmista, että toimitetut tuotteet ja tyyppikilven tiedot vastaavat tilaustietoja. Kohdissa Kuva 4.1 ja Kuva 4.2 näkyy esimerkki D-koon taajuusmuuttajan tyyppikilvistä, kun taajuusmuuttaja sisältää tai ei sisällä optiokaappia.
- Tarkista pakkaus ja taajuusmuuttaja silmämääräisesti kuljetuksen aikaisen asiattoman käsittelyn aiheuttamien vahinkojen varalta. Tee mahdolliset korvausvaatimukset kuljetusyhtiölle. Säilytä vaurioituneet osat selvitystä varten.



1	Tyyppikoodi
2	Osanumero ja sarjanumero
3	Tehoalue
4	Syöttöjännite, virta ja taajuus
5	Lähtöjännite, virta ja taajuus
6	Purkaus aika

Kuva 4.1 Esimerkki tyyppikilvestä, pelkkä taajuusmuuttaja (D1h-D4h)



1	Tyyppikoodi
2	Osanumero ja sarjanumero
3	Tehoalue
4	Syöttöjännite, virta ja taajuus
5	Lähtöjännite, virta ja taajuus
6	Purkaus aika

Kuva 4.2 Esimerkki tyyppikilvestä, taajuusmuuttaja jossa optiokaappi (D5h-D8h)

HUOMAUTUS!

TAKUUN RAUKEAMINEN

Älä irrota tyyppikilpeä taajuusmuuttajasta. 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 kohta *kappale 3.2 Tehoalueet, painot ja mitat*.
- Nosturi tai muu nostolaite laitteen asettamiseen paikalleen.

Asennus

- Pora, jossa on 10 tai 12 mm:n terät.
- Rullamitta.
- Erikokoisia Phillips- tai tasakärkisiä ruuvitaltoja.
- Kiintoavain ja tarvittavat metrijärjestelmän hylsy (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 kohta *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 10.4 Ympäristön olosuhteet*.

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

4.4 Käyttöympäristö

HUOMAUTUS!

Ympäristöissä, joissa on ilmassa kulkeutuvia nesteitä, hiukkasia tai korroosiota aiheuttavia kaasuja, on varmistettava, että laitteen IP-/tyyppiluokitus vastaavat asennusympäristöä. Ympäristövaatimusten huomioimisen laiminlyönti voi lyhentää taajuusmuuttajan käyttöikää. Varmista, että kosteutta, lämpötilaa ja korkeutta koskevat vaatimukset täyttyvät.

Jännite (V)	Korkeuden aiheuttamat rajoitukset
200–240	Jos korkeus on yli 3 000 m (9 842 ft), ota yhteyttä Danfossiin PELV-jännitteeseen liittyen.
380–480	Jos korkeus on yli 3 000 m (9 842 ft), ota yhteyttä Danfossiin PELV-jännitteeseen liittyen.
525–690	Jos korkeus on yli 2 000 m (6 562 ft), ota yhteyttä Danfossiin PELV-jännitteeseen liittyen.

Taulukko 4.1 Asennus korkeille paikoille

Katso lisätietoja ympäristöolosuhteista kohdasta *kappale 10.4 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 määrytykset ja nimellisarvot kohdasta *kappale 10.4 Ympäristön olosuhteet*.

4.4.2 Pöly

Ota seuraavat seikat huomioon, kun taajuusmuuttajaa 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 jäähdytysrivalle ja puhaltimille. Katso tarkempia huolto- ja ylläpitotietoja kohdasta *kappale 9 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



RÄJÄHDYSVAARALLINEN TILA

Älä asenna taajuusmuuttajaa mahdollisesti räjähdysvaaralliseen tilaan. Asenna taajuusmuuttaja kaappiin tämän alueen ulkopuolelle. Tämän ohjeen noudattamatta jättäminen suurentaa kuoleman tai vakavan loukkautumisen 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-hyväksytyn PTC-valvontalaitteen, kuten VLT® PTC Thermistor Card MCB 112:n kanssa asennus ei vaadi hyväksytyn 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 lähdessä siniaaltosuodatinta korkean huippujännitteen alentamiseen.

Käytä seuraavia, kun taajuusmuuttajaa käytetään mahdollisesti räjähdysvaarallisessa 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

Käytöissä, joissa on VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 -optio, on räjähdysvaarallisten tilojen PTB-sertifiointi.

4.5 Asennus- ja jäähdytysvaatimukset

HUOMAUTUS!

ASENNUSTA KOSKEVAT VAROTOIMET

Virheellinen asennus voi aiheuttaa ylikuumenemista ja heikentää suorituskykyä. Noudata kaikkia asennus- ja jäähdytysvaatimuksia.

Asennusvaatimukset

- Varmista laitteen vakaus asentamalla se vertikaalisesti kiinteälle ja tasaiselle pinnalle.
- Varmista, että asennuspaikka on tarpeeksi luja kestääkseen laitteen painon. Katso *kappale 3.2 Tehoalueet, painot ja mitat*.
- Varmista, että asennuspaikassa on riittävästi tilaa kaapin oven avaamiseen. Katso *kappale 10.9 Koteloinnin mitat*.
- Varmista, että laitteen ympärillä on riittävästi tilaa jäähdytystä varten.
- Sijoita laite mahdollisimman lähelle moottoria. Moottorikaapelien on oltava mahdollisimman lyhyet. Katso *kappale 10.5 Kaapelien tekniset tiedot*.
- Varmista, että asennuspaikka mahdollistaa kaapelin läpiviennin laitteen pohjasta.

Jäähdytystä ja ilmanvirtausta koskevat vaatimukset

- Varmista, että laitteen ylä- ja alapuolella on ilmaväli tuuletusta varten. Pienin ilmaväli: 225 mm (9").
- Redusointi lämpötilojen vuoksi on huomioitava, kun lämpötila on välillä 45 °C (113 °F) ... 50 °C (122 °F) ja korkeus 1 000 m (3 300 jalkaa) merenpinnan yläpuolella. Lisätietoja on tuotekohtaisessa *Suunnitteluoppaassa*.

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

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

HUOMAUTUS!

Koteloon tarvitaan ovipuhallin-/puhaltimet sen hukkalämmön poistamiseksi, joka ei jää taajuusmuuttajan takakanavaan. Puhaltimet poistavat myös kaiken muun hukkalämmön muista taajuusmuuttajan komponenteista.

Varmista, että puhaltimet tuottavat riittävän ilmavirtauksen jäähdytysriipaan. Valitse asianmukainen määrä puhaltimia laskemalla tarvittava kokonaisilmavirtaus. Virtausnopeus näkyy kuvassa *Taulukko 4.2*.

Kokoluokka	Ovipuhallin/ yläpuhallin	Teho	Jäähdytysriivan puhallin
D1h/D3h/D5h/ D6h	102 m³/hr (60 CFM)	90–110 kW, 380–480 V	420 m³/hr (250 CFM)
		75–132 kW, 525–690 V	420 m³/hr (250 CFM)
		132 kW, 380–480 V	840 m³/hr (500 CFM)
		Kaikki, 200–240 V	840 m³/hr (500 CFM)
D2h/D4h/D7h/ D8h	204 m³/hr (120 CFM)	160 kW, 380–480 V	420 m³/hr (250 CFM)
		160 kW, 525–690 V	420 m³/hr (250 CFM)
		Kaikki, 200–240 V	840 m³/hr (500 CFM)

Taulukko 4.2 Ilmavirtaus

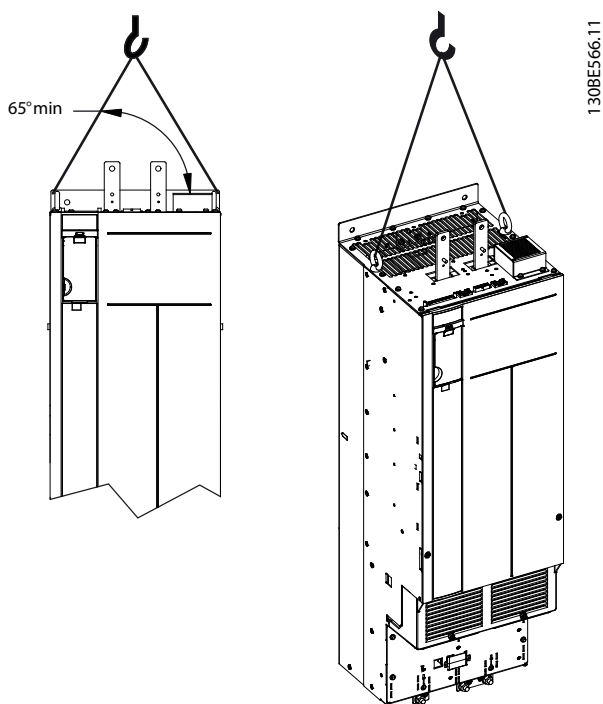
4.6 Taajuusmuuttajan nostaminen

Käytä taajuusmuuttajan nostamiseen aina siihen tarkoitettuja taajuusmuuttajan päällä olevia nostokorvakkeita. Katso *Kuva 4.3*.

VAROITUS**RASKAS KUORMA**

Epätasapainoiset kuormat voivat pudota tai kaatua. Jos asianmukaisia nostamiseen liittyviä varotoimia ei noudateta, kuoleman, vakavan loukkaantumisen tai laitevahinkojen riski kasvaa.

- Nosta laite nostolaitteella, nosturilla, haarukkatrukilla tai jollain muulla nostolaitteella, jonka nimellisteho riittää laitteen nostamiseen. Katso eri taajuusmuuttajien painot kohdasta *kappale 3.2 Tehoalueet, painot ja mitat*.
- Jos painopistettä ei määritetä oikein tai kuormaa sijoiteta asianmukaisesti, tästä voi aiheutua kuorman odottamatonta siirtymistä noston ja kuljetuksen aikana. Mitat ja painopisteet on esitetty kohdassa *kappale 10.9 Koteloinnin mitat*.
- Taajuusmuuttajamoduulin yläosan ja nostokaapeliin välinen kulma vaikuttaa kaapelin enimmäiskuormitusvoimaan. Kuorman on oltava vähintään 65°. Katso kohta *Kuva 4.3*. Kiinnitä ja mitoita nostokaapelit asianmukaisesti.
- Älä koskaan kävele riippuvien kuormien alla.
- Suojaudu vammoilta käyttämällä henkilösuojavarusteita, kuten käsineitä, suojalaseja ja suojakenkiä.



Kuva 4.3 Taajuusmuuttajan nostaminen

4.7 Taajuusmuuttajan asennus

Taajuusmuuttajan mallista ja määräyksistä riippuen taajuusmuuttaja voidaan asentaa lattialle tai seinälle.

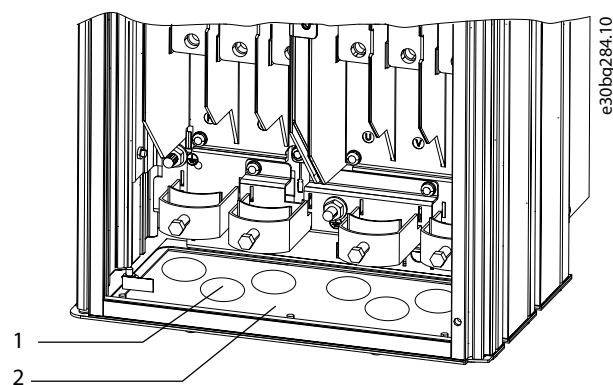
Taajuusmuuttajamallit D1h–D2h ja D5h–D8h voidaan asentaa lattialle. Lattialle asennettavat taajuusmuuttajat edellyttävät, että niiden alle jää tilaa, josta ilma pääsee kiertämään. Tämän tilan varmistamiseksi taajuusmuuttajat voidaan asentaa jalustalle. D7h- ja D8h-taajuusmuuttajat sisältävät vakiojalustan. Vaihtoehtoisia jalustasarjoja on saatavana muihin D-koon taajuusmuuttajiin.

Kokoluokkien D1h–D6h taajuusmuuttajat voidaan asentaa seinälle. Taajuusmuuttajamallit D3h ja D4h ovat P20-/alustataajuusmuuttajia, jotka voidaan asentaa seinälle tai kaapin sisään asennuslevylle.

Kaapelien aukkojen tekeminen

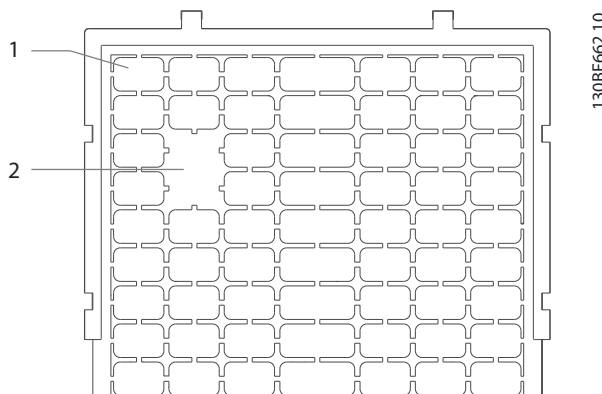
Ennen jalustan kiinnittämistä tai taajuusmuuttajan asennusta läpivientilevyyn on tehtävä aukot kaapeleille ja levy on asennettava taajuusmuuttajan pohjaan. Läpivientilevyssä on verkon vaihtovirta- ja moottorikaapelien läpivienti ja IP21/IP54 (Type 1/Type 12) -suojausluokitus. Katso läpivientilevyn mitat kohdasta *kappale 10.9 Koteloinnin mitat*.

- Jos läpivientilevy on metallia, tee reikämeistillä kaapelien reiät läpivientilevyyn. Työnnä kaapeli-kiinnikkeet reikiin. Katso Kuva 4.4.
- Jos levy on muovia, tee kaapelin läpivienti irrottamalla levystä muovipaloja. Katso Kuva 4.5.



1	Kaapelin tuloaukko
2	Metallinen läpivientilevy

Kuva 4.4 Kaapelin läpiviennit metallisella läpivientilevyllä



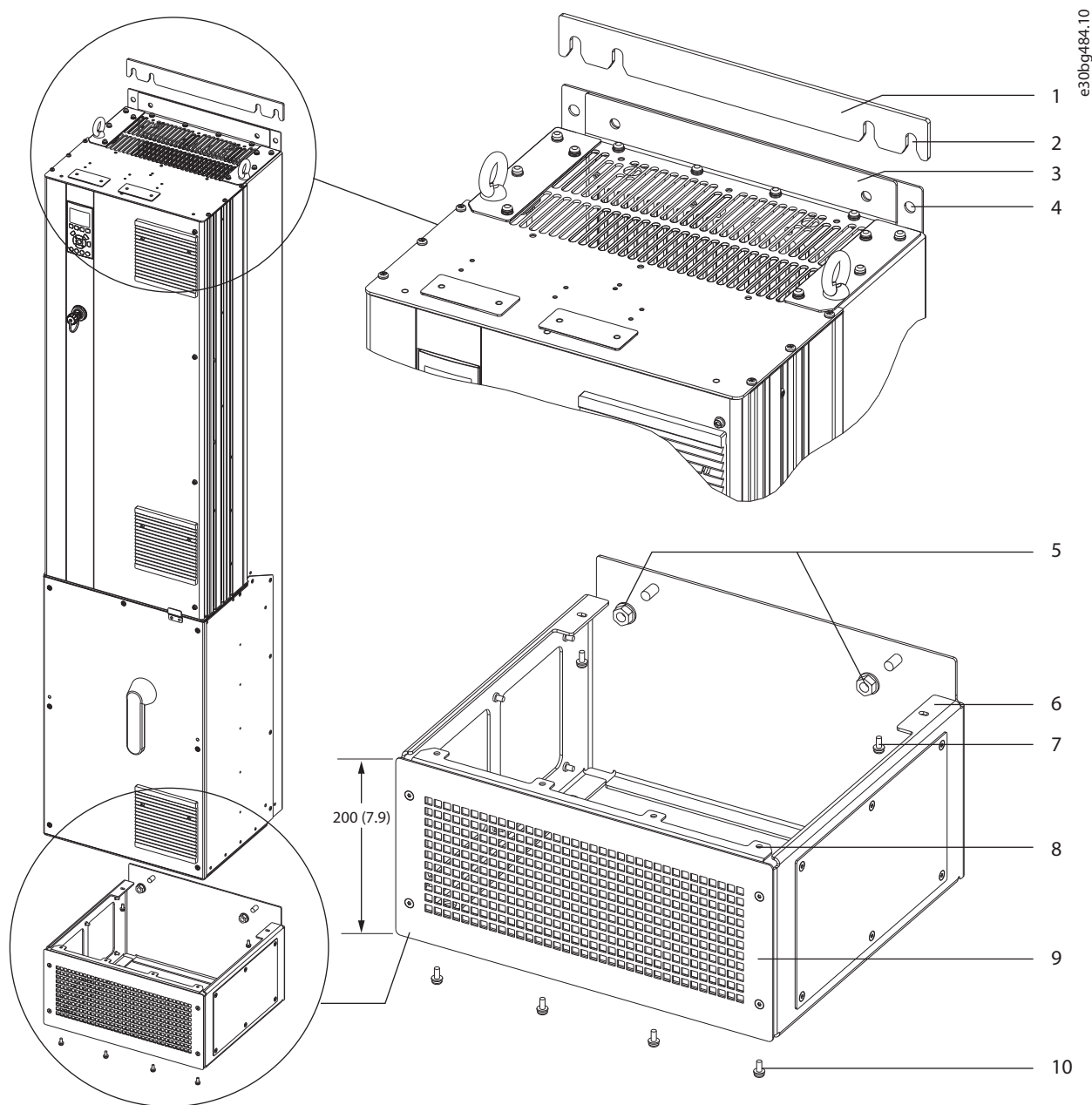
1	Muoviset palat
2	Palat irrotettu kaapelin läpivientiä varten

Kuva 4.5 Kaapelin läpiviennit muovisella läpivientilevyllä

Taajuusmuuttajan kiinnittäminen jalustalle

Asenna vakiojalusta noudattamalla seuraavia vaiheita. Asenna vaihtoehtoinen jalustasarja lukemalla sarjan mukana toimitetut ohjeet. Katso Kuva 4.6.

1. Irrota neljä M5-ruuvia ja irrota jalustan etukansilevy.
2. Kiinnitä kaksi M10-mutteria jalustan takaosan kierretappeihin, joilla jalusta kiinnittyy taajuusmuuttajan takakanavaan.
3. Kiinnitä kaksi M5-ruuvia jalustan takalaipan läpi taajuusmuuttajassa olevaan jalustan kiinnikkeeseen.
4. Kiinnitä neljä M5-ruuvia jalustan etulaipan läpi läpivientilevyn asennusreikiin.



4

1	Jalustan seinävälikkappale	6	Jalustan takalaippa
2	Kiinnityspaikat	7	M5-ruuvi (kiinnittää takalaipan läpi)
3	Asennuslaippa taajuusmuuttajan yläosassa	8	Jalustan etulaippa
4	Asennusreiät	9	Jalustan etukansilevy
5	M10-mutterit (kiinnittää kierretappeihin)	10	M5-ruuvi (kiinnittää etulaipan läpi)

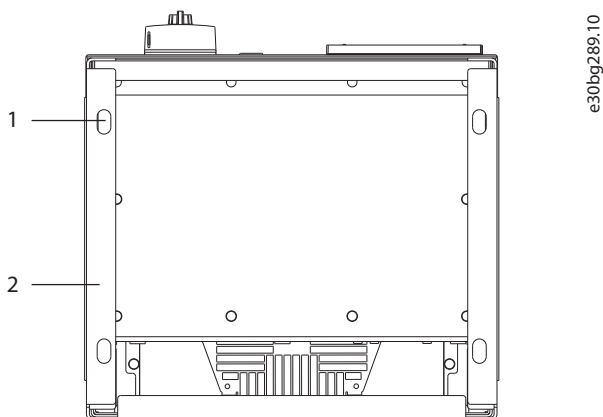
Kuva 4.6 Jalustan asennus D7h-/D8h-taajuusmuuttajissa

4

Taajuusmuuttajan asennus lattiaan

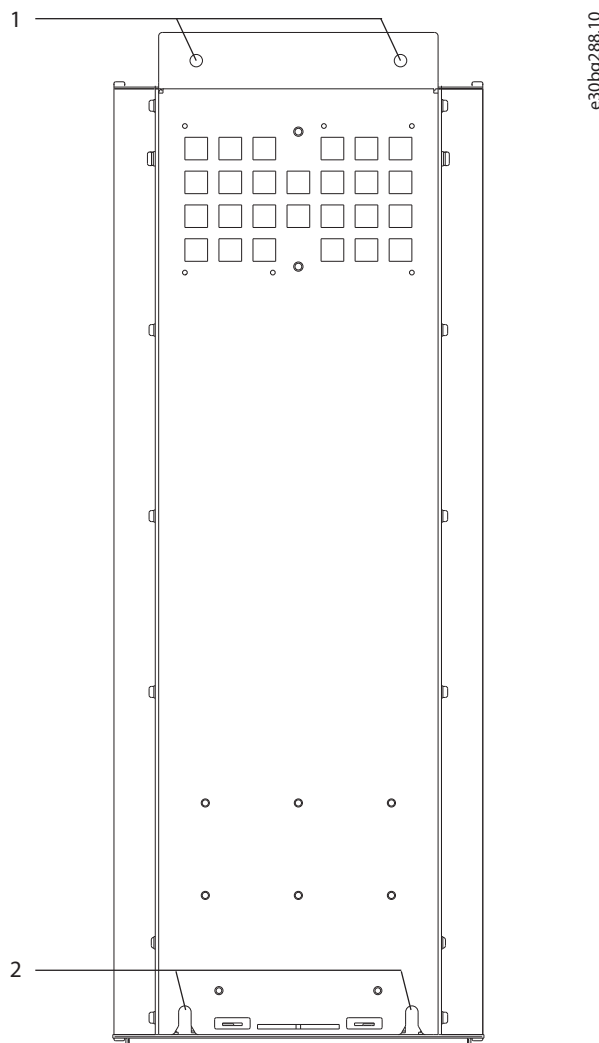
Kiinnitä jalusta lattiaan (sen jälkeen, kun taajuusmuuttaja on kiinnitetty jalustaan) noudattamalla seuraavia vaiheita.

1. Kiinnitä neljä M10-pulttia jalustan pohjassa oleviin asennusreikiin, jotta jalusta voidaan kiinnittää lattiaan. Katso Kuva 4.7.
2. Aseta jalustan etukansilevy takaisin paikalleen ja kiinnitä se neljällä M5-ruuvilla. Katso Kuva 4.6.
3. Liu'uta jalustan seinävalikappale asennuslaipan takaa taajuusmuuttajan yläpuolelle. Katso Kuva 4.6.
4. Kiinnitä 2–4 M10-pulttia taajuusmuuttajan yläpuolella oleviin asennusreikiin, jotta taajuusmuuttaja voidaan kiinnittää seinään. Käytä yksi pultti kuhunkin asennusreikään. Reikien määrä vaihtelee taajuusmuuttajan kokoluokan mukaan. Katso Kuva 4.6.



1	Asennusreiät
2	Jalustan pohja

Kuva 4.7 Asennusreiät jalustasta lattiaan



1	Yläosan asennusreiät
2	Alemmat kiinnityskohdat

Kuva 4.8 Asennusreiät taajuusmuuttajasta seinään

Taajuusmuuttajan seinäkiinnitys

Kiinnitä taajuusmuuttaja seinään noudattamalla seuraavia vaiheita. Katso kohta Kuva 4.8.

1. Kiinnitä kaksi M10-pulttia seinään niin, että ne ovat linjassa taajuusmuuttajan pohjassa olevien kiinnityskohtien kanssa.
2. Liu'uta kiinnityskohdat M10-pulteille.
3. Kallista taajuusmuuttajaa seinää vasten ja kiinnitä yläosa ruuvaamalla kaksi M10-pulttia kiinnitysreikiin.

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 vikavirta-relettä (RCD), vain B-tyyppin RCD:tä saa käyttää syöttöpuolella.

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

Ylivirtasuojaus

- Sovelluksissa, joissa on useita moottoreita, vaaditaan taajuusmuuttajan ja moottorin väliin lisäsuojalaitteita, kuten oikosulkusuojaus tai moottorin lämpösuojaus.
- Oikosulku- ja ylivirtasuojauksia varten on syötössä oltava sulakkeet. Jos sulakkeita ei ole asennettu tehtaalla, asentajan on hankittava ne. Katso sulakkeiden suurimmat nimellistehot kohdasta *kappale 10.7 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet*.

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 10.5 Kaapelien tekniset tiedot*.

HUOMIO

AINEELLISIA VAHINKOJA

Moottorin ylikuormitussuojaus ei sisälly oletusasetuksiin. Lisää tämä toiminto asettamalla kohdan *parametri 1-90 Motor Thermal Protection* 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 Motor Thermal Protection* arvoksi ei aseteta [ETR-laukaisu] tai [ETR-varoitus], moottorin ylikuormaussuojausta 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 Kytkeminen maadoitukseen.*
- *Kappale 5.5 Moottorin kytkeminen.*
- *Kappale 5.6 Verkon vaihtovirran kytkeminen.*

HUOMAUTUS!

KIERRETYT SUOJAUKSEN PÄÄT (SIANSAPAROT)

Kierretty suojauksen päät (siansaparot) kasvattavat suojauksen impedanssia suuremmilla taajuuksilla, mikä heikentää suojauksen tehoa ja kasvattaa vuotovirtaa. Vältä kierrettyjä suojauksen päitä käyttämällä integroitua suojauksen 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 maavirtasilmukoiden muodostuminen katkaisemalla suojauksen liitäntä 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 suojamattomia moottorikaapeleita metalliputkessa.

HUOMAUTUS!**SUOJATUT KAAPELIT**

Jos ei käytetä suojattuja kaapeleita tai metallisia kaapeliputkia, 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. Danfoss suosittelee käyttämään suojattuja kaapeleita.
- Varmista, että kaikki ohjausliittimien liitännät ovat PELV-vaatimusten mukaisia.

HUOMAUTUS!**EMC-HÄIRIÖT**

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

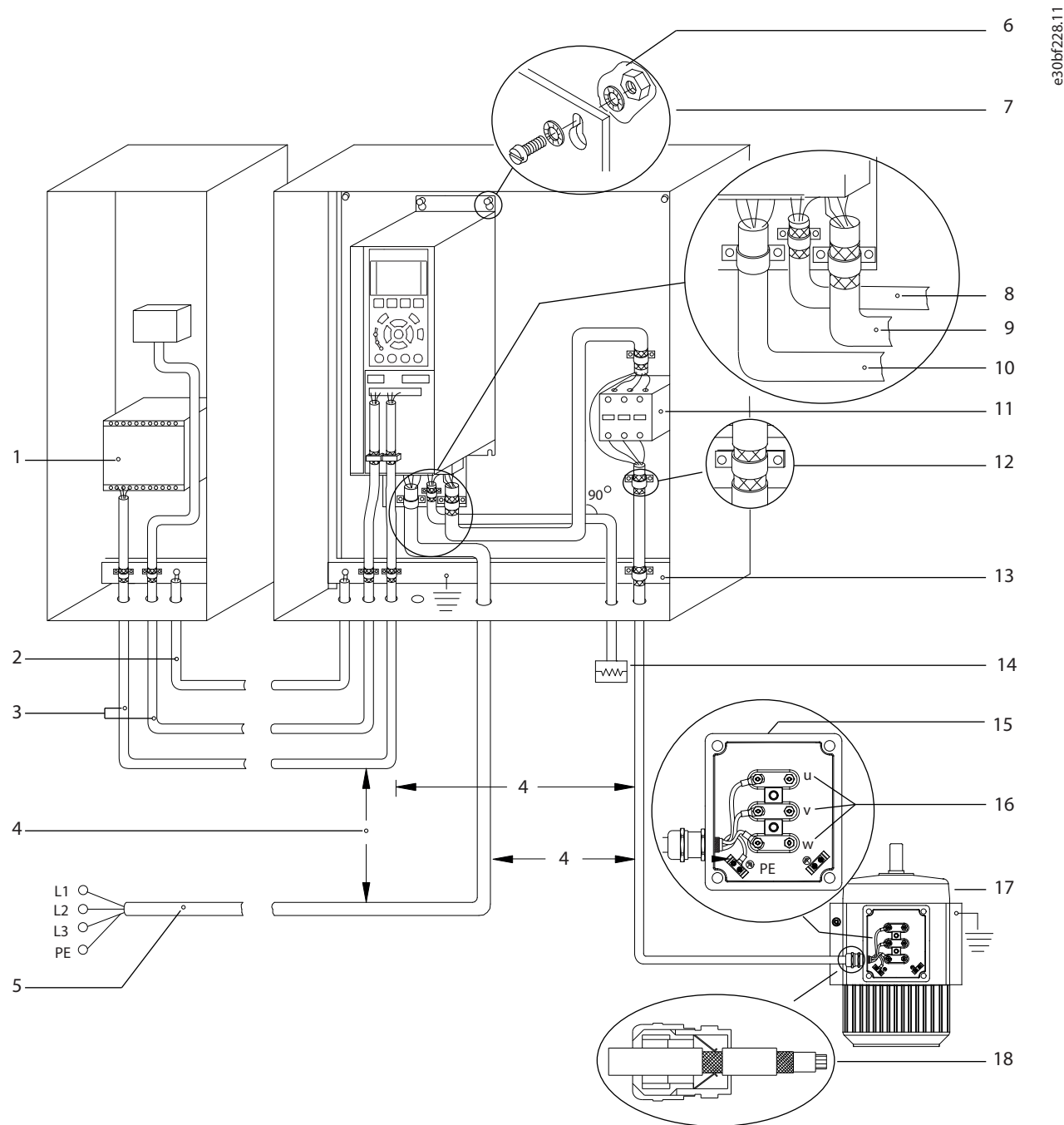
HUOMAUTUS!**ASENNUS KORKEALLE PAIKALLE**

Ylijännitteen riski on olemassa. Komponenttien ja kriittisten osien välinen erotus saattaa olla riittämätön eikä se 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-VAATIMUSTENMUKAISUUS**

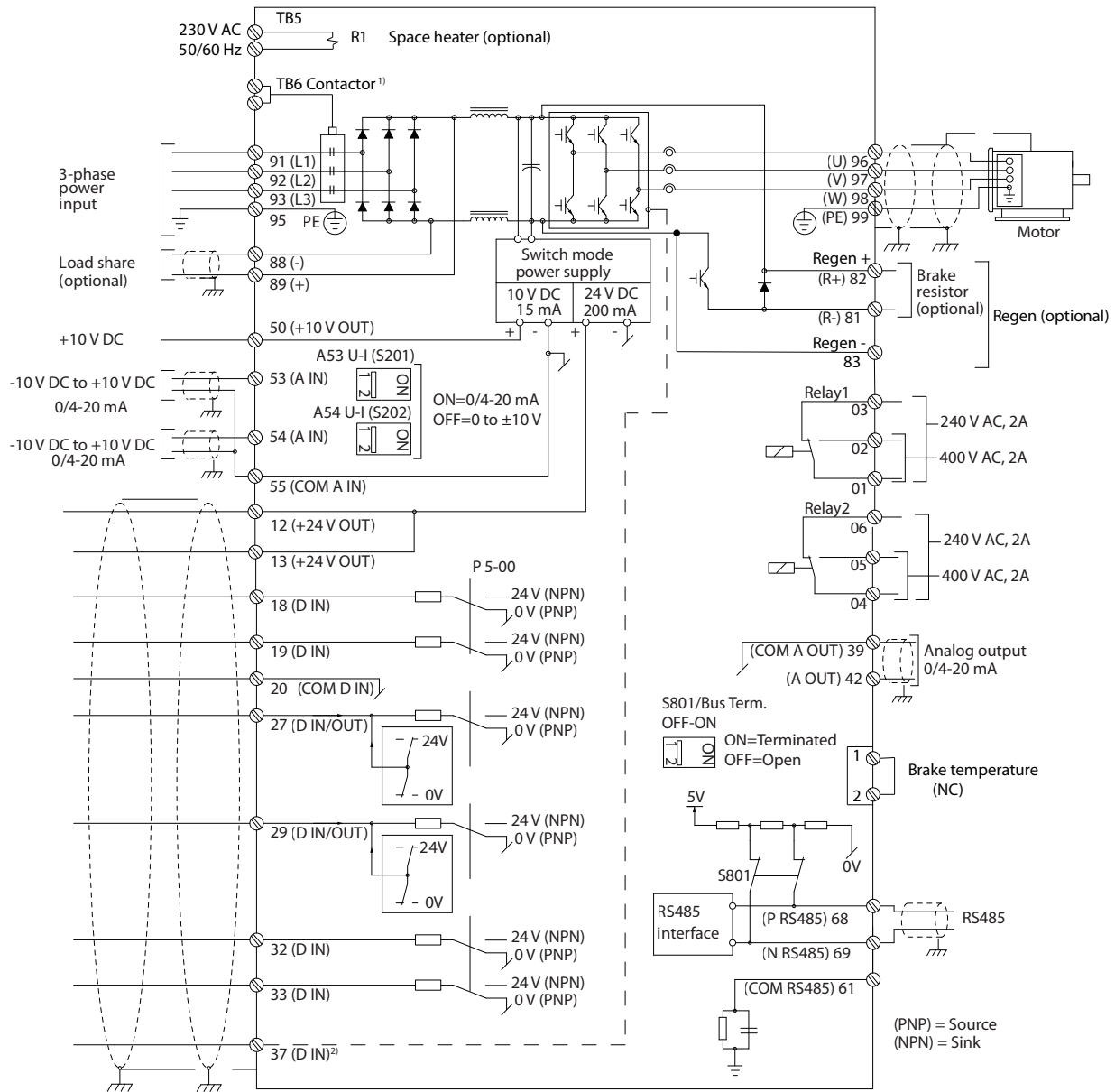
Estä sähköiskut käyttämällä Protective Extra Low Voltage, erityisen pieni suojajännite (PELV) -sähkösyöttöä ja noudattamalla paikallisia ja kansallisia PELV-määräyksiä.



1	PLC	10	Syöttökaapeli (suojaamaton)
2	Vähintään 16 mm ² (6 AWG) tasauskaapeli	11	Lähtökontaktori ja vastaavat optiot
3	Ohjauskaapelit	12	Kuorittu kaapelin eristys
4	Vähintään 200 mm (7,9 tuumaa) ohjauskaapelien, moottori- kaapelien ja verkkovirtakaapelien välillä	13	Yhteinen maadoituksen kokoojakisko (Noudata koteloinnin maadoituksessa paikallisia ja kansallisia määräyksiä.)
5	Verkkojännite	14	Jarruvastus
6	Paljas (maalaamaton) pinta	15	Metallinen rasia
7	Tähtialuslevyt	16	Kytkeä moottoriin
8	Jarrukaapeli (suojattu)	17	Moottori
9	Moottorikaapeli (suojattu)	18	EMC-kaapeliäpivienti

Kuva 5.1 EMC-direktiivin mukaisen asennuksen esimerkki

5.3 Kytentäkaavio



Kuva 5.2 Peruskytännän kaavio

1) TB6-kontaktori on vain D6h- ja D8h-taajuusmuuttajissa, joissa on kontaktioptio.

2) Liitin 37 (valinnainen) on varattu Safe Torque Off -toiminnolle. Katso asennusohjeet VLT® FC Series - Safe Torque Off -käyttöohjeesta.

5.4 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, moottorin teholla ja ohjauskaapeleille omaa maadoitusjohdinta.
- Älä maadoita taajuusmuuttajaa liittämällä sitä toiseen ketjutustyyliin.
- Käytä mahdollisimman lyhyitä maajohtimia.
- Noudata moottorin valmistajan kytkevävaatimuksia.
- Kaapelin poikkipinta-ala vähintään: 10 mm² (6 AWG) (tai 2 erikseen päätettyä nimelliskokoista maadoitusjohdinta).
- Kiristä liittimet kohdan *kappale 10.8.1 Kiinnittimien kiristysmomentit* ohjeiden mukaisesti.

EMC-direktiivin mukainen asennus

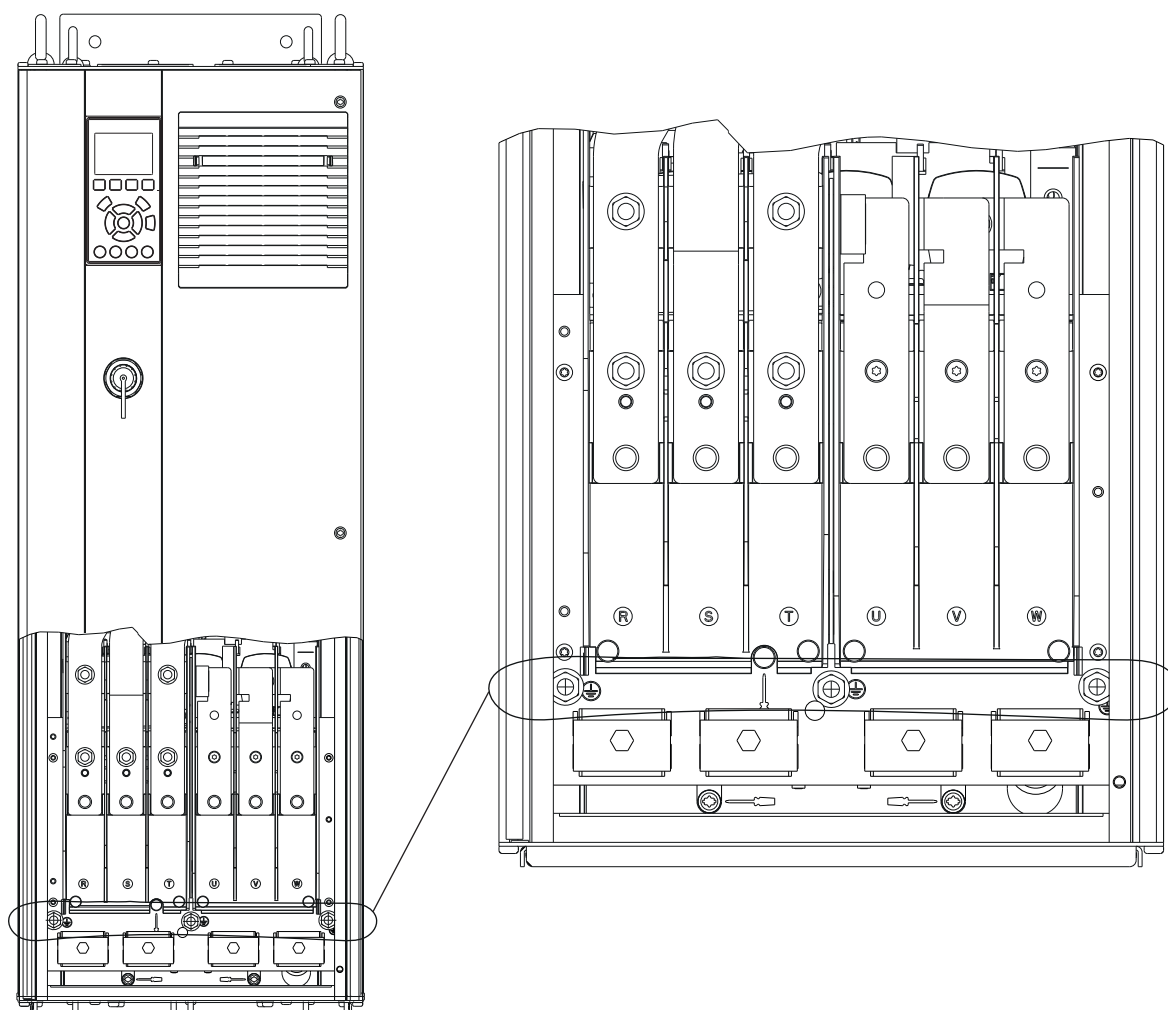
- Muodosta sähköinen kontakti kaapelisuojan ja taajuusmuuttajan koteloinnin väliin käyttämällä metallisia kaapeliläpivientejä tai laitteessa olevia puristimia.
- Vähennä pursketransienttia käyttämällä monikuituista johdinta.
- Älä käytä kierrettyjä suojauksen päitä (siansaparoita).

HUOMAUTUS!

POTENTIAALIN TASAUS

Jos taajuusmuuttajan ja järjestelmän maadoituspotentiaalit eroavat toisistaan, järjestelmässä on pursketransientin riski. Asenna tasaavat kaapelit järjestelmän komponenttien välille. Suositeltu kaapelin poikkileikkaus: 16 mm² (5 AWG).

5



e30bg266.10

Kuva 5.3 Maadoitusliittimet (kuvassa D1h)

5.5 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.

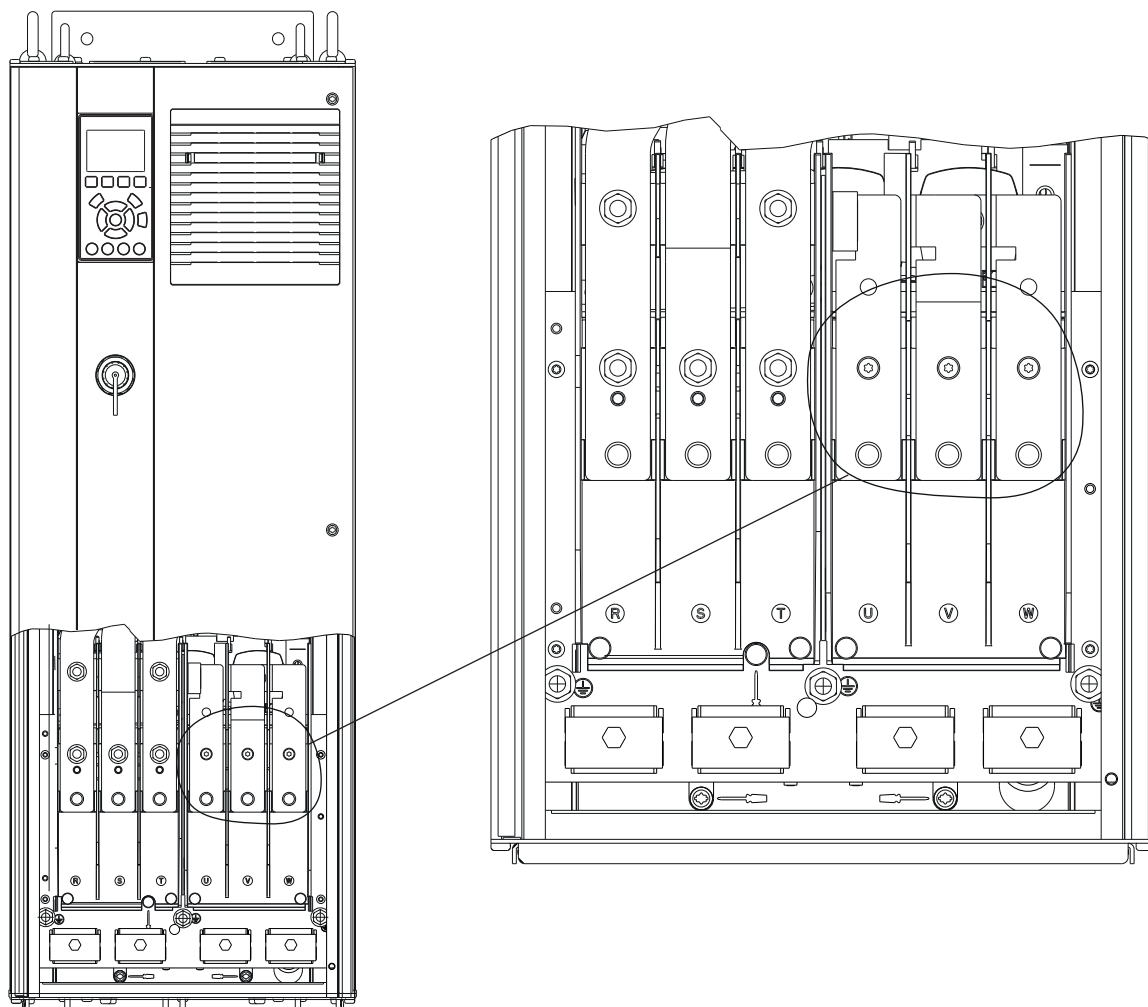
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä. Katso johdinten suurimmat koot kohdasta *kappale 10.5 Kaapeli- ja johtimien tekniset tiedot*.
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
- Moottorikytkentöjen talttaukset tai huoltopaneelit ovat laitteiden pohjassa vähintään IP21 (NEMA1/12) -laitteissa.
- Älä kytke käynnistys- tai navanvaihtolaitetta (esimerkiksi Dahlander-moottoria tai asynkronista liukurengas-moottoria) taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

5

Toimet

1. Kuori osa ulkokaapelin eristeestä.
2. Aseta kuorittu johdin kaapelinpitimen alle mekaanisen kiinnityksen ja sähköisen kontaktin tuottamiseksi kaapelisuojan ja maadoituksen välille.
3. Kytke maadoituskaapeli lähimpään maadoitusliittimeen kohdassa *kappale 5.4 Kytkeminen maadoitukseen* olevien maadoitusohjeiden mukaisesti. Katso *Kuva 5.4*.
4. Kytke moottorin 3-vaihejohtimet liittimiin 96 (U), 97 (V) ja 98 (W). Katso *Kuva 5.4*.
5. Kiristä liittimet kohdan *kappale 10.8.1 Kiinnittimien kiristysmomentit* ohjeiden mukaisesti.

5



e30bg268.10

Kuva 5.4 Moottorin liittimet (kuvassa D1h)

5.6 Verkon vaihtovirran kytkeminen

- Valitse johdinten koko taajuusmuuttajan tulovirran mukaan. Katso johdinten suurimmat koot kohdasta *kappale 10.1 Sähkötiedot*.
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä.

Toimet

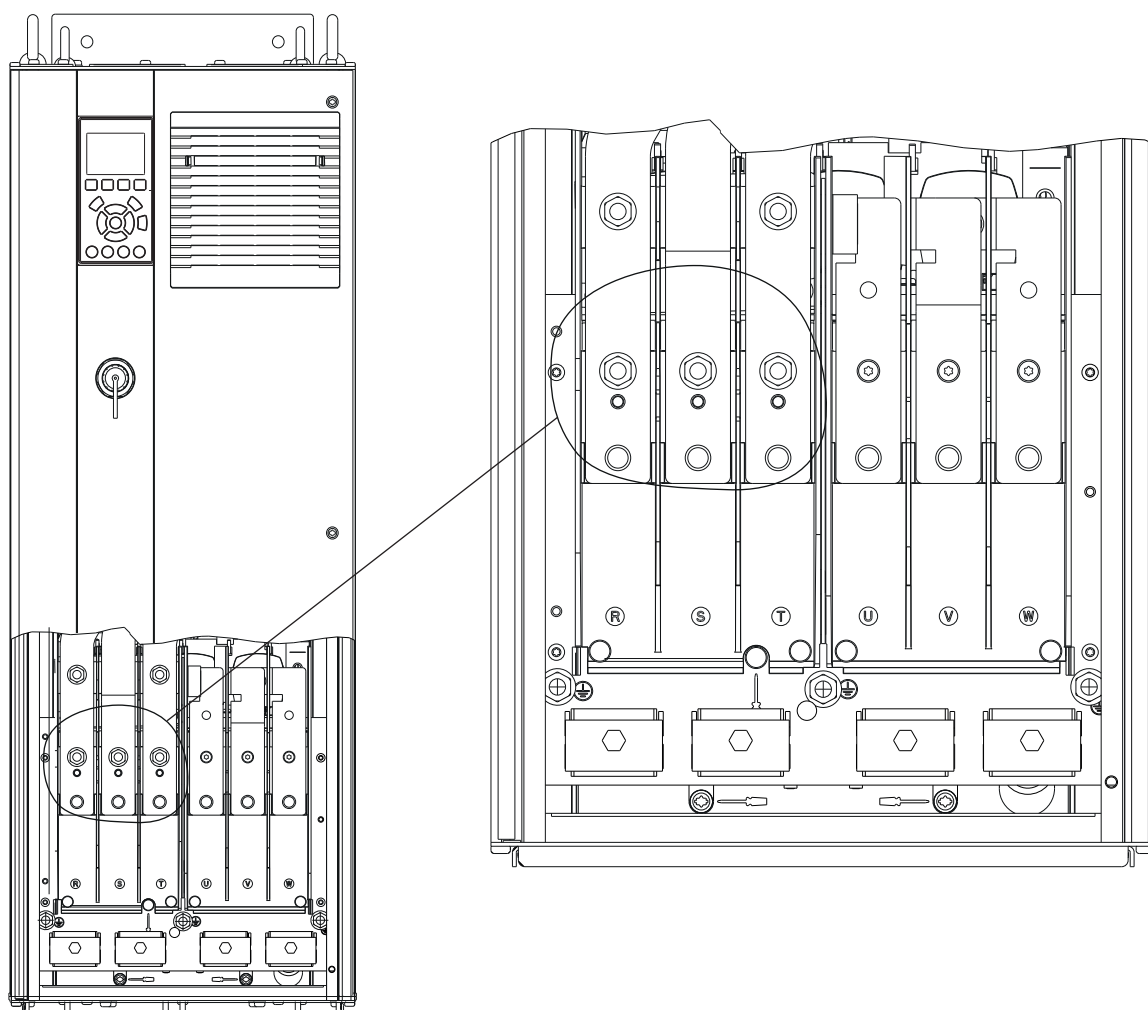
1. Kuori osa ulkokaapelin eristeestä.
2. Aseta kuorittu johdin kaapelinpitimen alle mekaanisen kiinnityksen ja sähköisen kontaktin tuottamiseksi kaapelisuojan ja maadoituksen välille.
3. Kytke maadoituskaapeli lähimpään maadoitusliittimeen kohdassa *kappale 5.4 Kytkeminen maadoitukseen* olevien maadoitusohjeiden mukaisesti.
4. Kytke 3-vaiheiset tulovaihtovirtajohdot liittimiin R, S ja T. Katso *Kuva 5.5*.
5. Kiristä liittimet kohdan *kappale 10.8.1 Kiinnittimien kiristysmomentit* ohjeiden mukaisesti.
6. 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.

HUOMAUTUS!

LÄHTÖKONTAKTORI

Danfoss ei suosittele lähtökontaktorin käyttämistä 525–690 V:n laitteissa, jotka on kytketty IT-järjestelmä-verkkoon.

e30bg267.10



Kuva 5.5 Verkon vaihtovirtaliittimet (kuvassa D1h) Katso liittimien yksityiskohtainen kuva kohdasta *kappale 5.8 Liittimien mitat*

5.7 Regen-/kuormituksenjakoliitinten kytkeminen

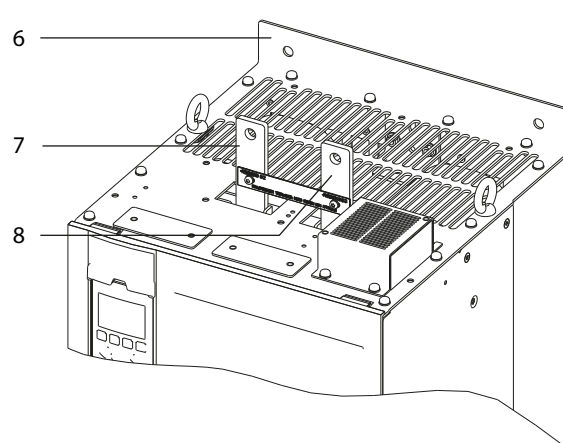
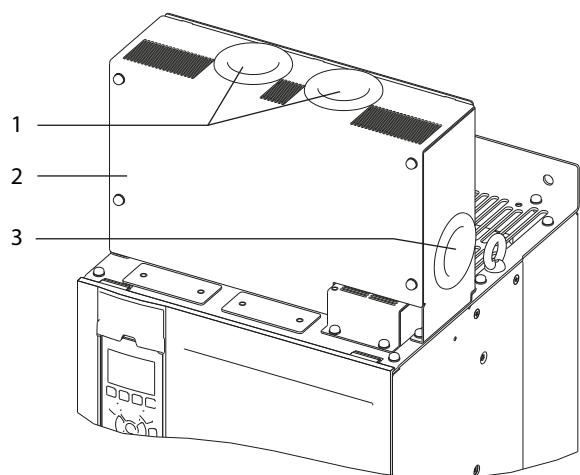
Valinnaiset regenerointi-/kuormituksenjakoliittimet sijaitsevat taajuusmuuttajan yläosassa. Taajuusmuuttajissa, joissa on IP21/IP54-koteloinnit, johdot viedään liittimiä ympäröivän suojuksen läpi. Katso kohta *Kuva 5.5*.

- Valitse johdinten koko taajuusmuuttajan virran mukaan. Katso johdinten suurimmat koot kohdasta *kappale 10.1 Sähkötiedot*.
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä.

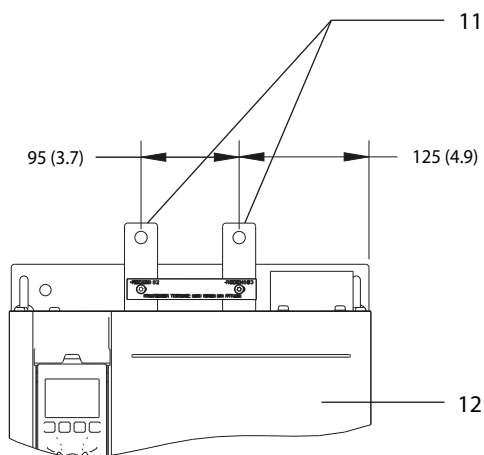
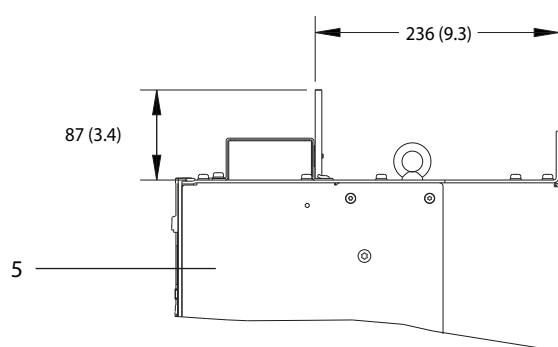
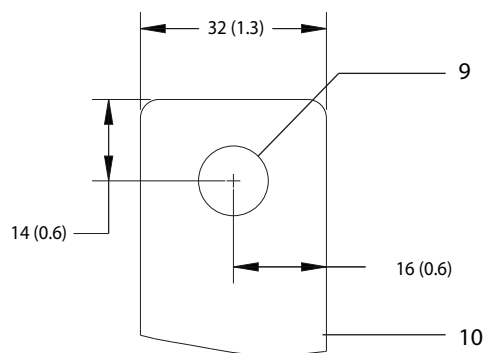
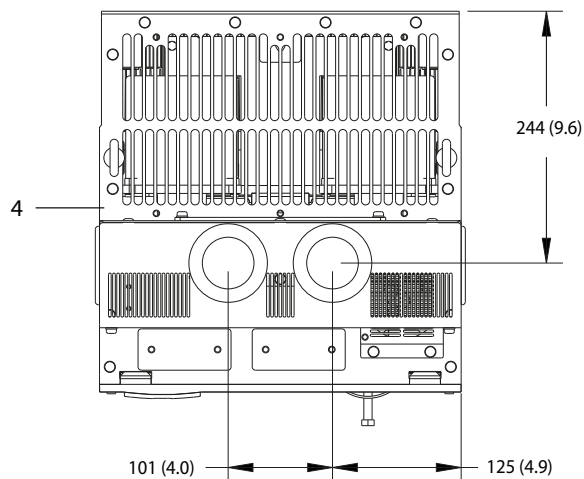
Toimet

1. Irrota kaksi pistoketta (joko ylä- tai sivupuolelta) liitinsuojasta.
2. Työnnä kaapelikiinnikkeet liitinsuojan reikiin.
3. Kuori osa ulkokaapelin eristeestä.
4. Vie kuorittu kaapeli kiinnikkeiden läpi.
5. Kytke DC(+)-kaapeli DC(+)-liittimeen ja kiinnitä yhdellä M10-kiinnikkeellä.
6. Kytke DC(-)-kaapeli DC(-)-liittimeen ja kiinnitä yhdellä M10-kiinnikkeellä.
7. Kiristä liittimet kohdan *kappale 10.8.1 Kiinnittimien kiristysmomentit* ohjeiden mukaisesti.

5



e30bg485.10

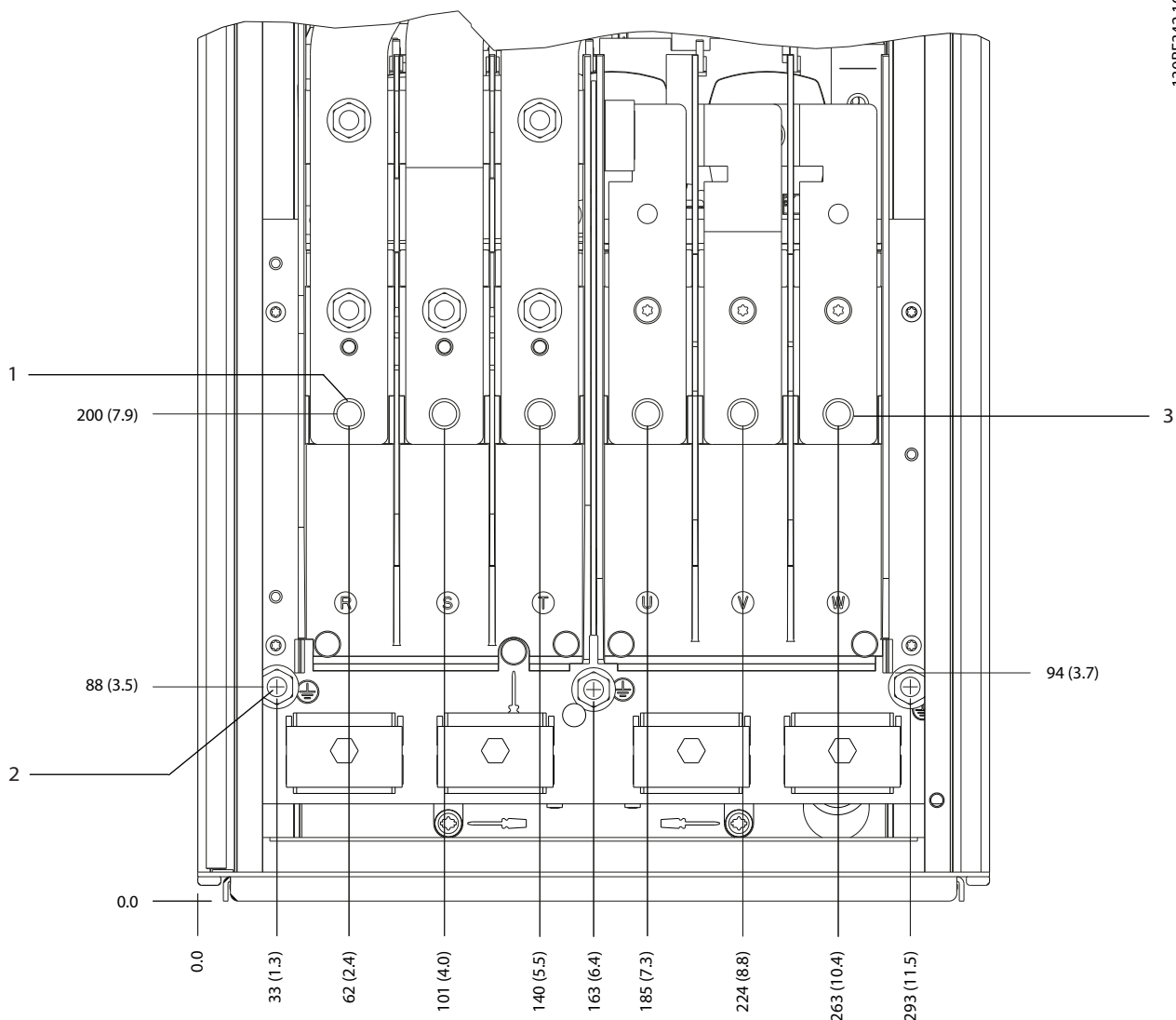


1	Yläosan aukot Regen-/kuormituksenjakoliittimille	7	DC(+)-liitin
2	Liitinsuoja	8	DC(-)-liitin
3	Sivupuolen aukko Regen-/kuormituksenjakoliittimille	9	M10-kiinnikkeen reikä
4	Näkymä ylhäältä	10	Lähikuva
5	Näkymä sivulta	11	Regen-/kuormituksenjakoliittimet
6	Näkymä ilman suojusta	12	Näkymä edestä

Kuva 5.6 Regen-/kuormituksenjakoliittimet kokoluokassa D

5.8 Liittimien mitat

5.8.1 D1h-liittimen mitat



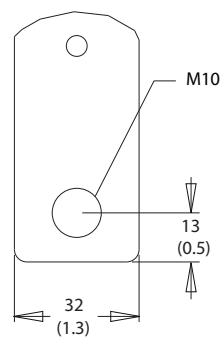
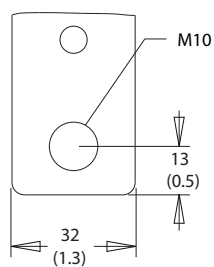
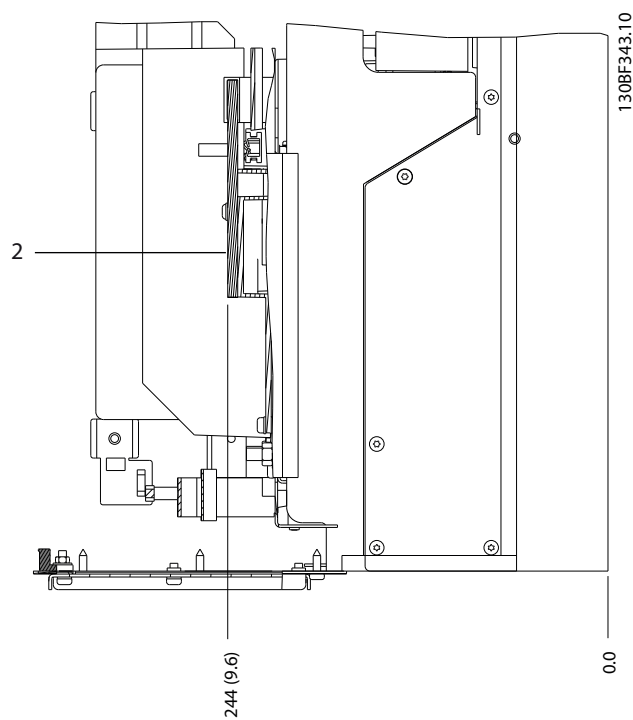
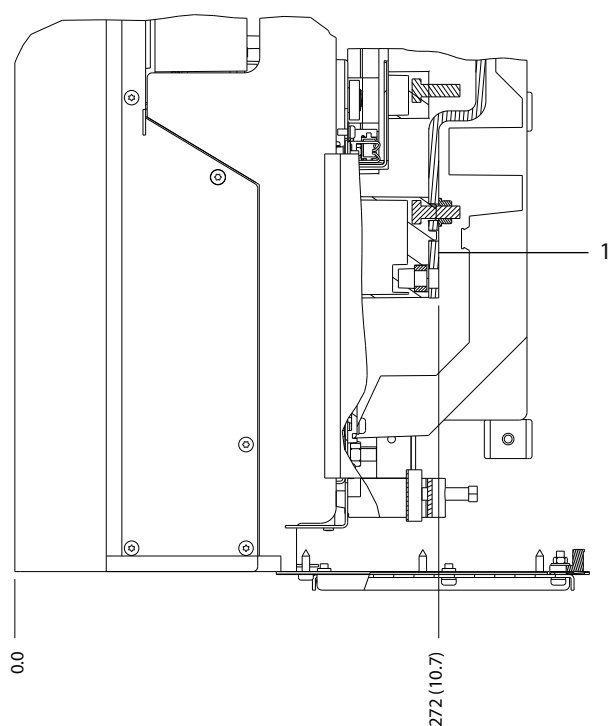
130BF342.10

5

1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Maadoitusliittimet	-	-

Kuva 5.7 D1h-liittimen mitat (näkömä edestä)

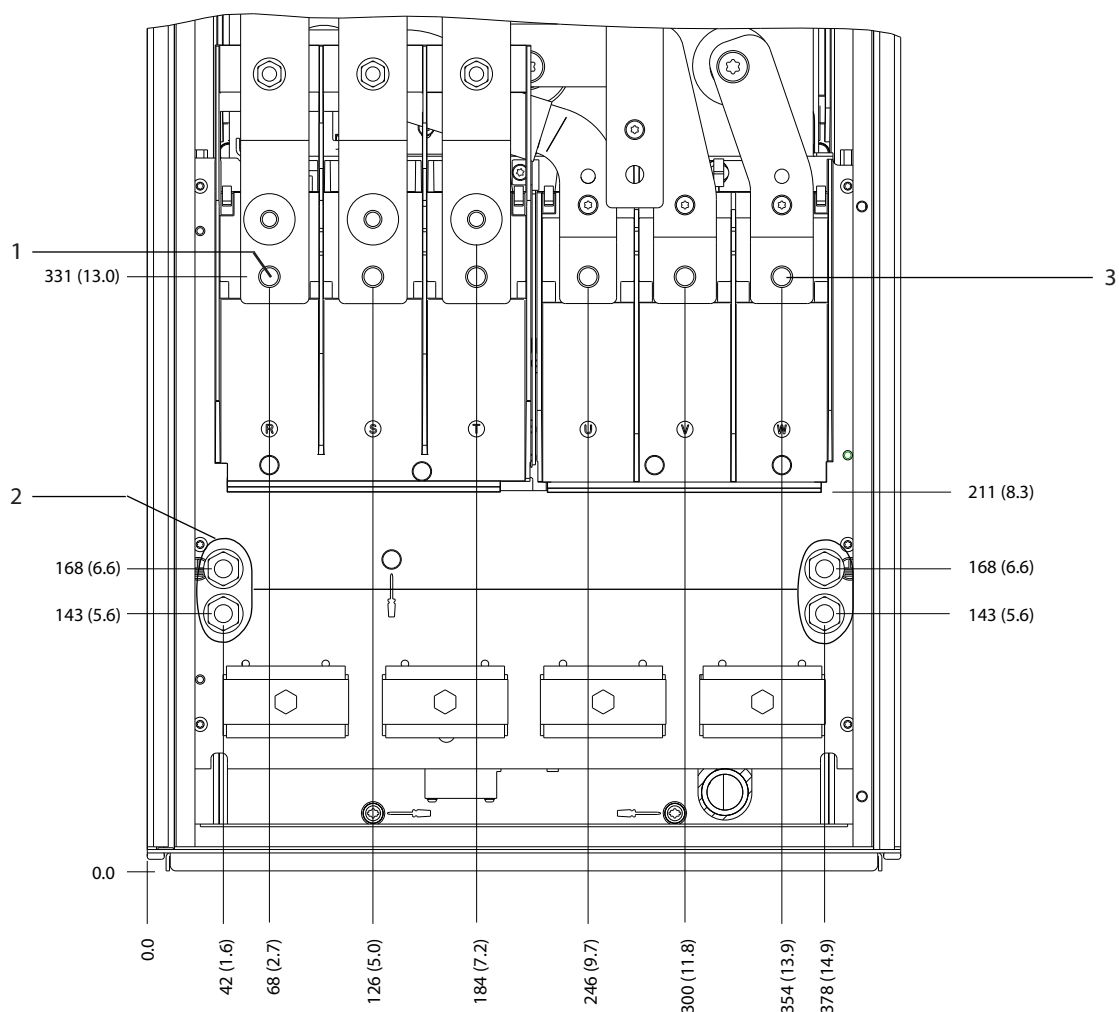
5



1	Verkkoliittimet	2	Moottorin liittimet
---	-----------------	---	---------------------

Kuva 5.8 D1h-liittimen mitat (näkömä sivusta)

5.8.2 D2h-liittimen mitat



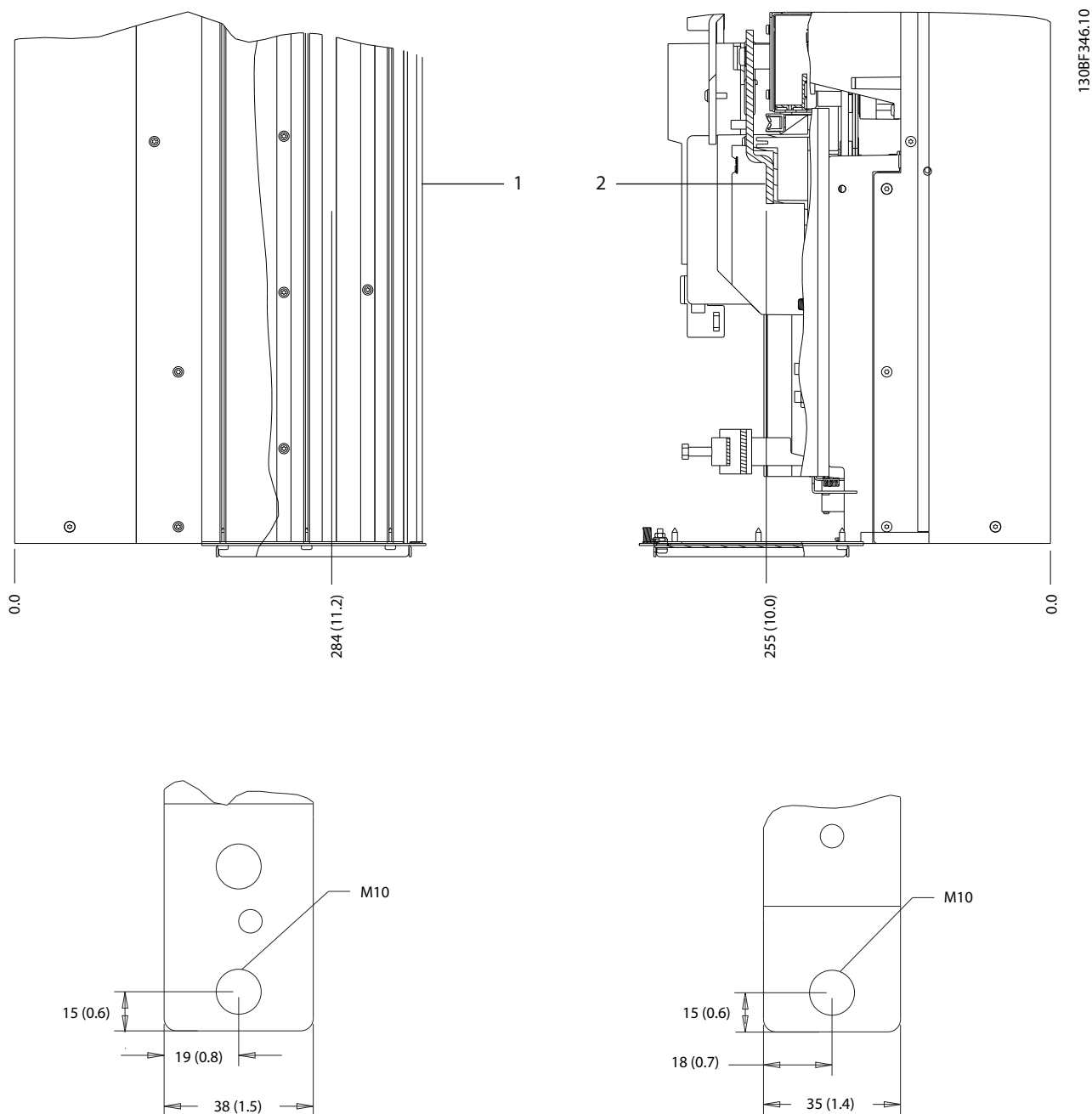
130BF345.10

5

1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Maadoitusliittimet	-	-

Kuva 5.9 D2h-liittimen mitat (näkömä edestä)

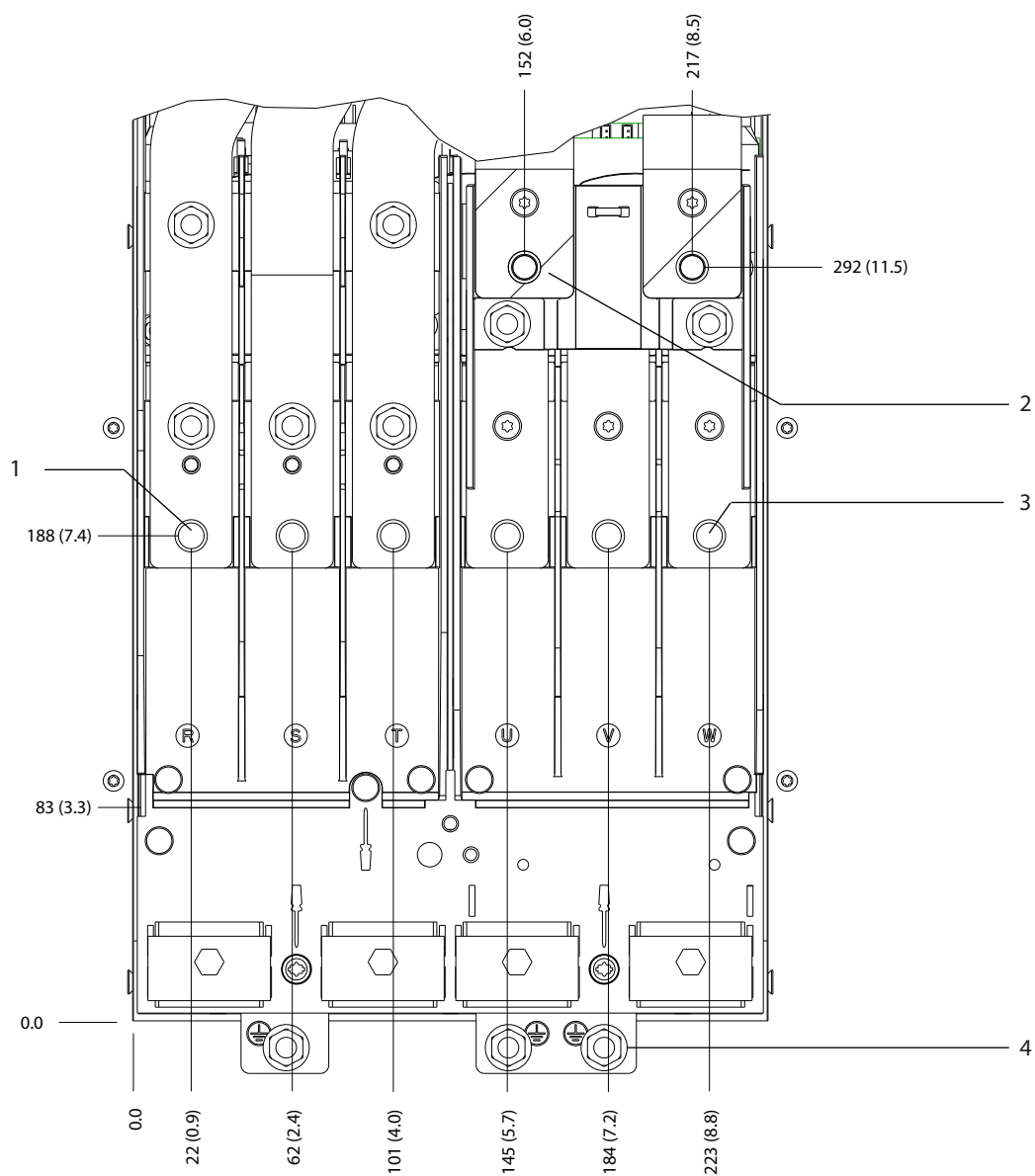
5



1	Verkkoliittimet	2	Moottorin liittimet
---	-----------------	---	---------------------

Kuva 5.10 D2h-liittimen mitat (näkömä sivusta)

5.8.3 D3h-liittimen mitat



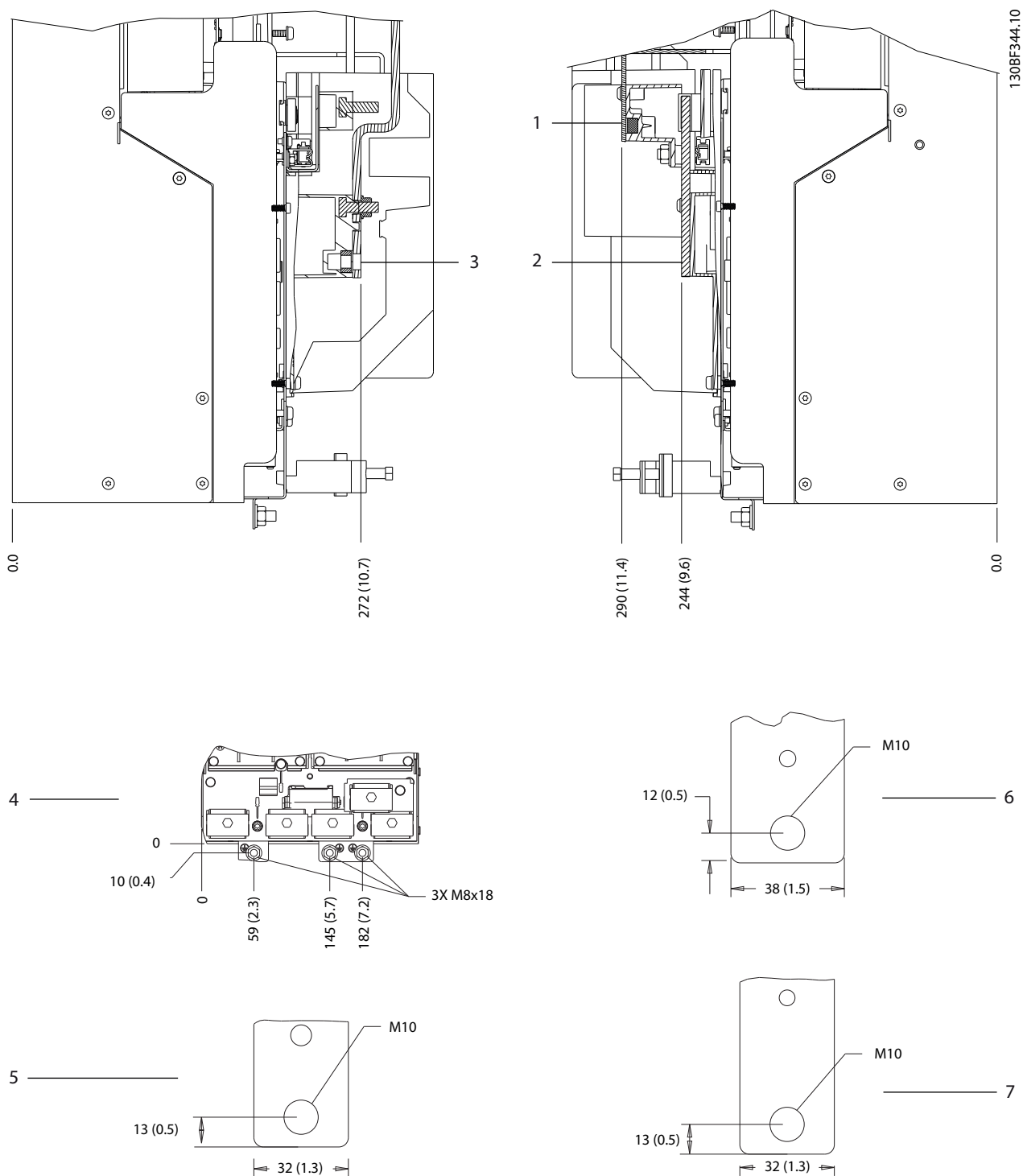
1308F341.10

5

1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Jarruliittimet	4	Maadoitusliittimet

Kuva 5.11 D3h-liittimen mitat (näkömä edestä)

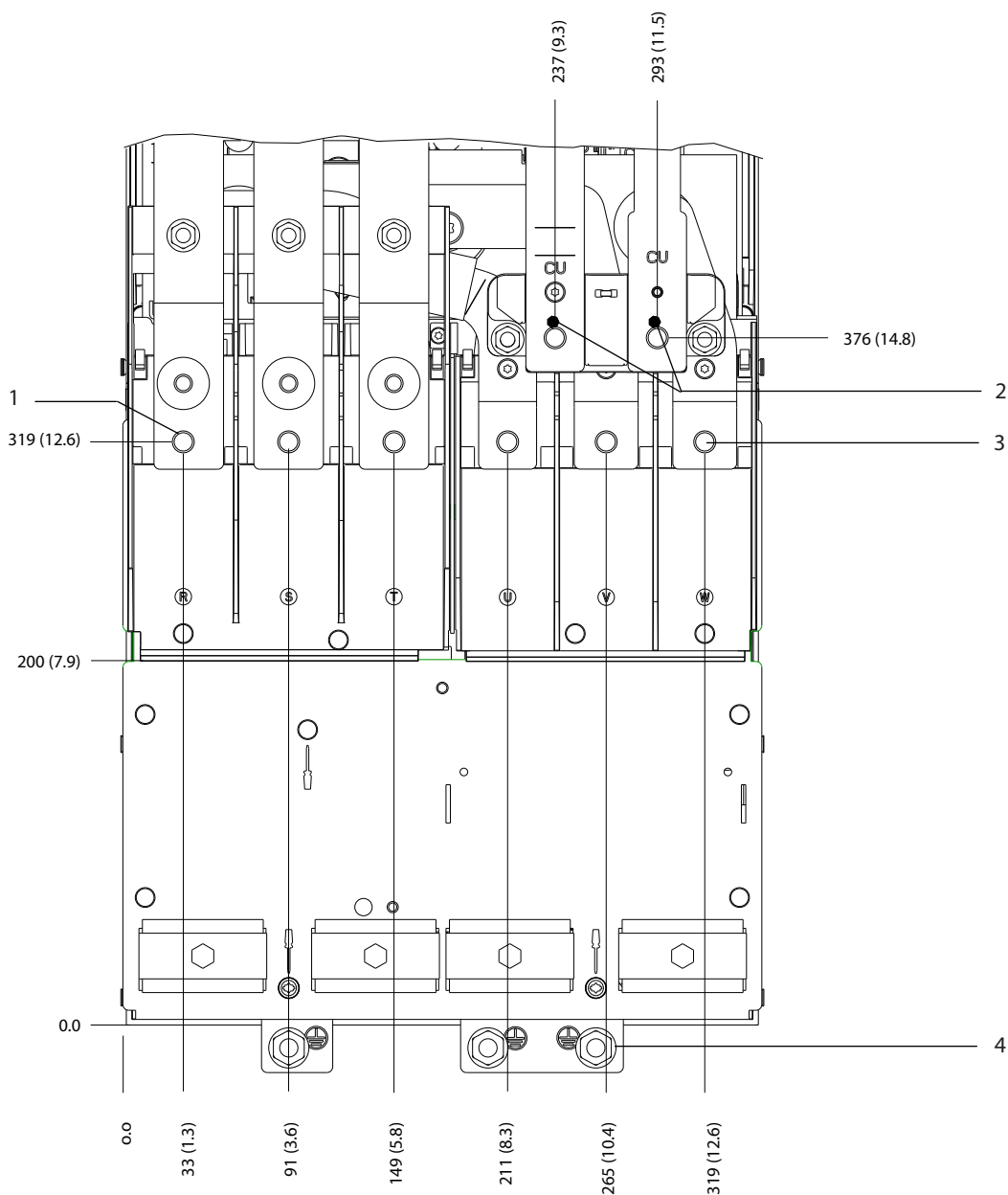
5



1 ja 6	Pohjaosan jarru-/regenerointiliittimet	3 ja 5	Verkkoliittimet
2 ja 7	Moottorin liittimet	4	Maadoitusliittimet

Kuva 5.12 D3h-liittimen mitat (näkömä sivusta)

5.8.4 D4h-liittimen mitat



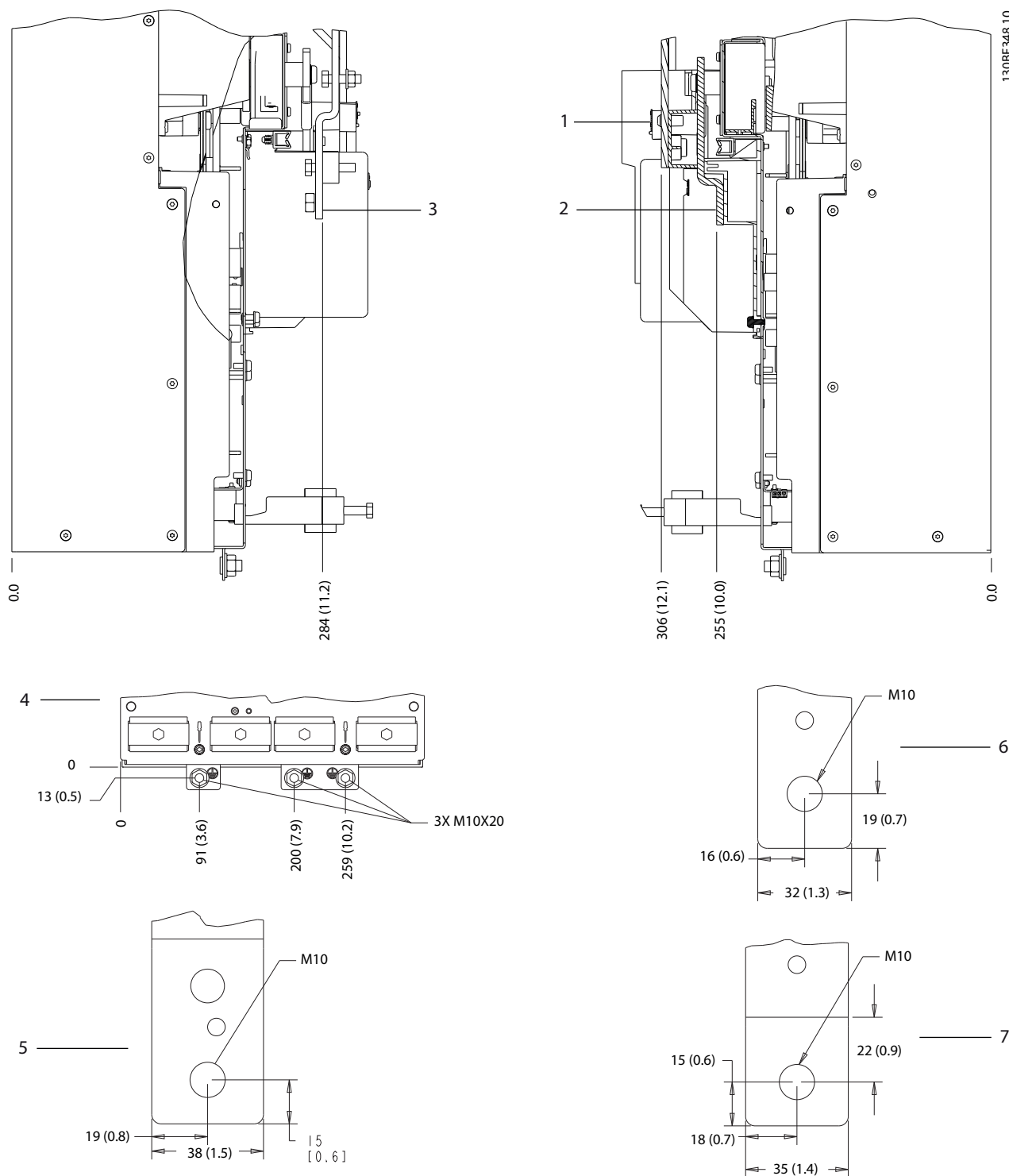
130BF347.10

5

1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Jarruliittimet	4	Maadoitusliittimet

Kuva 5.13 D4h-liittimen mitat (näkymä edestä)

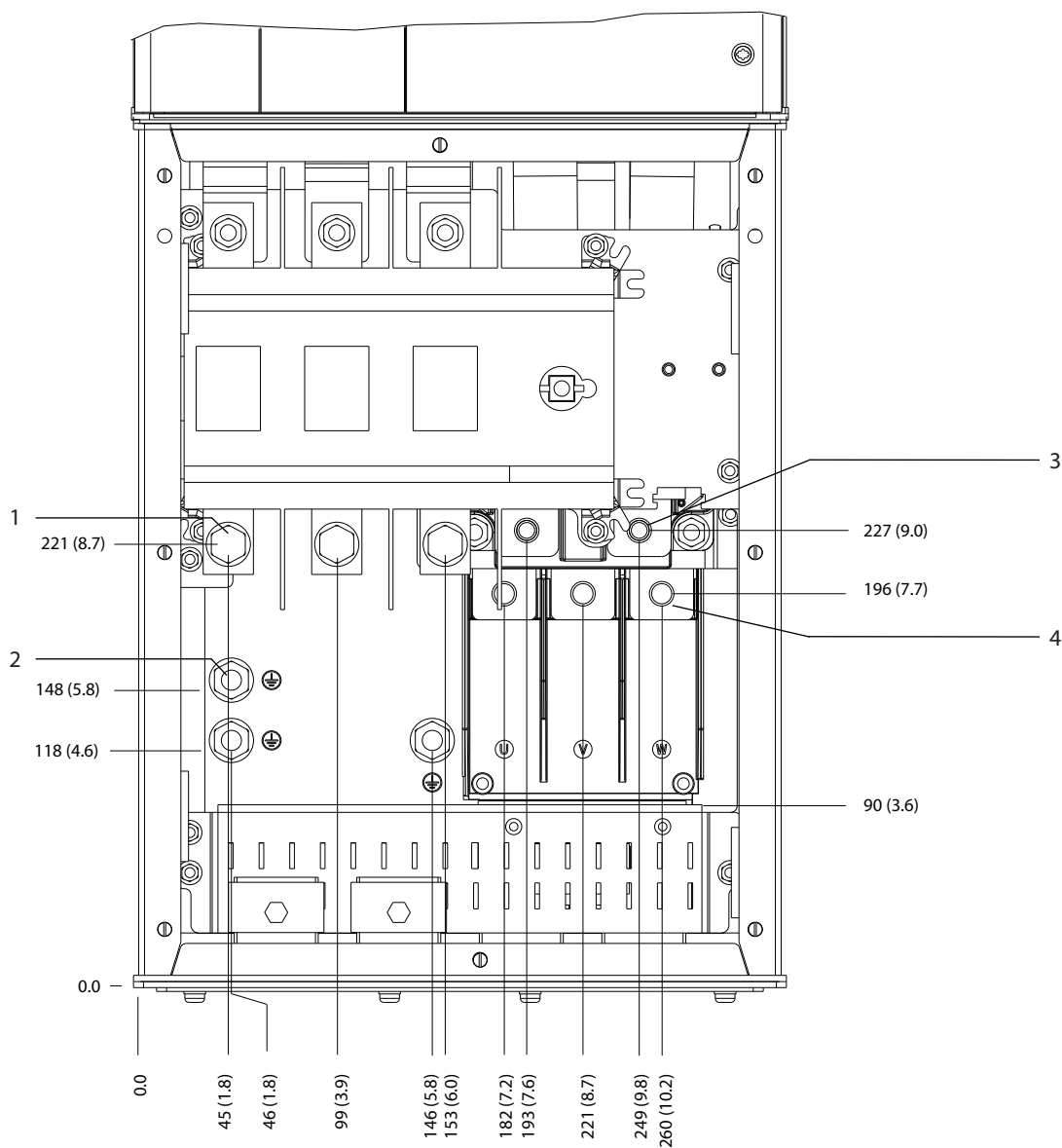
5



1 ja 6	Jarru-/regenerointiliittimet	3 ja 5	Verkkoliittimet
2 ja 7	Moottorin liittimet	4	Maadoitusliittimet

Kuva 5.14 D4h-liittimen mitat (näkömä sivusta)

5.8.5 D5h-liittimen mitat



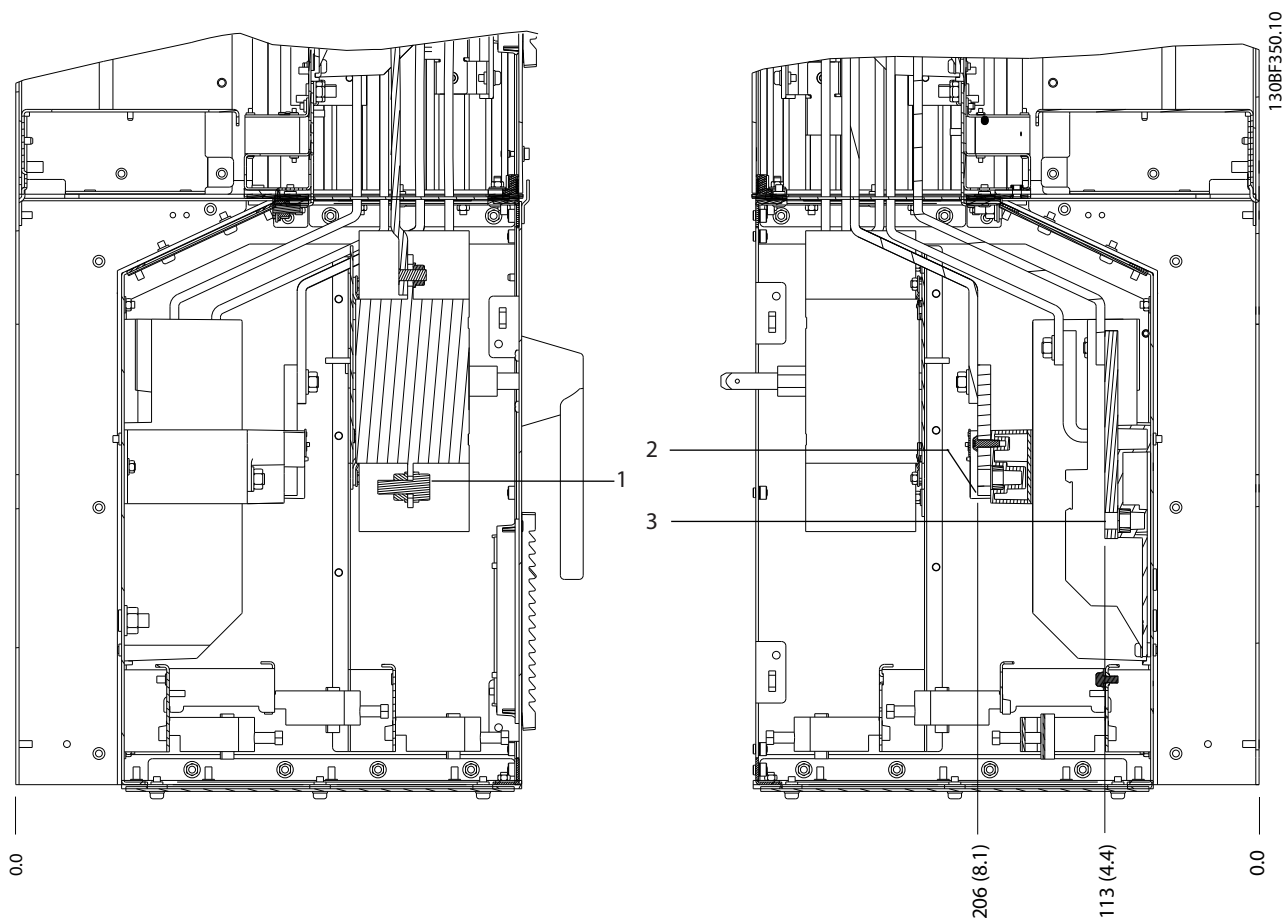
130BF349.10

5

1	Verkkoliittimet	3	Jarruliittimet
2	Maadoitusliittimet	4	Moottorin liittimet

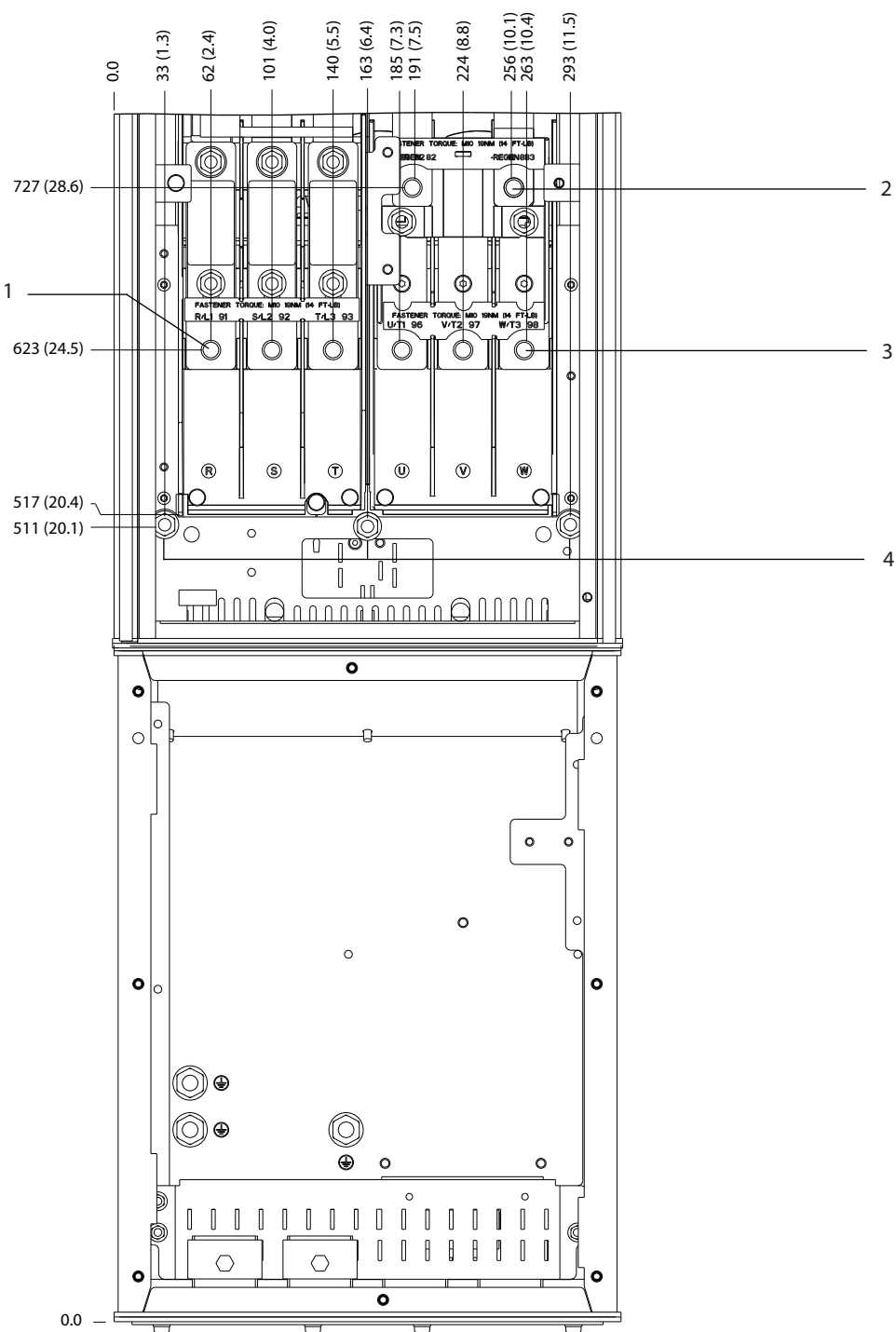
Kuva 5.15 D5h-liittimen mitat ja erotinoptio (näkömä edestä)

5



1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Jarruliittimet	-	-

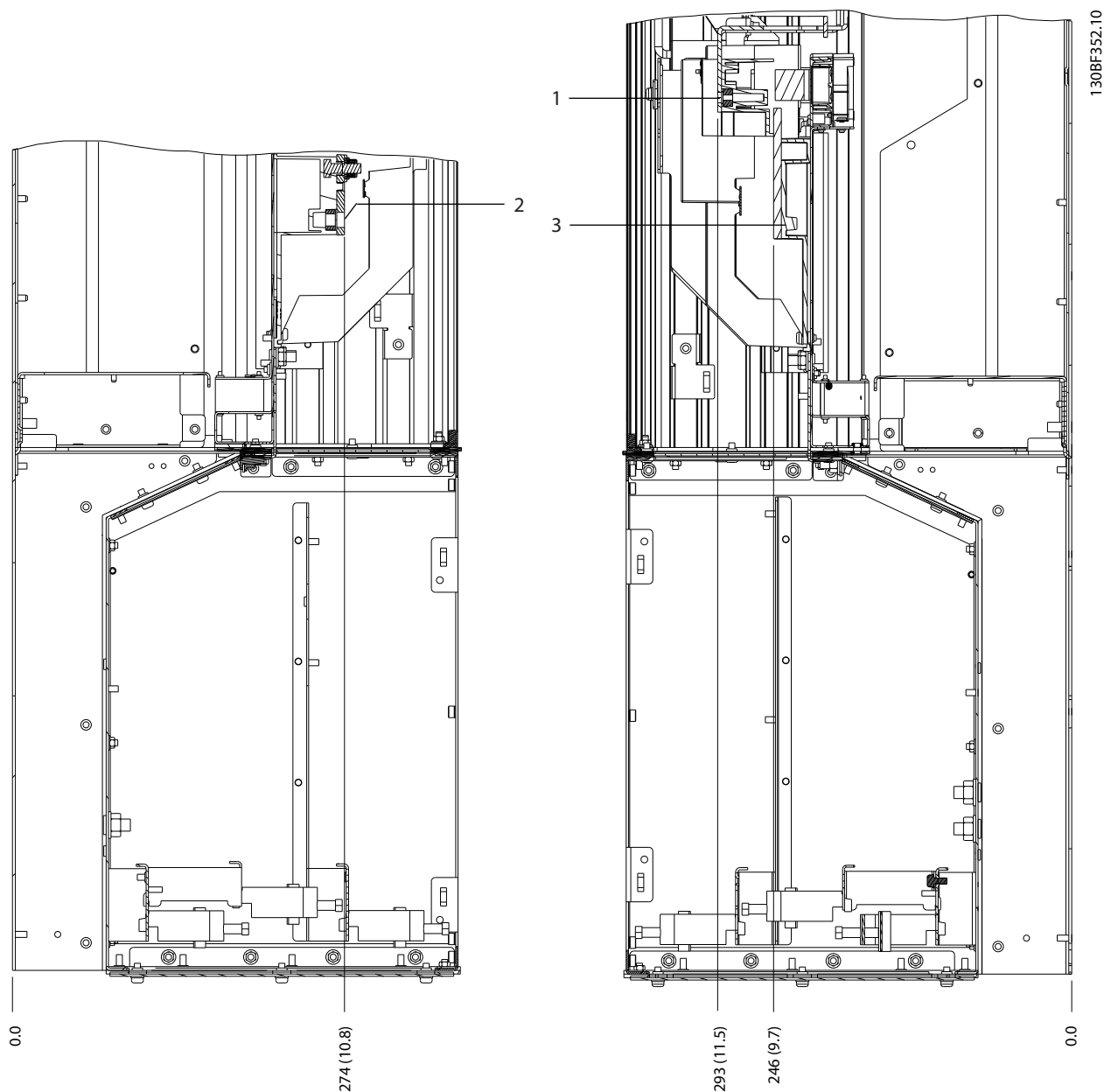
Kuva 5.16 D5h-liittimen mitat ja erotinoptio (näkömä sivulta)



1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Jarruliittimet	4	Maadoitusliittimet

Kuva 5.17 D5h-liittimen mitat ja jarruoptio (näkömä edestä)

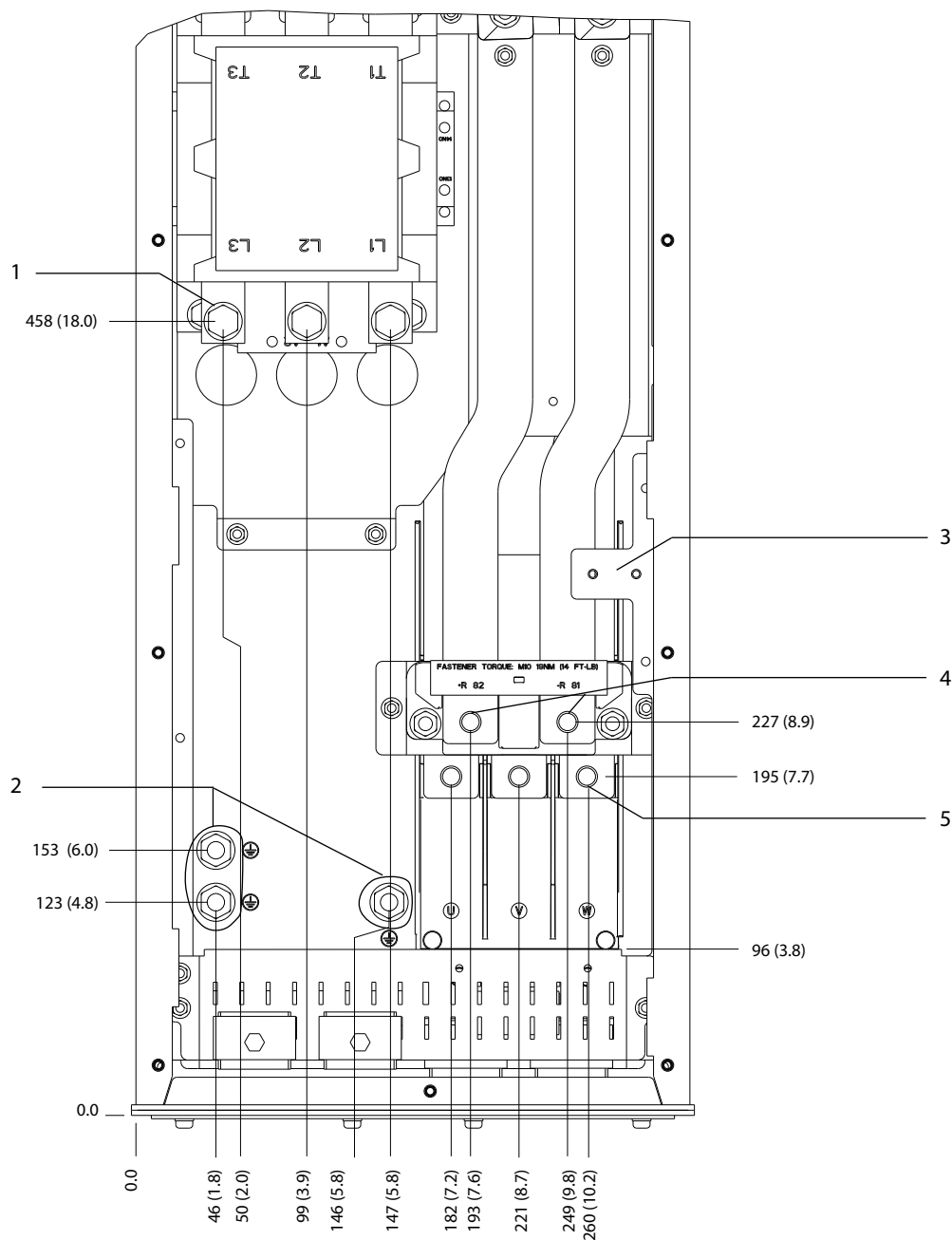
5



1	Jarruliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Verkkoliittimet	-	-

Kuva 5.18 D5h-liittimen mitat ja jarruoptio (näkömä sivulta)

5.8.6 D6h-liittimen mitat



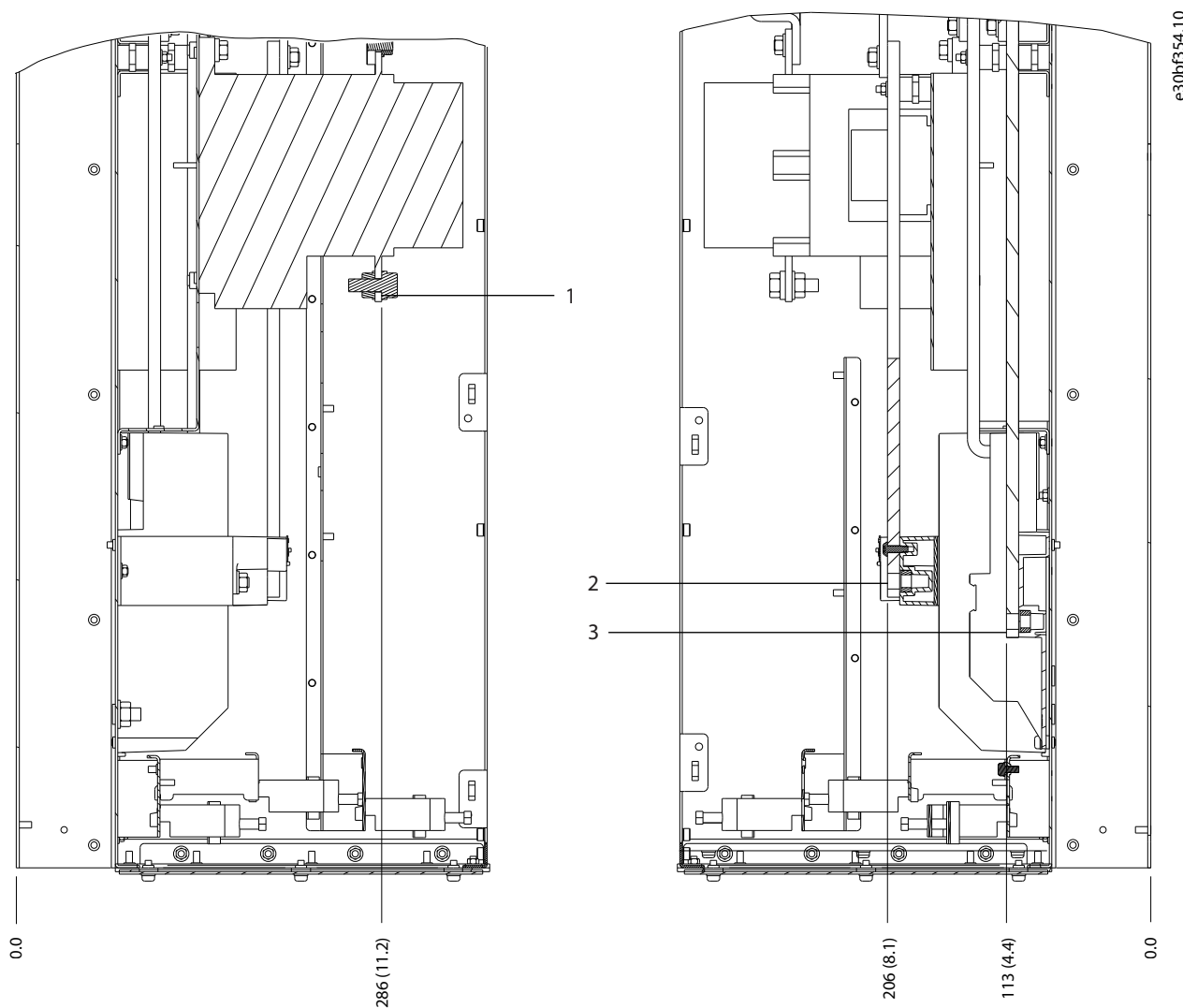
130BF353.10

5

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

Kuva 5.19 D6h-liittimen mitat ja kontaktioptio (näkymä edestä)

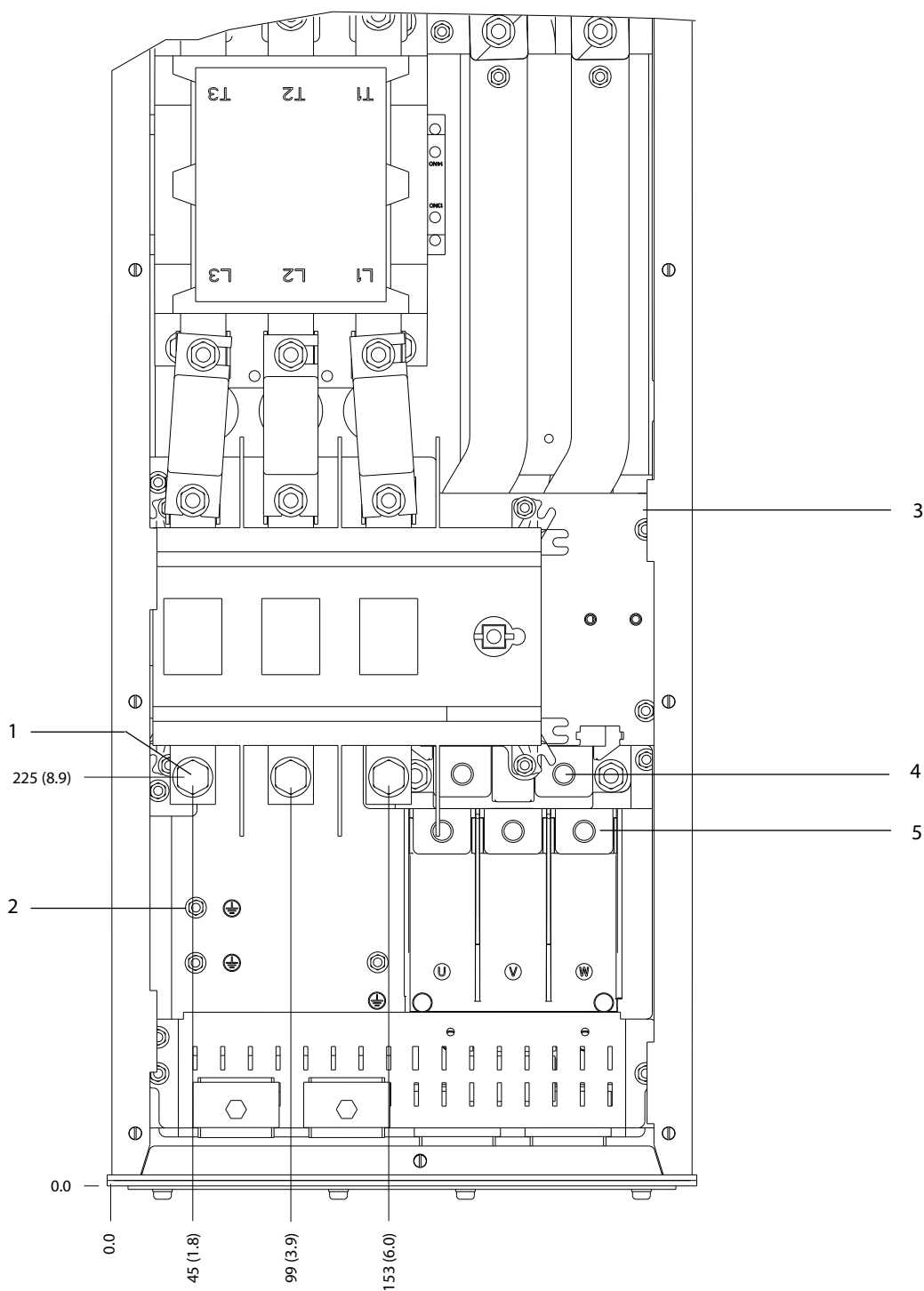
5



e30bf354.10

1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Jarruliittimet	-	-

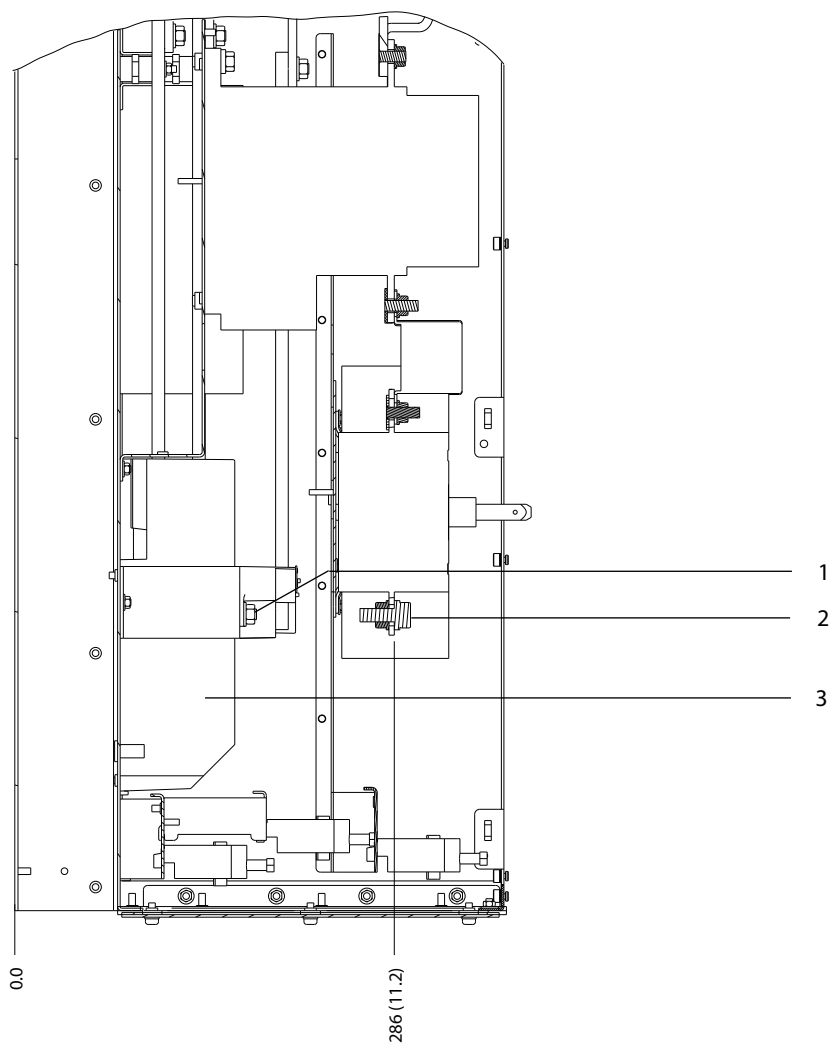
Kuva 5.20 D6h-liittimen mitat ja kontaktioptio (näkömä sivulta)



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

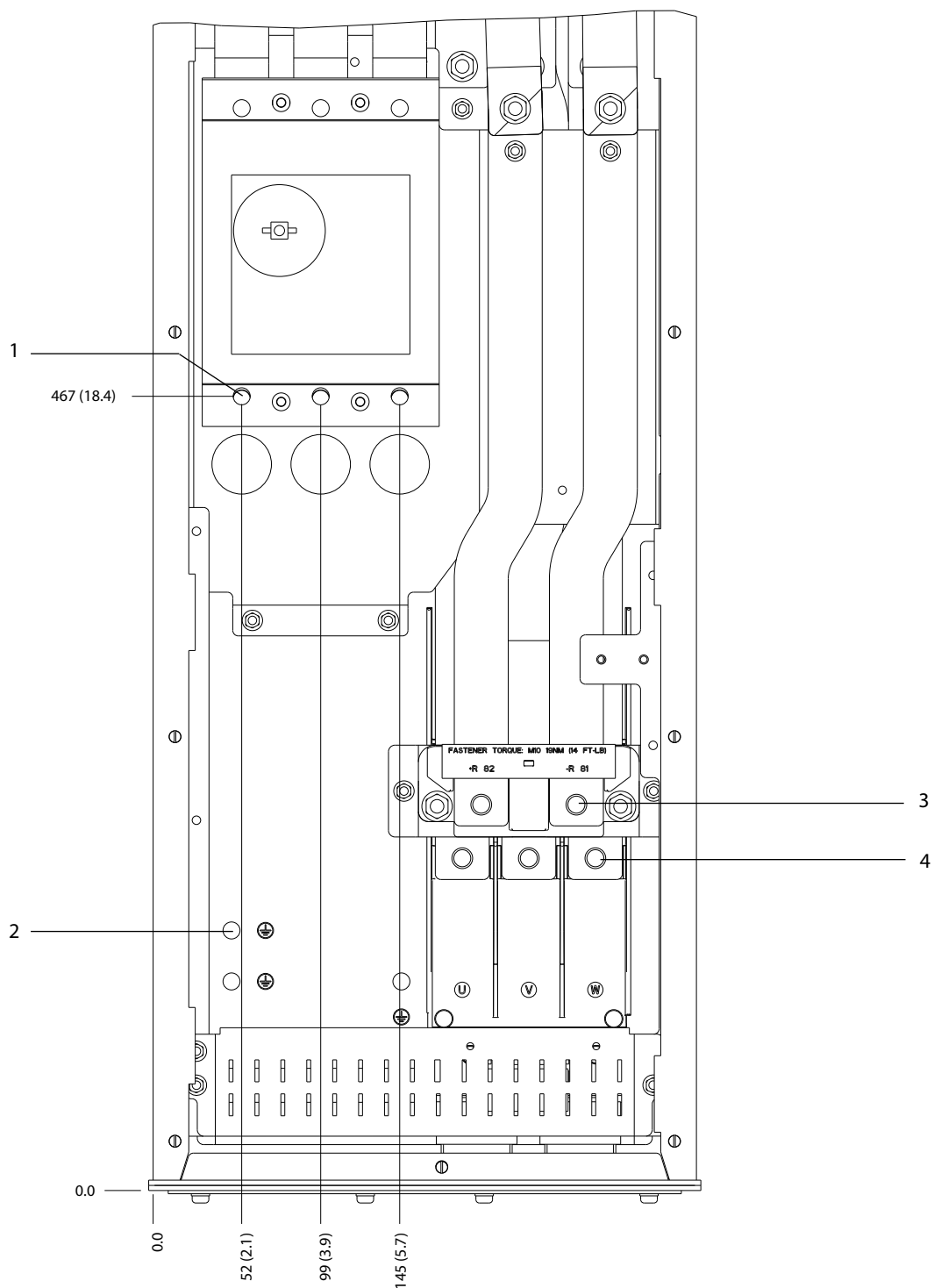
Kuva 5.21 D6h-liittimen mitat ja kontaktori- ja erotinoptiot (näkymä edestä)

5



1	Jarruliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Verkkoliittimet	-	-

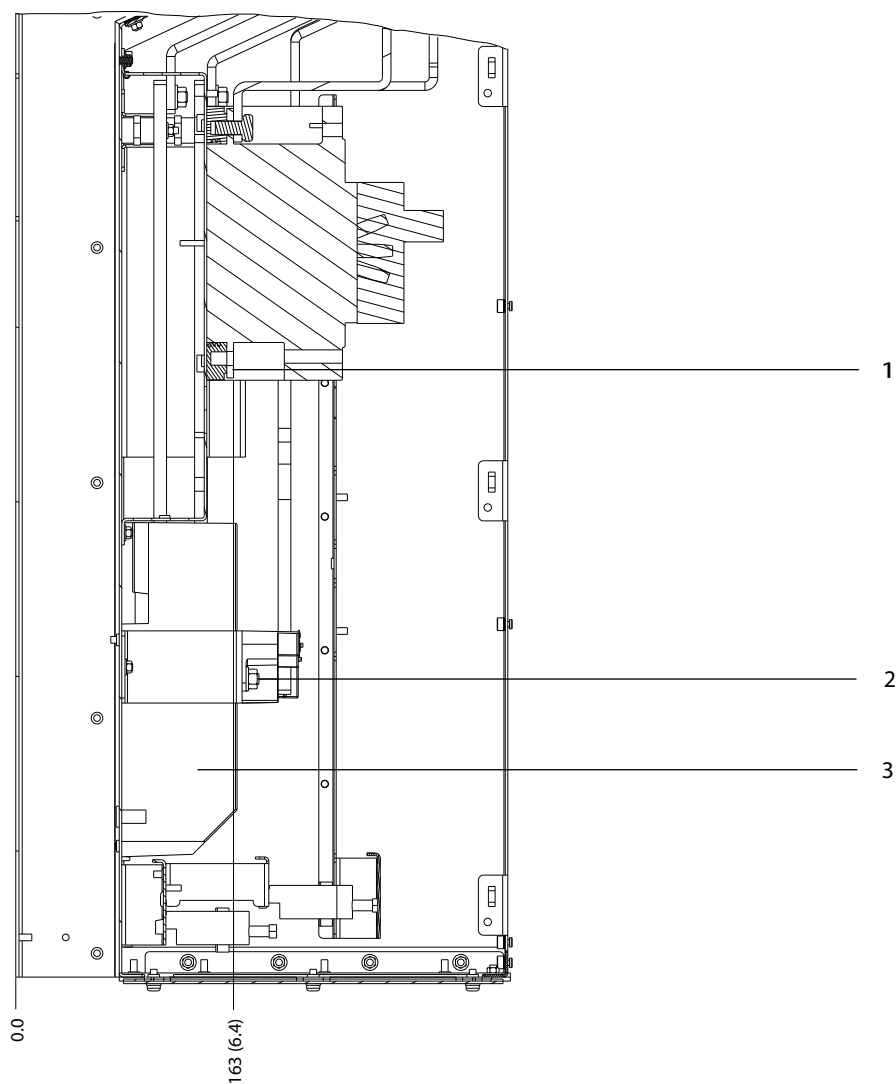
Kuva 5.22 D6h-liittimen mitat ja kontaktori- ja erotinoptiot (näkömä sivulta)



1	Verkkoliittimet	3	Jarruliittimet
2	Maadoitusliittimet	4	Moottorin liittimet

Kuva 5.23 D6h-liittimen mitat ja johdonsuojakatkaisinoptio (näkymä edestä)

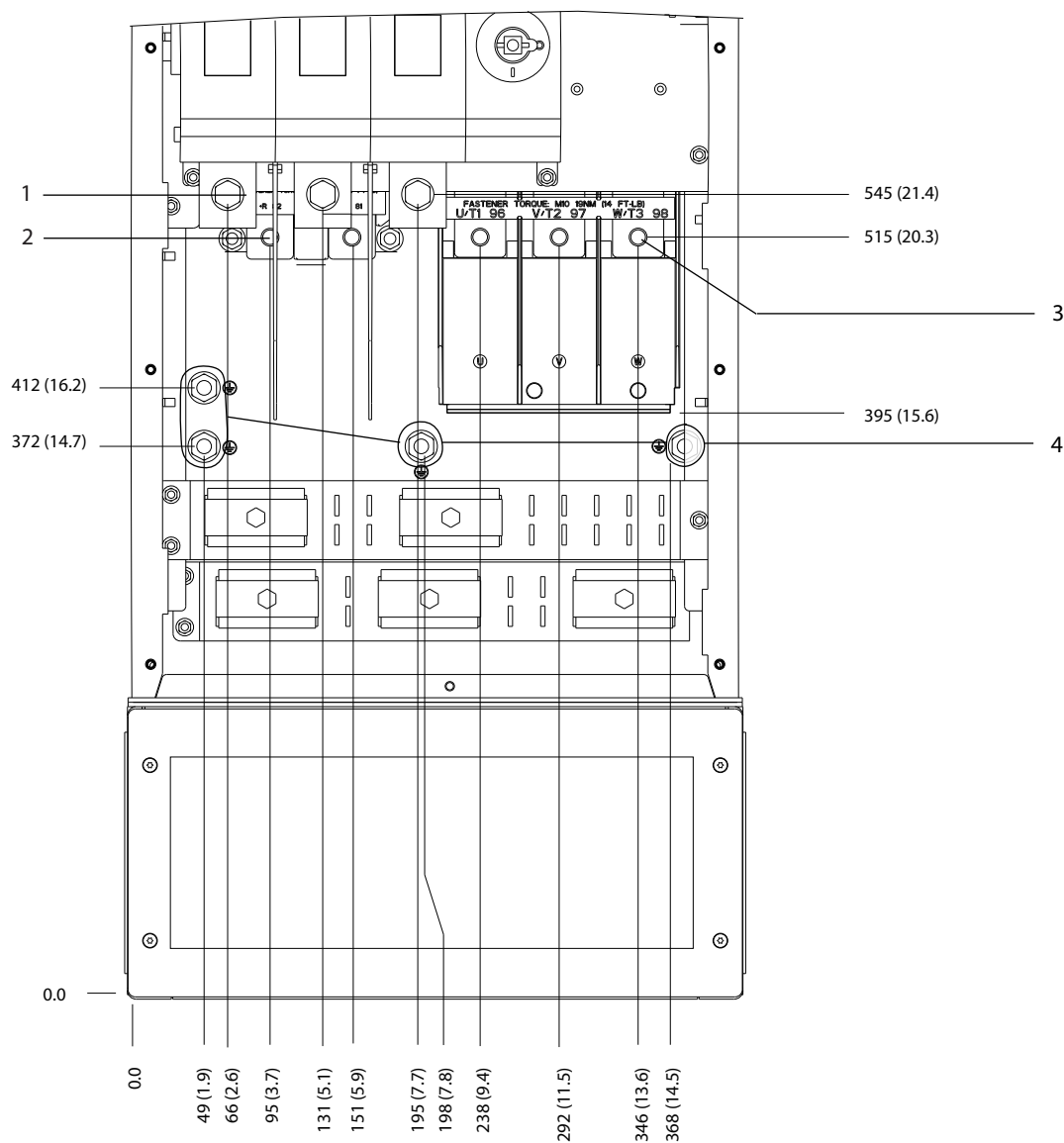
5



1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Jarruliittimet	-	-

Kuva 5.24 D6h-liittimen mitat ja johdonsuojakatkaisinoptio (näkymä sivulta)

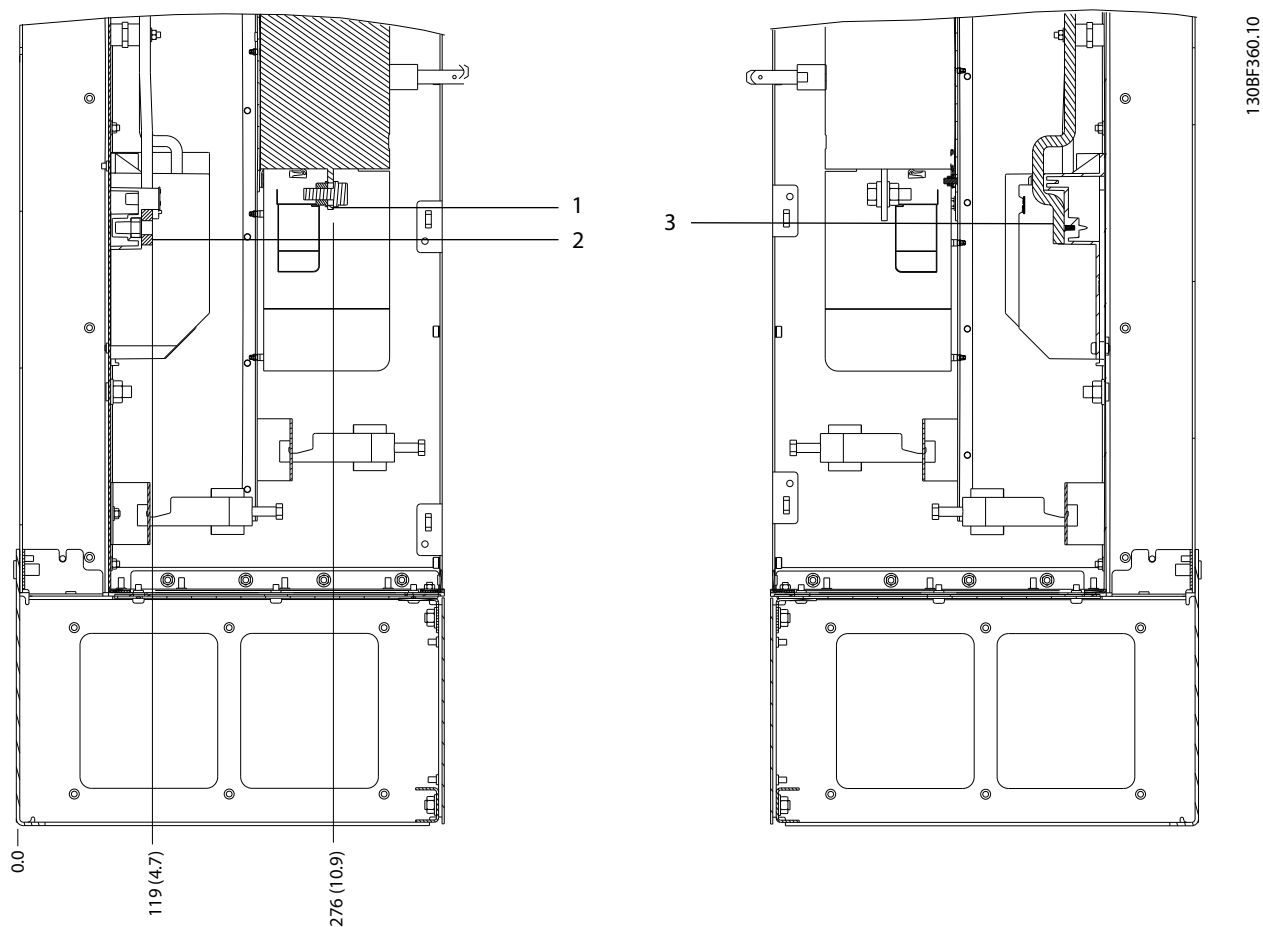
5.8.7 D7h-liittimen mitat



1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Jarruliittimet	4	Maadoitusliittimet

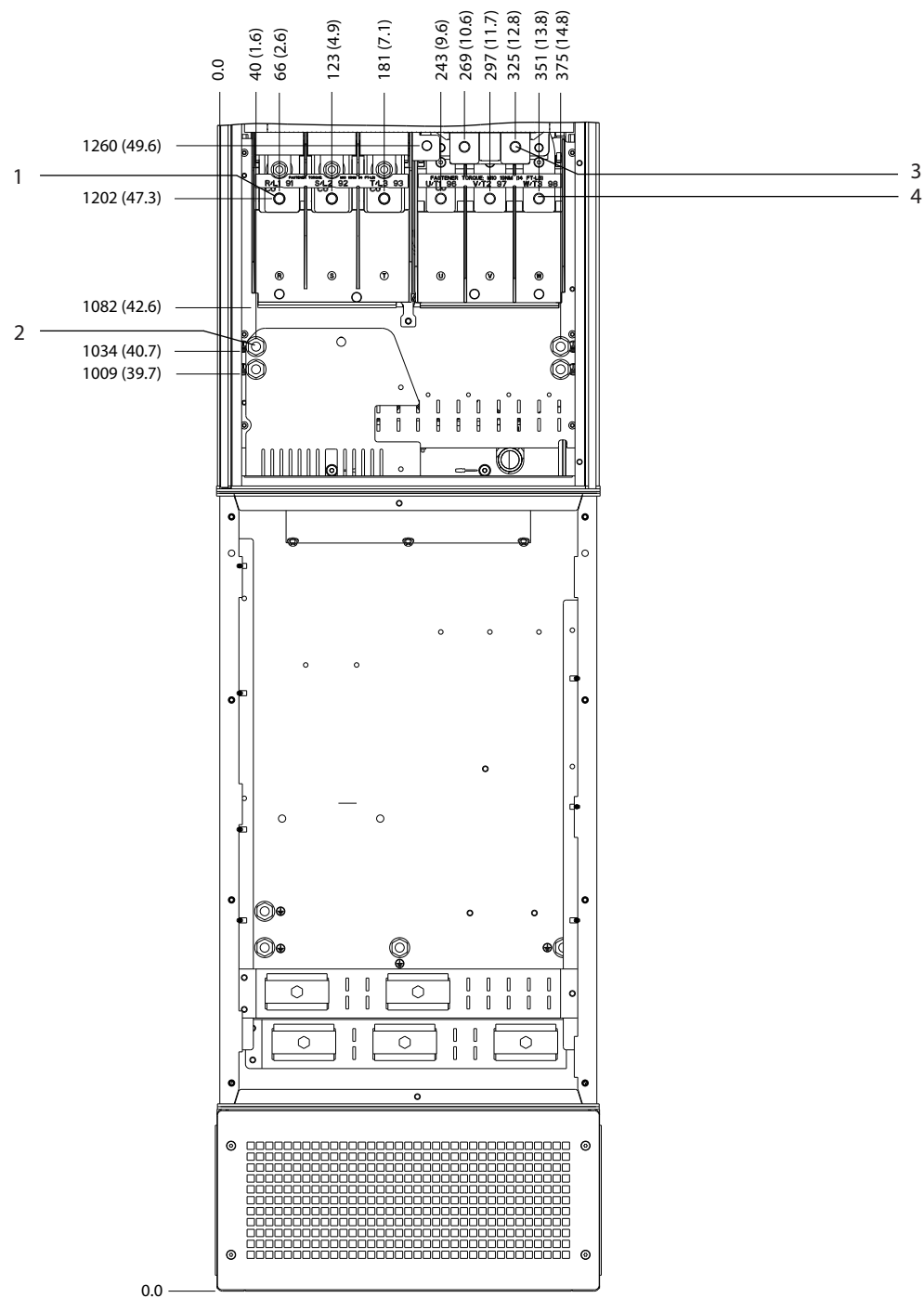
Kuva 5.25 D7h-liittimen mitat ja erotinoptio (näkymä edestä)

5



1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Jarruliittimet	-	-

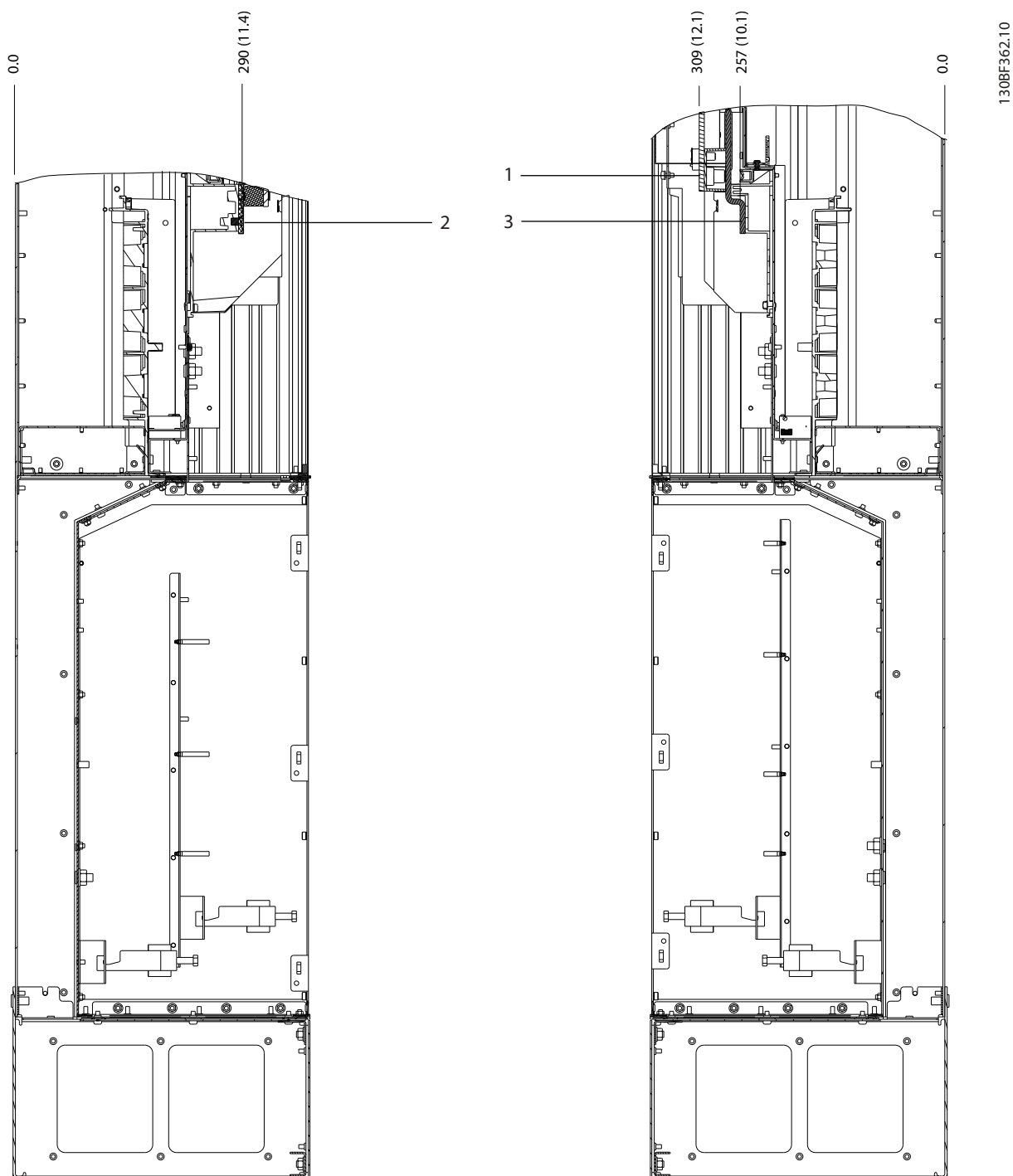
Kuva 5.26 D7h-liittimen mitat ja erotinoptio (näkömä sivulta)



1	Verkkoliittimet	3	Jarruliittimet
2	Maadoitusliittimet	4	Moottorin liittimet

Kuva 5.27 D7h-liittimen mitat ja jarruoptio (näkymä edestä)

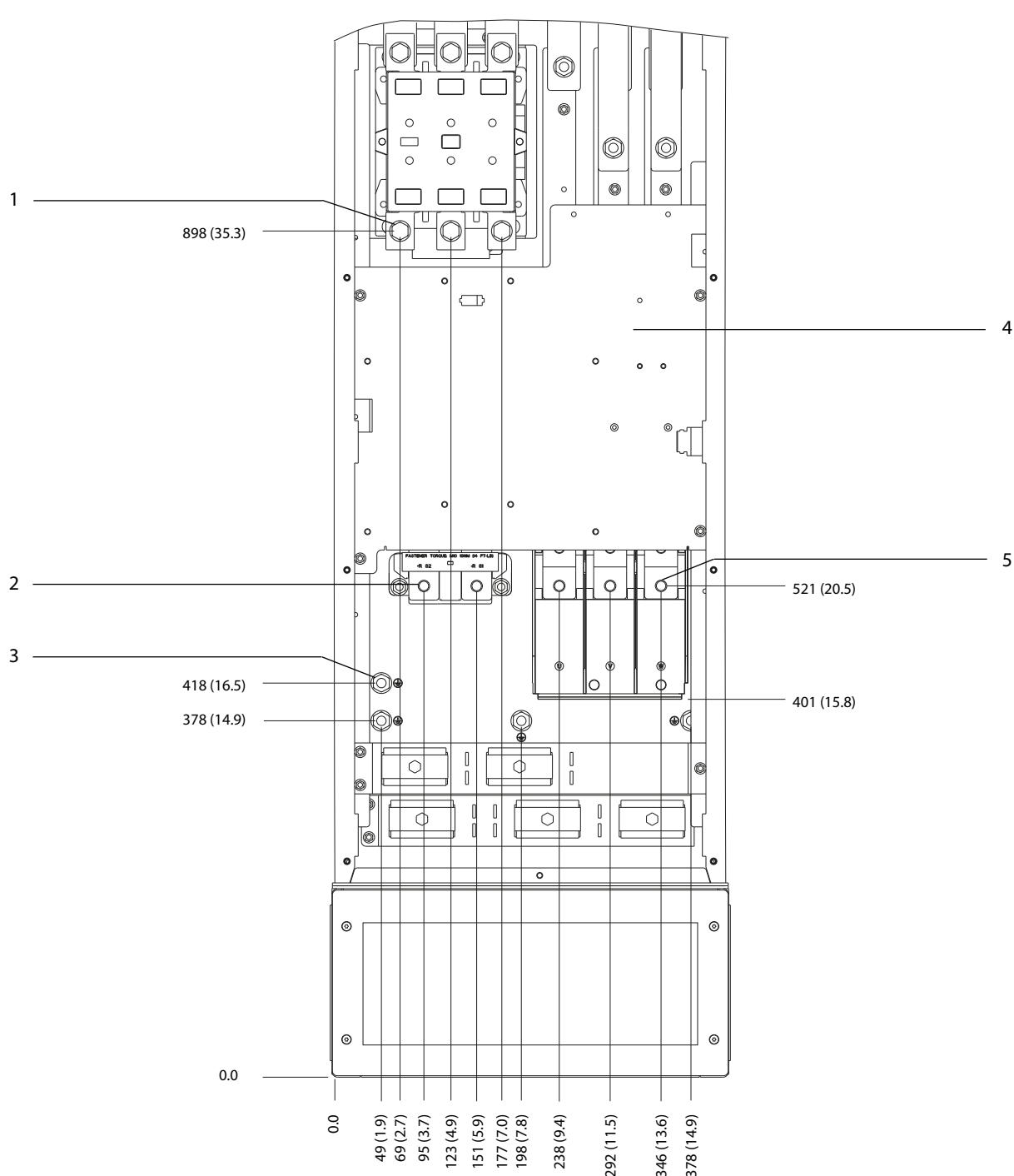
5



1	Jarruliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Verkkoliittimet	-	-

Kuva 5.28 D7h-liittimen mitat ja jarruoptio (näkömä sivulta)

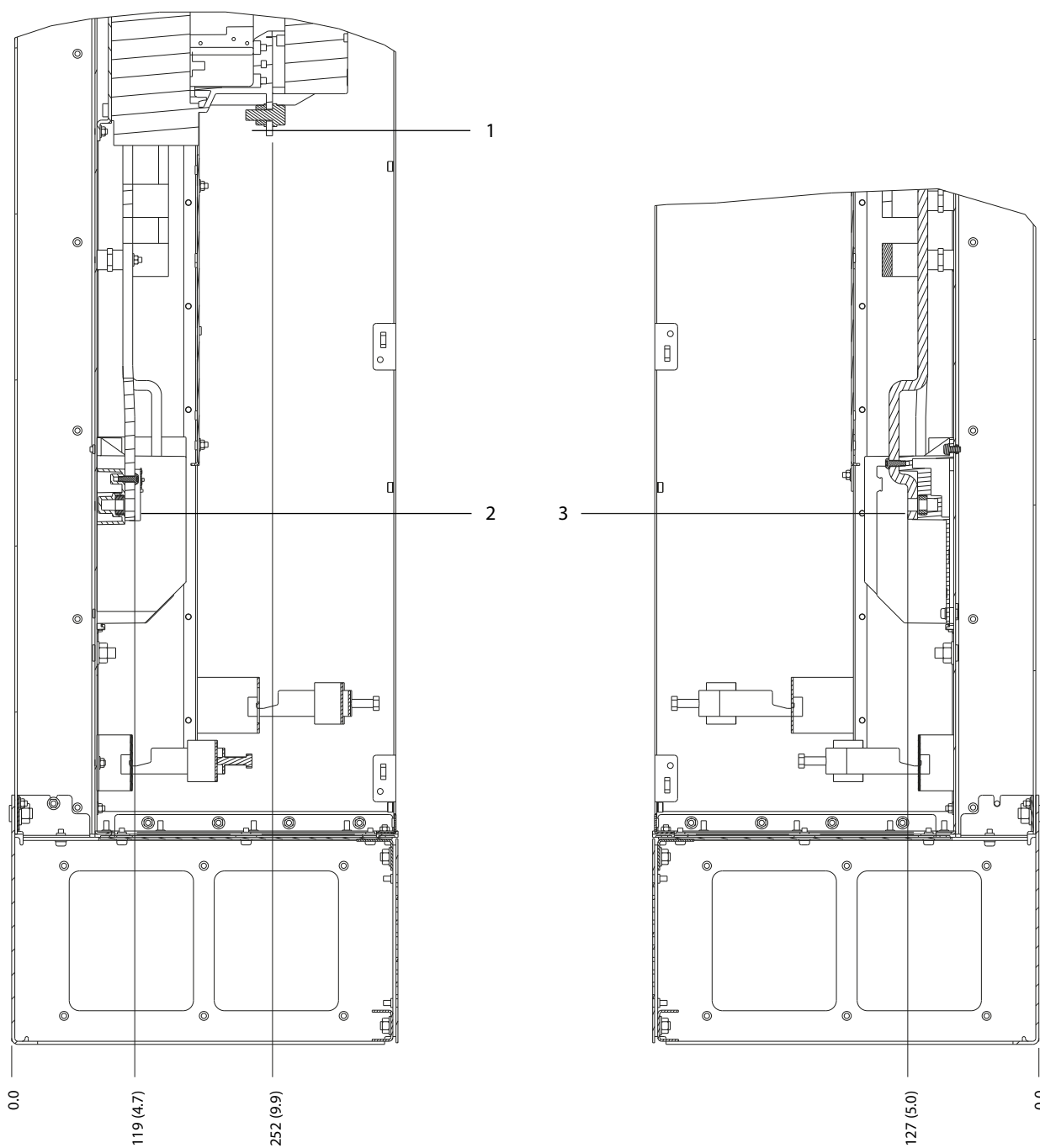
5.8.8 D8h-liittimen mitat



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

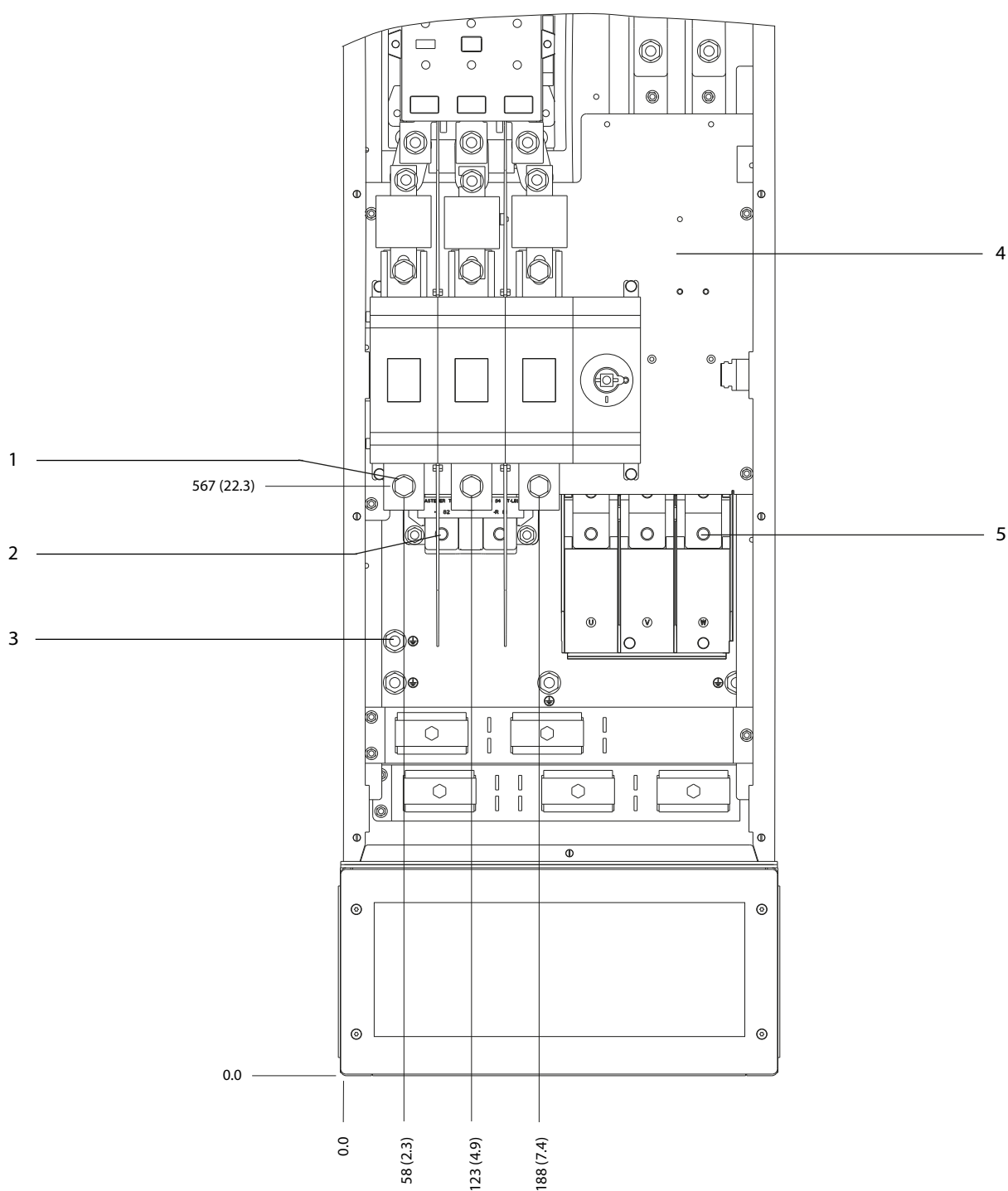
Kuva 5.29 D8h-liittimen mitat ja kontaktorioptio (näkömä edestä)

5



1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Jarruliittimet	-	-

Kuva 5.30 D8h-liittimen mitat ja kontaktioptio (näkömä sivulta)



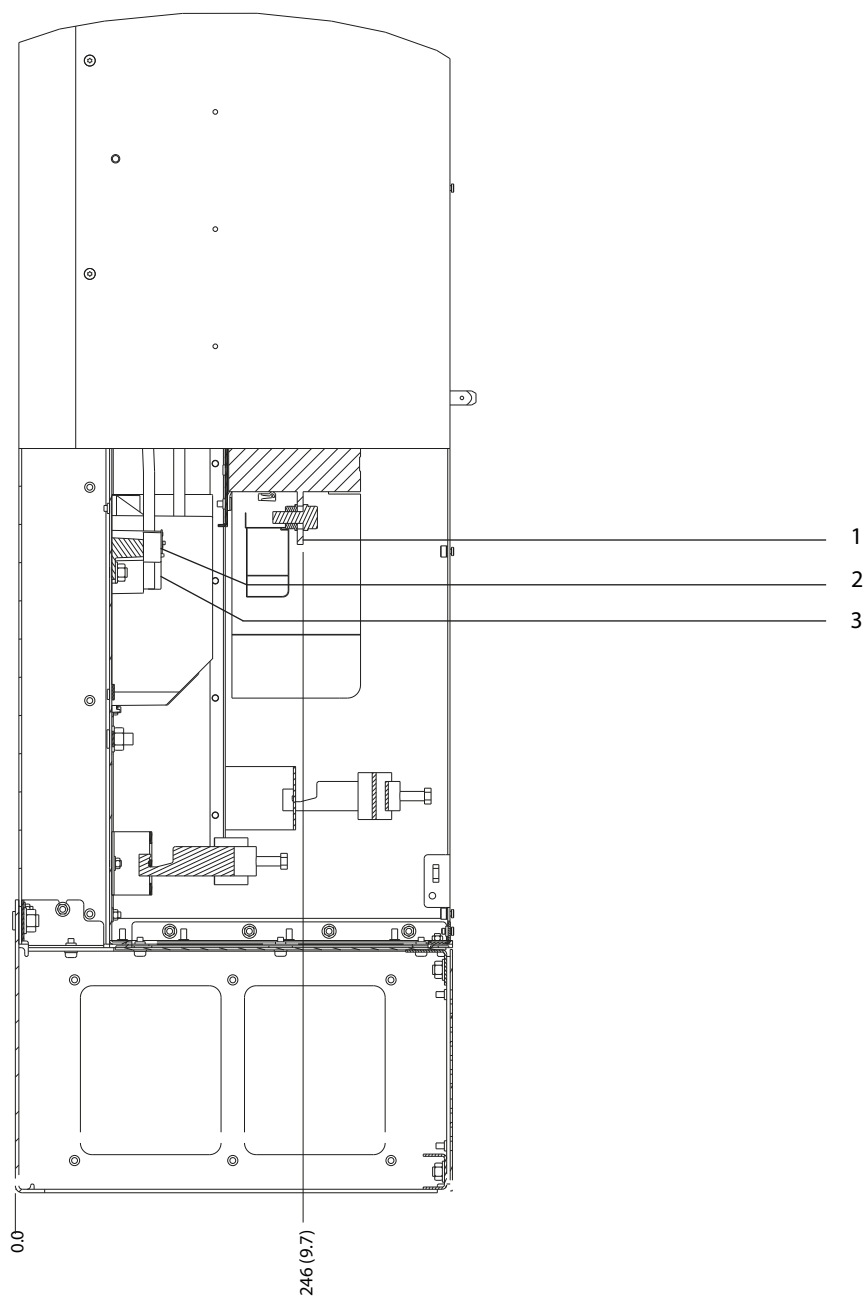
130BF369.10

5

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

Kuva 5.31 D8h-liittimen mitat ja kontaktori- ja erotinoptiot (näkymä edestä)

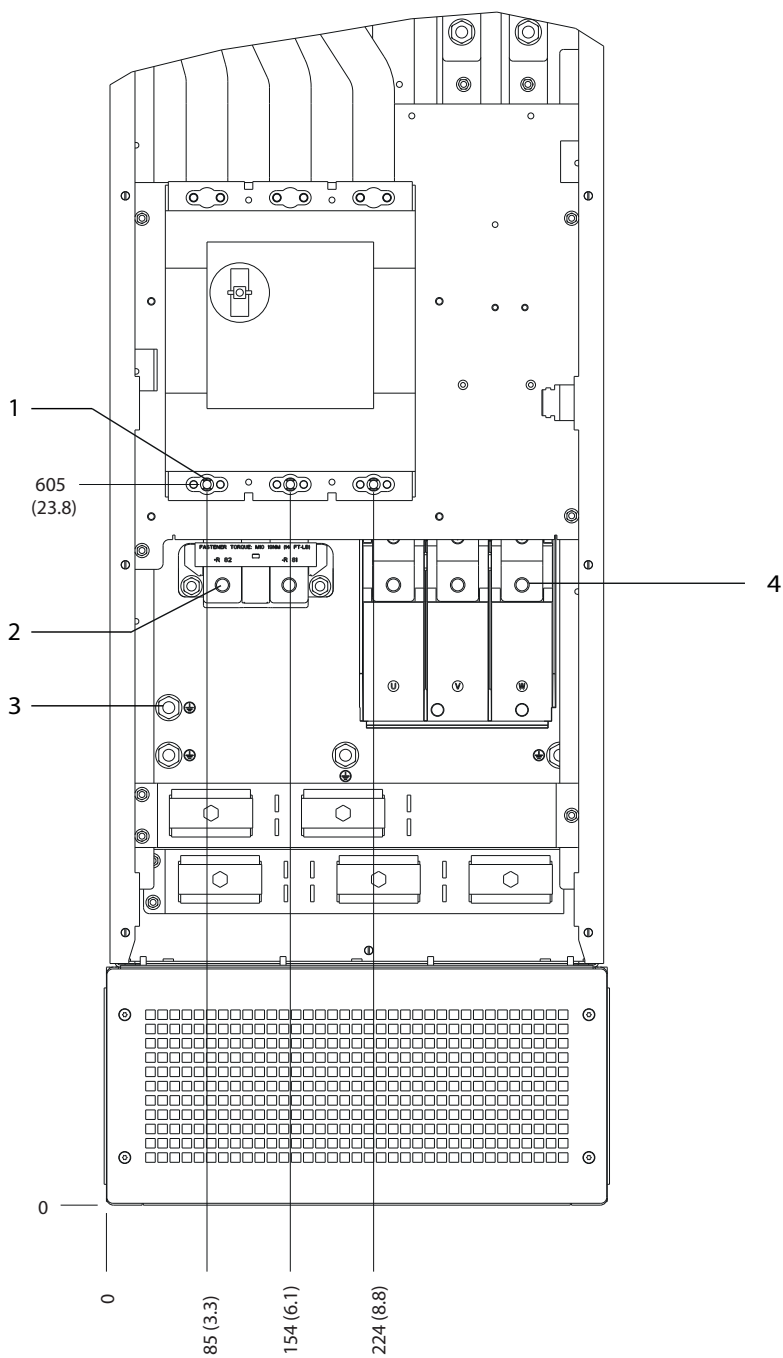
5



130BF370.10

1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Jarruliittimet	-	-

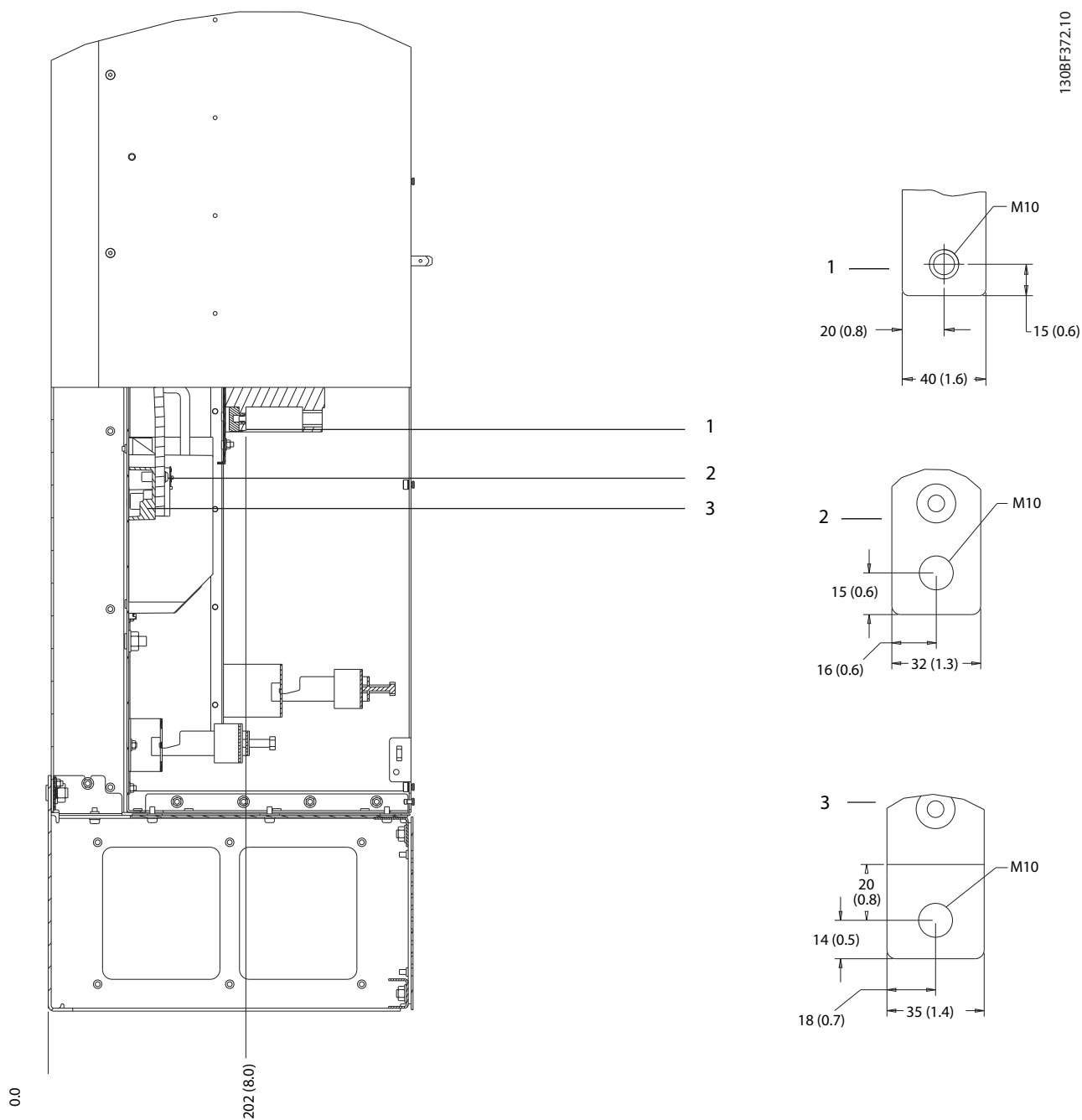
Kuva 5.32 D8h-liittimen mitat ja kontaktori- ja erotinoptiot (näkömä sivulta)



1	Verkkoliittimet	3	Maadoitusliittimet
2	Jarruliittimet	4	Moottorin liittimet

Kuva 5.33 D8h-liittimen mitat ja johdonsuojakatkaisinoptio (näkymä edestä)

5



1	Verkkoliittimet	3	Moottorin liittimet
2	Jarruliittimet	-	-

Kuva 5.34 D8h-liittimen mitat ja johdonsuojajatkaisioptio (näkömä sivulta)

5.9 Ohjauskaapelit

Kaikki ohjauskaapeleihin johtavat liittimet ovat taajuusmuuttajan sisällä LCP:n alapuolella. Ohjausliittimiin pääsee käsiksi joko avaamalla oven (D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h) tai irrottamalla etupaneelin (D3h/D4h).

5.9.1 Ohjauskaapelin kuljetus

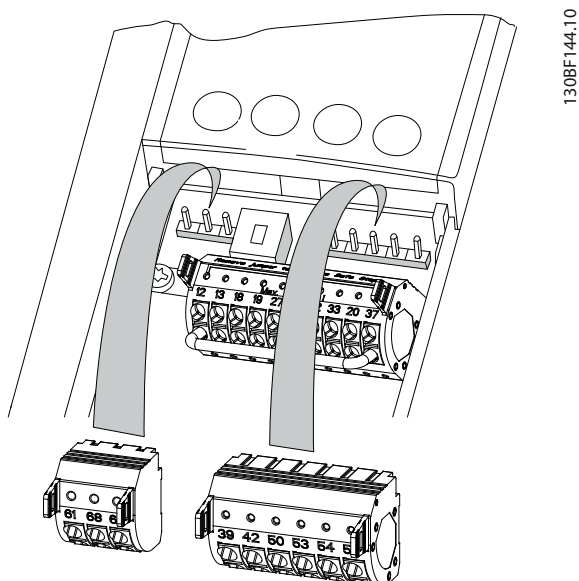
- Eistä ohjauskaapelit taajuusmuuttajan suurtehokomponenteista.
- Kun olet reitittänyt ohjauskaapelit, sido ne.
- Kytke suojaukset varmistaaksesi mahdollisimman hyvän sähköisen siedon.
- Jos taajuusmuuttaja on kytketty termistoriin, termistorin ohjauskaapelit on vahvistettava/kaksoiseristettävä. 24 V DC verkkojännite on suositeltava.

Kenttäväyläliitäntä

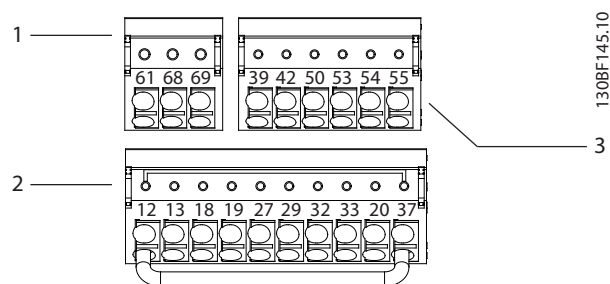
Kytkenät tehdään asianmukaisiin optioihin ohjauskortissa. Katso lisätietoja aiheeseen liittyvästä kenttäväylän ohjeesta. Kaapeli on sidottava ja vedettävä muiden ohjausjohdinten kanssa laitteen sisäpuolella.

5.9.2 Ohjausliittintyyppit

Kuva 5.35 näyttää irrotettavat taajuusmuuttajaliittimet. Liitintoiminnoista ja oletusasetuksista esitetään yhteenveto kohdassa Taulukko 5.1 – Taulukko 5.3.



Kuva 5.35 Ohjausliittinten paikat



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

Kuva 5.36 Läpivienneissä olevien liittinten numerot

Liitin	Parametri	Oletus- asetus	Kuvaus
61	–	–	Integroitu RC-suodatin kaapelisuojaalle. VAIN suojauksen kytkemiseen EMC-ongelmien yhteydessä.
68 (+)	Parametriyhmä 8-3* FC-portin aset.	–	RS485-liitäntä. Ohjauskortissa on kytkin (BUS TER.) väylän pääteresis-tanssia varten. Katso Kuva 5.40.
69 (-)	Parametriyhmä 8-3* FC-portin aset.	–	

Taulukko 5.1 Sarjaliikenteen liittinten kuvaukset

Digitaalitulo- ja lähtöliittimet			
Liitin	Parametri	Oletus- asetus	Kuvaus
12, 13	–	+24 V DC	24 V:n tasavirtasyöttö-jännite digitaalituloille ja ulkoisille antureille. Suurin lähtövirta on 200 mA kaikissa 24 V:n kuormissa.
18	Parametri 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Käynnistys	Digitaalitulot.
19	Parametri 5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] Suunnan-vaihto	
32	Parametri 5-14 Terminal 32 Digital Input	[0] Ei toimintoa	
33	Parametri 5-15 Terminal 33 Digital Input	[0] Ei toimintoa	

Digitaalitulo- ja lähtöliittimet			
Liitin	Parametri	Oletus- asetus	Kuvaus
27	Parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] Rullaus, käänt.	Digitaalitulolle tai -lähdölle. Oletusa- setuksena on tulo.
29	Parametri 5-13 Terminal 29 Digital Input	[14] Ryömintä	
20	–	–	Yhteinen digitaalitu- loille ja 0 V:n potentiaalille 24 V:n syöttöön.
37	–	STO	Kun valinnainen STO- toiminto ei ole käytössä, liittimen 12 (tai 13) ja liittimen 37 välillä voidaan tarvita hyppyjohdin. Tällöin taajuusmuuttaja voi toimia käytettäessä tehtaan oletusohjel- mointiarvoja.

Taulukko 5.2 Digitaalitulo- ja lähtöliittinten kuvaukset

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

Taulukko 5.3 Analogiatulo-/lähtöliittinten kuvaukset

5.9.3 Kytkenät ohjausliittimiin

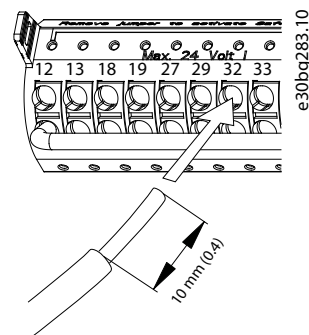
Ohjausliittimet ovat LCP:n lähellä. Ohjausliittinten liitännät voidaan irrottaa taajuusmuuttajasta asennuksen helpottamiseksi kohdassa Kuva 5.35 kuvatulla tavalla. Ohjausliittimiin voi yhdistää yksisäikeisen tai joustavan johtimen. Liitä tai irrota ohjausjohtimet seuraavasti:

HUOMAUTUS!

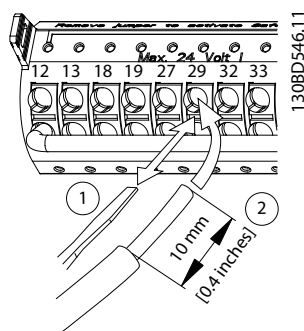
Minimoi häiriöt pitämällä ohjausjohtimet mahdollisimman lyhyinä ja erillään tehokaapeleista.

Johtimen kytkeminen ohjausliittimiin

- Kuori johtimen päästä 10 mm (0.4 tuumaa) ulompaa muovikerrosta.
- Työnnä ohjausjohdin liittimeen.
 - Työnnä yksisäikeisen johtimen kuorittu johdin kontaktiin. Katso Kuva 5.37.
 - Jos johdin on monisäikeinen, avaa kontakti viemällä pieni ruuvitaltta liitinreikien välissä olevaan uraan ja työnnä ruuvitaltta sisäänpäin. Katso Kuva 5.38. Kiinnitä sitten kuorittu johdin kontaktiin ja irrota ruuvitaltta.
- Varmista johtoa varovasti vetämällä, että kontakti on tukevasti paikallaan. Löysistä ohjauskaapeleista voi aiheutua laitevikoja tai suorituskyvyn heikentymistä.



Kuva 5.37 Yksisäikeisten ohjauskaapeleiden kytkentä



Kuva 5.38 Joustavien ohjauskaapeleiden kytkentä

Johtimien irrottaminen ohjausliittimistä

1. Avaa kontakti viemällä pieni ruuvitaltta liittinreikien välissä olevaan uraan ja työnnä ruuvitalttaa sisäänpäin.
2. Vapauta johdin vetämällä se varovasti pois ohjausliittimen kontaktista.

Katso kohdasta *kappale 10.5 Kaapelien tekniset tiedot* ohjausliittinten johdinkoot ja kohdasta *kappale 8 Johdotus-kokoonpanon esimerkkejä* tyypilliset ohjausliittimien liitännät.

5.9.4 Moottorin toiminta, käyttöönotto (liitin 27)

Liittimen 12 (tai 13) ja liittimen 27 välillä tarvitaan hyppyjohdin, jotta taajuusmuuttaja toimisi käytettäessä tehdään 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 Terminal 27 Digital Input*.

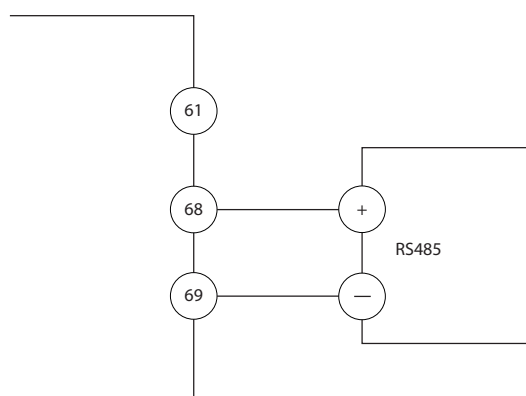
5.9.5 RS485-sarjaliikenteen määrittäminen

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 protokolla-ohjelmiston 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 5.40*.

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 5.4 Kytkeminen maadoitukseen*.
2. Valitse seuraavat parametriasetukset:
 - 2a Protokollatyyppi kohdassa *parametri 8-30 Protokolla*.
 - 2b Taajuusmuuttajan osoite kohdassa *parametri 8-31 Osoite*.
 - 2c Siirtonopeus kohdassa *parametri 8-32 Baudinopeus*.



Kuva 5.39 Sarjaliikenteen kytkentäkaavio

5.9.6 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 lisäjohtotusta. Katso lisätietoja *Safe Torque Off -käyttöohjeesta*.

5.9.7 Tilalämmittimen johdotus

Tilalämmitin on optio, jota käytetään estämään kondenssiveden muodostumista kotelointiin laitteen ollessa sammutettuna. Se on suunniteltu kenttäjohtotettavaksi ja sitä ohjaa ulkoinen järjestelmä.

Tekniset tiedot

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

5.9.8 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 datalehdessä.

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 mm²
- Suurin sulake: 16 A/gG
- NEMA: A600, R300, johdinkoko: 18–14 AWG, 1(2)

5.9.9 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, *Jarrun IGBT*. Samalla taajuusmuuttaja lopettaa jarruttamisen ja moottori rullaa.

1. Sijoita jarruvastuksen liitinlohko (liittimet 104–106) tehokortille. Katso Kuva 3.3.
2. Irrota hyppyohtimen tehokorttiin kiinnittävät M3-ruuvit.

3. Irrota hyppyohtin 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.

5.9.10 Jännite-/virtatulosaanalin valitseminen

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

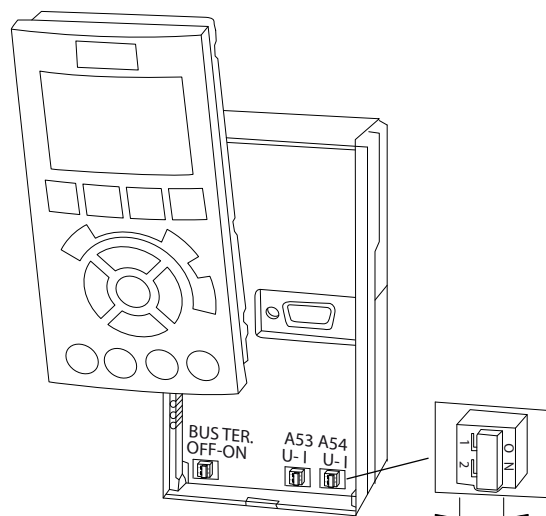
Parametrin oletusasetus:

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

HUOMAUTUS!

Katkaise taajuusmuuttajan syöttö ennen kytkinten asentojen muuttamista.

1. Irrota LCP. Katso Kuva 5.40.
2. Irrota muut mahdolliset katkaisimet peittävät lisälaitteet.
3. Valitse signaalityyppi asettamalla kytkimet A53 ja A54 (U = jännite, I = virta).



Kuva 5.40 Liitinten 53 ja 54 katkaisimien paikka

130BF146.10

6 Ennen käynnistystä tehtävät tarkistukset

Tarkista koko asennus kohdassa *Taulukko 6.1* kuvatulla tavalla ennen laitteen asennuksen viimeistelemistä. Tarkista valmiit kohdat ja merkitse ne muistiin.

Tarkista seuraavat ohjeet:	Kuvaus	☒
Moottori	- Varmista moottorin jatkuvuus mittaamalla ohmiarvot U–V (96–97), V–W (97–98) ja W–U (98–96). - Varmista, että verkkojännite vastaa taajuusmuuttajan ja moottorin jännitettä.	
Kytkimet	Varmista, että kaikki katkaisinten asetukset on määritetty oikein.	
Apulaitteet	- Etsi apulaitteita, katkaisimia, erottimia tai tulosulakkeita/johdonsuojakatkaisimia, jotka ovat taajuusmuuttajan tulotehopuolella tai moottorin lähtöpuolella. Varmista, että ne ovat valmiit käytettäväksi täydellä nopeudella. - Tarkista takaisinkytkentään taajuusmuuttajalle käytettävien anturien toiminta ja asennus. - Irrota tehokertoimen korjauskondensaattorit moottorista. - Säädä tehokertoimen korjauskondensaattorit syöttöpuolella ja varmista, että ne ovat vaimennettuja.	
Kaapelin vetäminen	Varmista, että moottorikaapelit, jarrukaapelit (jos asennettu) ja ohjauskaapelit ovat erikseen tai kolmessa erillisessä metallisessa kaapeliputkessa suurtaajuuskohinan eristämiseksi.	
Ohjauskaapelit	- Tarkista järjestelmä rikkiäisten tai vaurioituneiden johdinten ja löysien liitännöiden varalta. - Tarkista, että ohjauskaapelit on eristetty suurtehojohdotuksesta kohinan estämiseksi - Tarkista tarvittaessa signaalien jännitelähde. - Varmista suojuksen oikea päättäminen käyttämällä suojattua kaapelia tai kierrettyä paria.	
Tulo- ja lähtöteho-kytkennät	- Tarkista löysien liitännöiden varalta. - Tarkista, että moottorikaapelit ja virtakaapelit ovat erillisissä johtimissa tai niillä on erilliset suojatut kaapelit.	
Maadoitus	- Varmista, että maadoitusliitännät ovat hyvät, tiiviit eikä niissä ole hapettumia. - Maadoitus kaapeliputkeen tai takapaneelin kiinnittäminen metallipintaan ei ole riittävä maadoitus.	
Sulakkeet ja suojakatkaisimet	- Tarkista, että sulakkeet tai johdonsuojakatkaisimet ovat asianmukaiset. - Tarkista, että kaikki sulakkeet ovat tukevasti paikoillaan ja että ne ovat toimintakunnossa. Tarkista myös, että kaikki johdonsuojakatkaisimet (jos asennettu) ovat auki.	
Jäähdytyksen ilmaväli	- Tarkista ilmavirtauksen reitti tukosten varalta. - Mittaa, että ilmaväli ylhäällä ja alhaalla on sopiva riittävän ilmavirran varmistamiseksi jäähdytystä varten, katso <i>kappale 4.5 Asennus- ja jäähdytysvaatimukset</i>.	
Ympäristön olosuhteet	Tarkista, että ympäristön olosuhteita koskevat vaatimukset täyttyvät. Katso <i>kappale 10.4 Ympäristön olosuhteet</i>.	
Taajuusmuuttajan sisäosat	- Tarkista, ettei laitteen sisäosissa ole likaa, metallilastuja, kosteutta eikä korroosiota. - Varmista, että kaikki asennustyökalut on poistettu laitteen sisäosasta. - Tarkista D3h- ja D4h-kotelointien osalta, että laite on asennettu maalaamattomalle metallipinnalle.	
Tärinä	- Tarkista, että laite on asennettu tukevasti ja että tarvittaessa käytetään iskua vaimentavia alustoja. - Tarkista, esiintyykö tärinää tavallista enemmän.	

Taulukko 6.1 Ennen käynnistystä tehtävät tarkistukset

7 Käyttöönotto

7.1 Virran kytkeminen

VAROITUS

TAHATON KÄYNNISTYS

Kun taajuusmuuttaja kytketään verkon vaihtovirta- syöttöön, tasavirtalähteeseen tai kuormituksenjakoon, moottori saattaa käynnistyä milloin tahansa, jolloin aiheutuu kuoleman, vakavan loukkaantumisen sekä laitteisto- tai omaisuusvahinkojen riski. Moottori voi käynnistyä ulkoisen kytkimen aktivoinnilla, kenttäväylä- komennolla, tulon ohjearvoviestillä LCP:stä tai LOP:stä, kauko-ohjauksella MCT 10 -asetusohjelmiston avulla tai vikatilaa kuittauksen jälkeen.

Moottorin tahattoman käynnistykseen estäminen:

- Paina LCP:n [Off]-näppäintä ennen parametrien ohjelmointia.
- Irrota taajuusmuuttaja sähköverkosta aina, kun henkilökohtainen turvallisuus edellyttää tahattoman käynnistykseen välttämistä.
- Varmista, että taajuusmuuttaja, moottori ja kaikki käytettävät laitteistot ovat käyttö- valmiina.

HUOMAUTUS!

PUUTTUVA SIGNAALI

Jos tilana LCP:n alareunassa lukee AUTO REMOTE COASTING tai Hälytys 60 *Ulkoinen lukitus*, laite on käyttö- valmis, mutta siitä puuttuu tulosignaali, esimerkiksi liittimestä 27. Katso *kappale 5.9.4 Moottorin toiminta, käyttöönotto (liitin 27)*.

Kytke taajuusmuuttajaan virta seuraavasti:

1. Varmista, että tulojännite on tasapainossa 3 %:n sisällä. Ellei, korjaa syöttöjännitteen epätasapaino, ennen kuin jatkat. Toista toimenpide jännitteen korjauksen jälkeen.
2. Varmista, että mahdollisen optiona saatavan laitteen kytkentä vastaa asennusvaatimuksia.
3. Varmista, että kaikki käyttölaitteet on kytketty POIS päältä.
4. Sulje ja kiinnitä kaikki taajuusmuuttajan suojat ja ovet.
5. Kytke laitteeseen virta, mutta älä käynnistä taajuusmuuttajaa. Jos laitteessa on erotuskytkin, käännä se ON-asentoon virran tuomiseksi taajuusmuuttajaan.

7.2 Taajuusmuuttajan ohjelmointi

7.2.1 Parametrikatsaus

Parametrit sisältävät erilaisia asetuksia, joita käytetään taajuusmuuttajan ja moottorin määrittämisessä ja käytössä. Nämä parametrien asetukset ohjelmoidaan paikallisohtaus- paneeliin (LCP) erilaisten LCP:n valikoiden kautta. Katso lisätietoja parametreista kyseisen tuotteen *Ohjelmointio- paasta*.

Parametrien asetuksille määritetään tehtaalla oletusarvo, mutta ne voidaan määrittää omiin yksilöllisiin käyttökohte- siinsa. 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-** Toiminto/näyttö	Parametriryhmä
0-0* Perusasetukset	Parametrien aliryhmä
Parametri 0-01 Language	Parametri
Parametri 0-02 Motor Speed Unit	Parametri
Parametri 0-03 Regional Settings	Parametri

Taulukko 7.1 Parametriryhmän hierarkian esimerkki

7.2.2 Parametrien välillä siirtyminen

Käytä seuraavia LCP:n painikkeita siirtymiseen parametrien välillä:

- 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].

7.2.3 Järjestelmätietojen syöttäminen

HUOMAUTUS!

OHJELMISTOLATAUS

Voit tehdä käyttöönnoton tietokoneen avulla asentamalla MCT 10 -asetusohjelmisto -ohjelmiston. Ohjelmiston voi ladata (perusversio) tai tilata (edistynyt versio, tilausnumero 130B1000). Saat lisätietoja ja latauksia osoitteesta www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/.

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 tuotekohtaisesta 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 Regional Settings ja paina [OK]-näppäintä.
5. Valitse tarpeen mukaan [0] Kansainvälinen tai [1] Pohjois-Amerikka 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 7.2 lueteltuja parametrien asetuksia tarvittaessa. Moottorin tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä.

Parametri	Oletusasetus
Parametri 0-01 Language	englanti
Parametri 1-20 Motor Power [kW]	4.00 kW
Parametri 1-22 Motor Voltage	400 V
Parametri 1-23 Motor Frequency	50 Hz
Parametri 1-24 Motor Current	9.00 A
Parametri 1-25 Motor Nominal Speed	1420 RPM
Parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input	Rullaus, käänt.
Parametri 3-02 Minimum Reference	0.000 RPM
Parametri 3-03 Maximum Reference	1500.000 RPM
Parametri 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	3.00 s
Parametri 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	3.00 s
Parametri 3-13 Reference Site	Yhteys käsi-/autom.käyttöön

Parametri	Oletusasetus
Parametri 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	Off

Taulukko 7.2 Pika-asetusvalikon asetukset

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 5.9.4 Moottorin toiminta, käyttöönotto (liitin 27).

7.2.4 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 Torque Characteristics ja paina [OK]-näppäintä.
5. Valitse joko [2] Autom.energia optim CT tai [3] Autom.energia optim VT ja paina [OK].

7.2.5 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, lue kappale 9.5 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 Automatic Motor Adaptation (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.

7.3 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.

7.3.1 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 Motor Speed Low Limit [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 Clockwise Direction* arvoksi [1] *Käänteinen*, jos moottori pyörii väärään suuntaan.

7.3.2 Pulssianturin pyöriminen

Jos pulssianturin takaisinkytkentä on käytössä, suorita seuraavat vaiheet:

1. Valitse [0] *Av. piirin nopeus* kohdassa *parametri 1-00 Configuration Mode*.
2. Valitse kohdassa *parametri 7-00 Speed PID Feedback Source* [1] *24 V:n pulssianturi*
3. Paina [Hand On] -painiketta.

4. Paina [►] näppäintä saadaksesi positiivisen nopeuden ohjearvon
asetuksellaparametri 1-06 Clockwise Direction [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. Käännä suunta valitsemalla joko *parametri 5-71 Term 32/33 Encoder Direction* tai *parametri 17-60 Feedback Direction* tai vaihda pulssianturin johdot toisin päin.

Parametri 17-60 Feedback Direction on käytettävissä ainoastaan VLT® Encoder Input MCB 102 -option kanssa.

7.4 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 käyttökomento.
Ulkoisten käyttökomentojen esimerkkejä ovat kytkin, painike tai ohjelmoitava logiikkaohjain (PLC).
3. Sääda nopeuden ohjearvo koko nopeusalueella.
4. Varmista moottorin oikea toiminta tarkistamalla moottorin ääni- ja värinätaaso.
5. Poista ulkoinen käyttökomento.

Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, lue luku *kappale 9.5 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä*.

7.5 Parametrin asetus

HUOMAUTUS!

PAIKALLISET ASETUKSET

Joidenkin parametrien oletusasetukset ovat erilaisia Kansainvälinen- ja Pohjois-Amerikka-valinnoille. Katso erilaisten oletusarvojen luettelo kohdasta *kappale 11.2 Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrien oletusasetukset*.

Sovellusten oikea ohjelmointi edellyttää useiden parametritointien 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:n laitteeseen ja lataamalla tallennetut parametriasetukset.
- LCP:hen tallennetut asetukset eivät muutu, kun tehtaaseen oletusasetukset palautetaan.
- Oletusasetuksiin tehdyt muutokset sekä parametreihin syötetty ohjelmointi tallentuvat ja ovat tarkasteltavissa pika-asetusvalikossa. Katso *kappale 3.8 LCP:n valikot*.

7.5.1 Parametrien asetusten lataaminen laitteesta ja laitteeseen

Taajuusmuuttaja toimii käyttämällä taajuusmuuttajan sisällä olevalla ohjauskortilla tallennettuja parametreja. Lataus laitteesta ja laitteeseen siirtää parametreja ohjauskortin ja LCP:n välillä.

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

7.5.2 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 7.5.1 Parametrien asetusten lataaminen laitteesta ja laitteeseen*.

Palauta parametrien oletusasetukset alustamalla laite. Alustus tehdään toiminnolla *parametri 14-22 Operation Mode* tai manuaalisesti.

Parametri 14-22 Operation Mode 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 Operation Mode* 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 Operating hours*.
- *Parametri 15-03 Power Up's*.
- *Parametri 15-04 Over Temp's*.
- *Parametri 15-05 Over Volt's*.

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.

8 Johdotuskokoonpanon esimerkkejä

8.1 Johdanto

Tämän jakson esimerkit on tarkoitettu pikaohjeiksi yleisiin sovelluksiin.

- Parametrien asetukset ovat alueen oletusarvot, ellei toisin ole mainittu (valittu parametrissa *parametri 0-03 Paikalliset asetukset*).
- Liittimiin liittyvät parametrit ja niiden asetukset näkyvät piirrosten vieressä.
- Kytkeäasetukset analogisille liittimille A53 tai A54 näytetään tarpeen mukaan.
- STO-toiminto: liittinten 12 ja 37 välillä voidaan tarvita hyppyjohdin käytettäessä tehtaan oletusohjelmointiarvoja.

8.2 Automaattisen moottorin sovituksen (AMA) johdotuskokoonpanot

Parametrit	
Toiminta	Asetus
Parametri 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] Täyd. AMA käytt.
Parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input	[2]* Rullaus, käänt.
*= Oletusarvo	
Huomautukset/kommentit: Parametriryhmä 1-2* Mootto- ridata on määritettävä moottorin tyyppikilven mukaan.	

Taulukko 8.1 AMA:n johdotuskokoonpano, kun T27 on kytkettynä

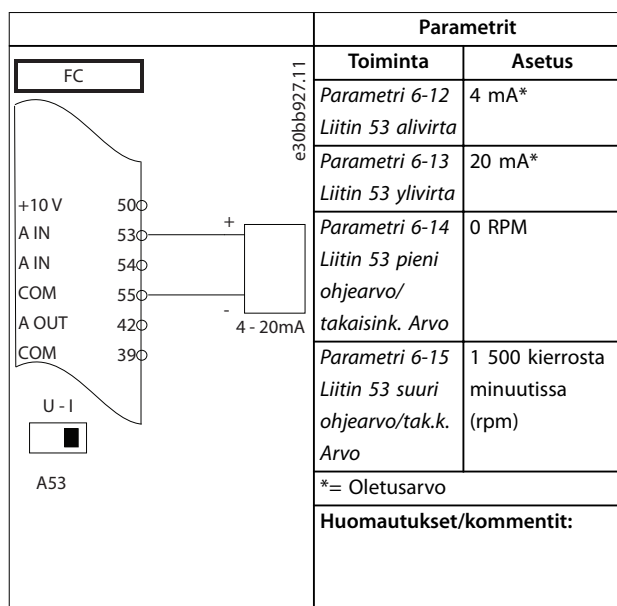
Parametrit	
Toiminta	Asetus
Parametri 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] Täyd. AMA käytt.
Parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] Ei toimintoa
*= Oletusarvo	
Huomautukset/kommentit: Parametriryhmä 1-2* Mootto- ridata on määritettävä moottorin tyyppikilven mukaan.	

Taulukko 8.2 AMA:n johdotuskokoonpano, kun T27 ei ole kytkettynä

8.3 Analogisen nopeuden ohjearvon johdotuskokoonpanot

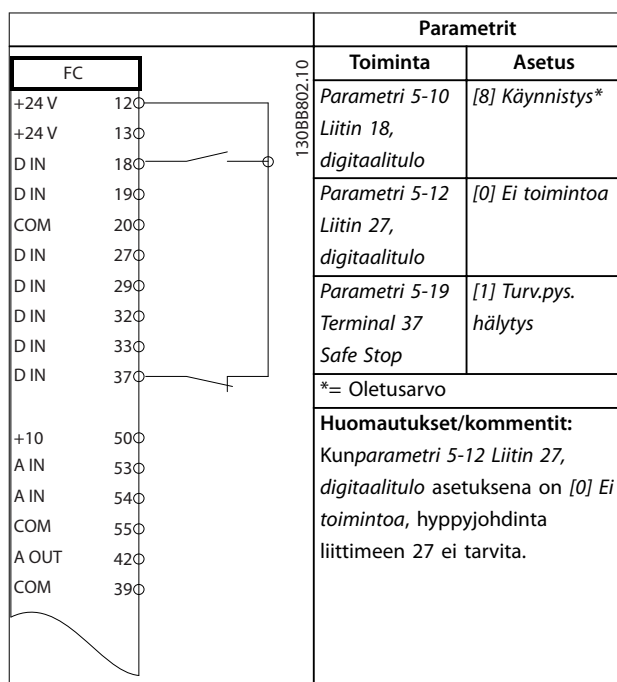
Parametrit	
Toiminta	Asetus
Parametri 6-10 Liitin 53 alijännite	0,07 V*
Parametri 6-11 Liitin 53 ylijännite	10 V*
Parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	0 RPM
Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	1 500 kierrosta minuutissa (rpm)
*= Oletusarvo	
Huomautukset/kommentit:	

Taulukko 8.3 Analogisen nopeuden ohjearvon johdotuskokoonpano (Jännite)

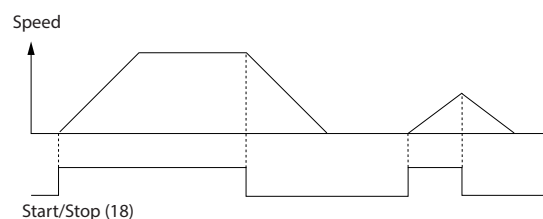


Taulukko 8.4 Analogisen nopeuden ohjearvon johdotuskokoonpano (Virta)

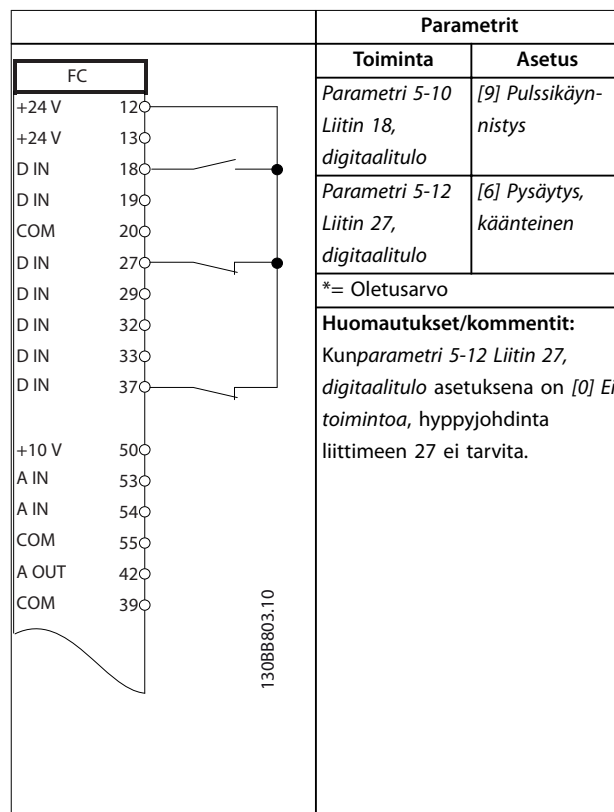
8.4 Käynnistyksen/pysäytyksen johdotuskokoonpanot



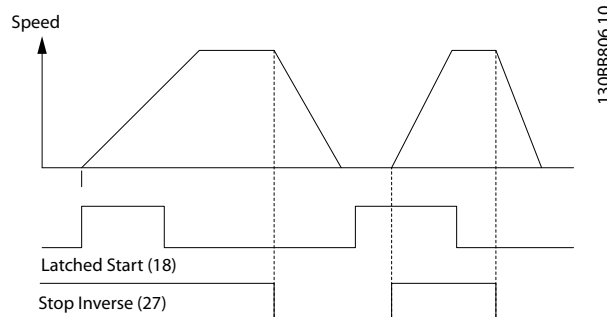
Taulukko 8.5 Käynnistys-/pysäytyskomennon johdotuskokoonpano ja Safe Torque Off



Kuva 8.1 Käynnistys/pysäytys ja vahinkokäynnistyksen esto



Taulukko 8.6 Pulssikäynnistyksen/-pysäytyksen johdotuskokoonpano



Kuva 8.2 Pulssikäynnistys/pysäytys käänteinen

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12	Parametri 5-10	[8] Käynnistys
+24 V	13	Liitin 18,	
D IN	18	digitaalitulo	
D IN	19	Parametri 5-11	[10] Suunnan-
COM	20	Terminal 19	vaihto*
D IN	27	Digital Input	
D IN	29	Parametri 5-12	[0] Ei toimintoa
D IN	32	Liitin 27,	
D IN	33	digitaalitulo	
+10 V	50	Parametri 5-14	[16] Esival. ohj.
A IN	53	Terminal 32	bitti 0
A IN	54	Digital Input	
COM	55	Parametri 5-15	[17] Esival. ohj.
A OUT	42	Terminal 33	bitti 1
COM	39	Digital Input	
130BB934.11		Parametri 3-10	
		Preset	
		Reference	
		Esival. ohj. 0	25%
		Esival. ohj. 1	50%
		Esival. ohj. 2	75%
		Esival. ohj. 3	100%
		*= Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit:	

Taulukko 8.7 Käynnistysen/pysäytyksen johdotuskokoonpano, kun mukana on suunnanvaihto ja neljä esiasetettua nopeutta

8.5 Ulkoisen hälytyksen kuittauksen johdotuskokoonpano

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12	Parametri 5-11	[1] Nollaus
+24 V	13	Liitin 19,	
D IN	18	digitaalitulo	
D IN	19	*= Oletusarvo	
COM	20	Huomautukset/kommentit:	
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	130BB928.11	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Taulukko 8.8 Ulkoisen hälytyksen kuittauksen johdotuskokoonpano

8.6 Manuaalista potentiometriä käyttävän nopeuden ohjearvon johdotuskokoonpano

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 RPM
Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	1 500 kierrosta minuutissa (rpm)
*= Oletusarvo	
Huomautukset/kommentit:	

Taulukko 8.9 Nopeuden ohjearvon johdotuskokoonpano (käyttäen manuaalista potentiometriä)

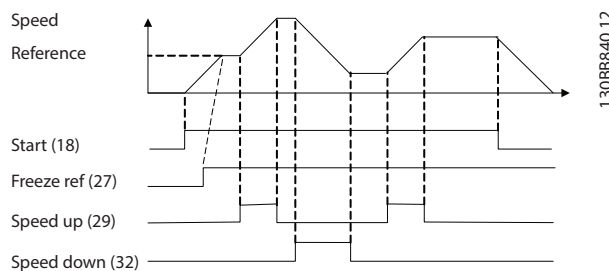
Parametrit	
Toiminta	Asetus
Parametri 6-10 Liitin 53 alijännite	0,07 V*
Parametri 6-11 Liitin 53 ylijännite	10 V*
Parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	0 RPM
Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	1 500 kierrosta minuutissa (rpm)
*= Oletusarvo	
Huomautukset/kommentit:	

Taulukko 8.10 Nopeuden ohjearvon johdotuskokoonpano (käyttäen manuaalista potentiometriä)

8.7 Nopeus ylös/nopeus alas -toiminnon johdotuskokoonpano

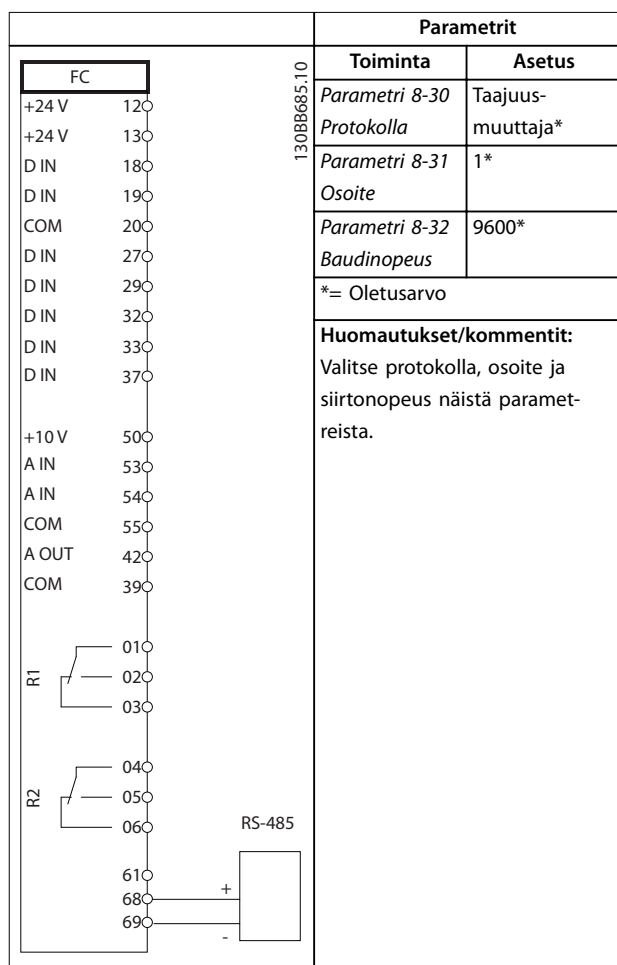
Parametrit	
Toiminta	Asetus
Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys*
Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[19] Ohjearvon lukitus
Parametri 5-13 Terminal 29 Digital Input	[21] Nopeus ylös
Parametri 5-14 Terminal 32 Digital Input	[22] Nopeus alas
*= Oletusarvo	
Huomautukset/kommentit:	

Taulukko 8.11 Nopeus ylös/nopeus alas -toiminnon johdotuskokoonpano



Kuva 8.3 Nopeus ylös / nopeus alas

8.8 RS485-verkkoyhteyden johdotuskokoonpano

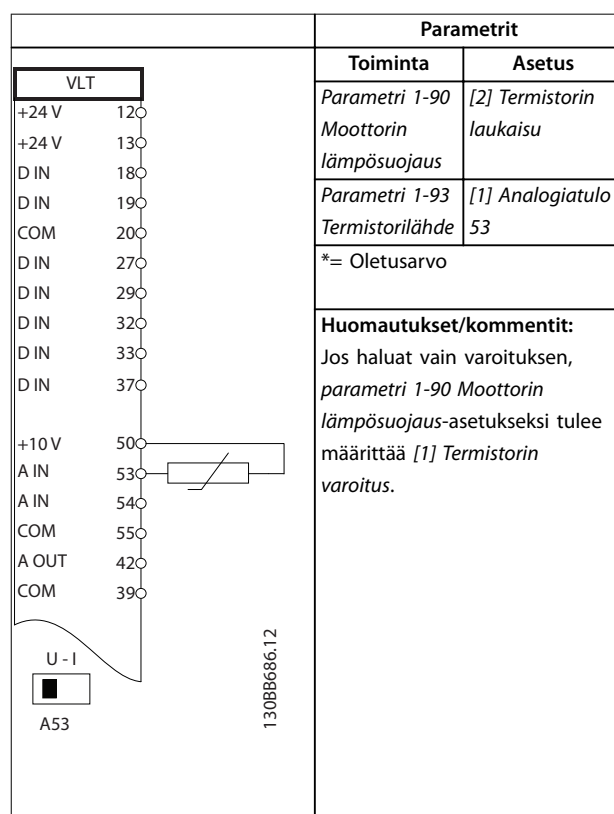


Taulukko 8.12 RS485-verkkoyhteyden johdotuskokoonpano

8.9 Moottorin termistorin johdotuskokoonpano

HUOMAUTUS!

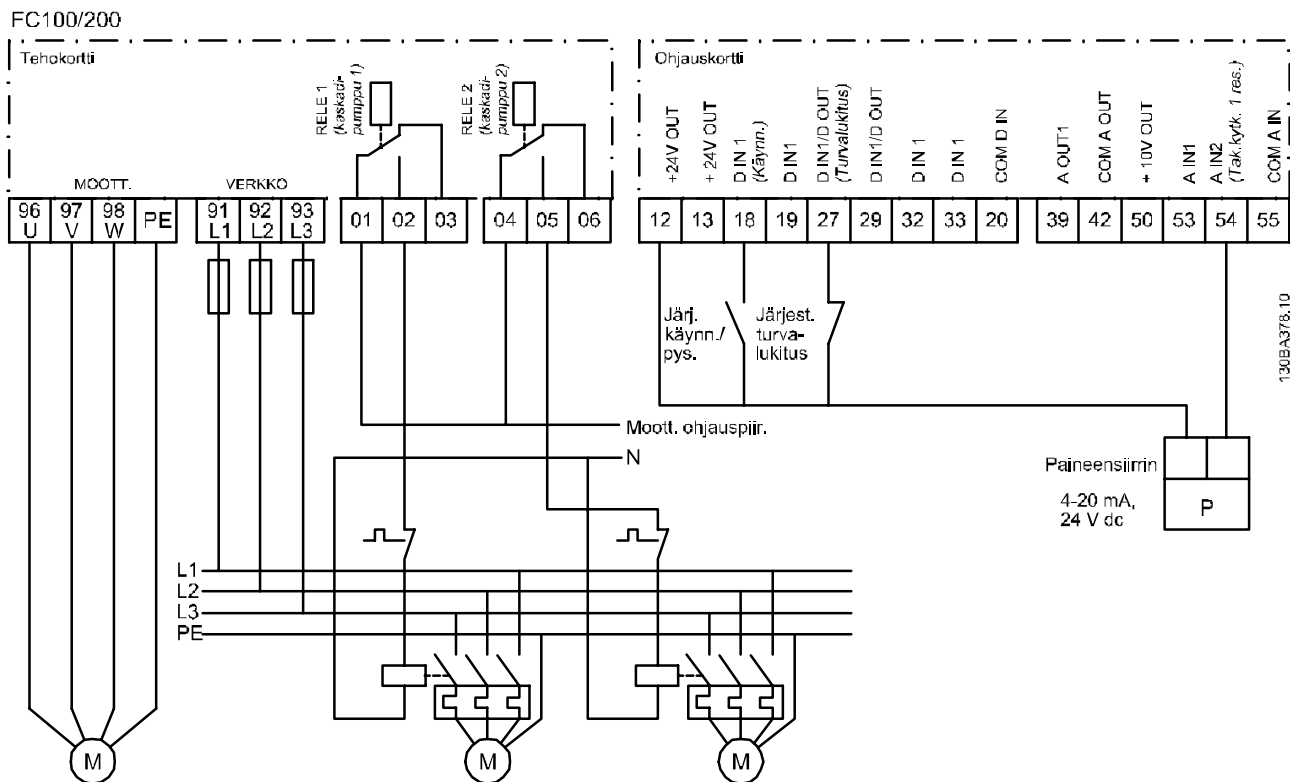
Termistoreissa on käytettävä vahvistettua tai kaksinkertaista erotusta PELV-eristysvaatimusten täyttämiseksi.



Taulukko 8.13 Moottorin termistorin johdotuskokoonpano

8.10 Kaskadiohjauksen johdotuskokoonpano

Kuva 8.4 esittää sisäänrakennettua peruskaskadiohjausta, jossa on yksi nopeussäädettävä pumppu (pää) ja kaksi kiinteänopeuksista pumpputa, 4–20 mA:n lähetin ja järjestelmän turvalukitus.



Kuva 8.4 Kaskadiohjauksen kytkentäkaavio

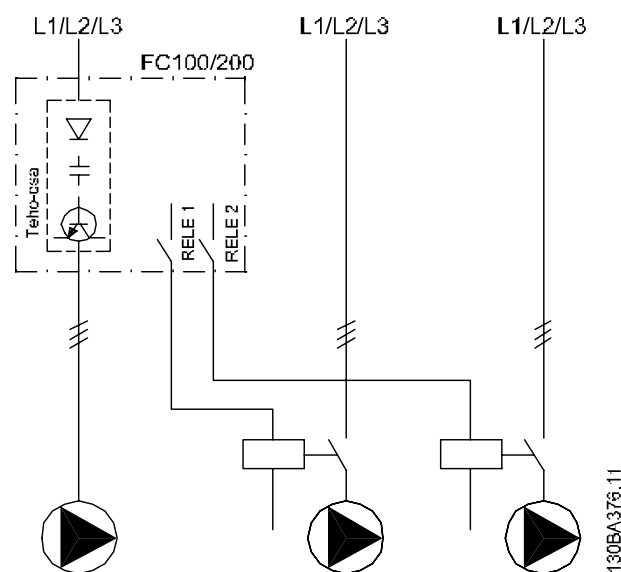
8.11 Smart Logic Control -ohjauksen sisältämän releasetuksen johdotuskokoonpano

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12	Parametri 4-30 Motor Feedback Loss Function	[1] Varoitus
+24 V	13		
D IN	18	Parametri 4-31 Motor Feedback Speed Error	100 RPM
D IN	19		
COM	20	Parametri 4-32 Motor Feedback Loss Timeout	5 s
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	Parametri 7-00 Speed PID Feedback Source	[2] MCB 102
A IN	53		
A IN	54		
COM	55	Parametri 17-11 Resolution (PPR)	1024*
A OUT	42		
COM	39		
R1	01	Parametri 13-00 SL-ohjaimen tila	[1] Palaa
	02		
	03	Parametri 13-01 Start Event	[19] Varoitus
R2	04		
	05	Parametri 13-02 Stop Event	[44] Nollausnäppäin
	06		
		Parametri 13-10 Comparator Operand	[21] Varoituksen numero
		Parametri 13-11 Comparator Operator	[1] ≈ (yhtä suuri)*
		Parametri 13-12 Vertaimen arvo	90
		Parametri 13-51 SL Controller Event	[22] Vertain 0
		Parametri 13-52 SL Controller Action	[32] As. A:lle matala arvo
		Parametri 5-40 Function Relay	[80] SL digit. lähtö A
		*= Oletusarvo	

Huomautukset/kommentit:
 Jos takaisinkytkentämonitorin raja ylittyy, järjestelmä antaa varoituksen 90, Tak.kytk. valv. SLC tarkkailee hälytystä 90, Tak.kytk. valv., ja jos sen arvoksi tulee TRUE (TOSI), rele 1 laukeaa. Ulkoinen laite voi edellyttää huoltoa. Jos takaisinkytkentävirhe laskee taas alle rajan 5 sekunnin kuluessa, taajuusmuuttaja jatkaa toimintaa ja varoitus häviää. Nollaa rele 1 painamalla [Reset]-näppäintä LCP:ssä.

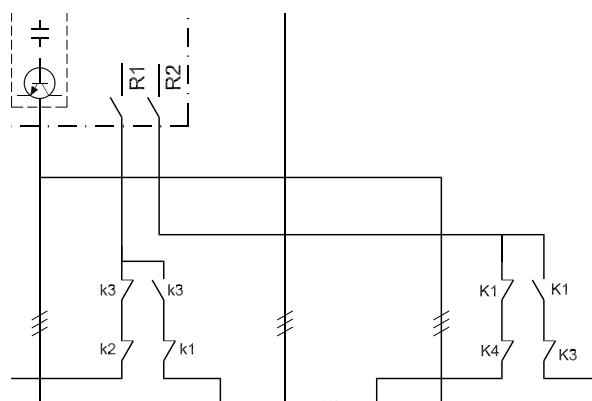
Taulukko 8.14 Releasetuksen johdotuskokoonpano sis. Smart Logic Control

8.12 Kiinteän nopeussäädettävän pumpun johdotuskokoonpano



Kuva 8.5 Kiinteän nopeussäädettävän pumpun kytkentäkaavio

8.13 Pääpumpun vuorottelun johdotuskokoonpano



Kuva 8.6 Pääpumpun vuorottelun kytkentäkaavio

Kukin pumppu on liitettävä kahteen kontaktoriin (K1/K2 ja K3/K4) mekaanisella lukituksella. Lämpöreleitä tai muita moottorin ylikuormitusuojia on käytettävä paikallisten säädösten ja/tai yksittäisten tarpeiden mukaisesti.

- Rele 1 (R1) ja rele 2 (R2) ovat taajuusmuuttajan sisäänrakennettuja releitä.
- Kun kaikki releet on tehty virrattomiksi, ensimmäinen sisäänrakennettu rele, johon virta kytketään, kytkeytyy kontaktoriin, joka vastaa releen ohjaamaa pumppua. Esimerkiksi rele 1 kytkeytyy kontaktoriin K1, josta tulee pääpumppu.
- K1 estää K2:ta mekaanisen lukituksen välityksellä ja estää verkkovirran kytkeytymisen taajuusmuuttajan lähtöön (K1:n kautta).
- Lisäkatkaisin K1:ssä estää K3:a kytkeytymästä.
- Rele 2 ohjaa kontaktoria K4 kiinteänopeuksisen pumpun päälle-/pois-ohjauksen suhteen.
- Vuorottelun aikana molemmat releet tehdään virrattomiksi ja nyt releeseen 2 kytkeytyy virta ensimmäisenä releenä.

9 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys

Tässä kappaleessa käsitellään seuraavia aiheita:

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

9.1 Ylläpito ja huolto

Normaaleissa käyttöolosuhteissa ja kuormaprofiileissa taajuusmuuttaja on huoltovapaa koko sen käyttöiän 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/en/contact-us/contacts-list/?filter=type%3Adanfoss-sales-service-center%2Csegments%3AADS.

VAROITUS

TAHATON KÄYNNISTYS

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkon vaihtovirta-
syöttöön, tasavirtalähteeseen tai kuormituksenjakoon, 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.

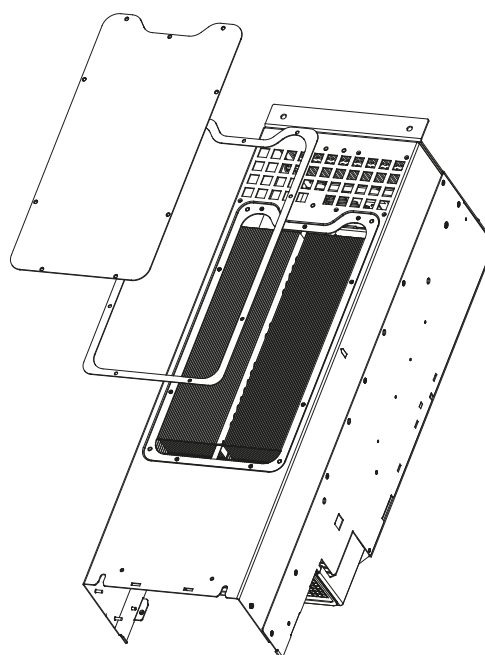
Moottorin tahattoman käynnistytksen estäminen:

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

9.2 Jäähdytysrivan käyttöpaneeli

9.2.1 Jäähdytysrivan käyttöpaneelin irrottaminen

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



130BD430.10

Kuva 9.1 Jäähdytysrivan käyttöpaneeli

HUOMAUTUS!

JÄÄHDYTYSRIVAN VAHINGOITTUMINEN

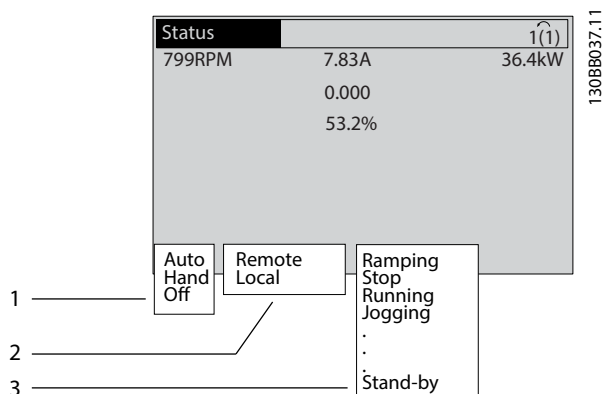
Alunperin jäähdytysrivan kanssa toimitettuja kiinnittimiä pidempien kiinnittimien käyttäminen voi vahingoittaa jäähdytysripaa.

1. Katkaise taajuusmuuttajan virta ja odota 20 minuuttia, jotta kondensaattorit ehtivät purkautua kokonaan. Katso kohta *kappale 2 Turvallisuus*.
2. Aseta taajuusmuuttaja siten, että sen takaosaan on hyvä pääsy.
3. Irrota ruuvit (3 mm:n / 0.12 tuuman kuusiokolo), joilla paneeli on kiinni kotelon takaosassa. Taajuusmuuttajan koosta riippuen ruuveja on 5 - 9.
4. Tarkasta jäähdytysripa vaurioiden ja pölyn kertymisen varalta.

5. Poista pöly tai roskat pölynimurilla.
6. Asenna paneeli takaisin ja kiinnitä se koteloinnin takaosaan aiemmin irrotetuilla ruuveilla. Kiristä kiinnittimet kohdan *kappale 10.8 Kiinnitinten kiristysmomentit* mukaisesti.

9.3 Tilasanomat

Kun taajuusmuuttaja on Tila-toiminnossa, tilaviestit näytetään automaattisesti LCP:n näytön alarivillä. Katso kohta *Kuva 9.2*. Katso tilaviestien määritykset kohdasta *Taulukko 9.1 – Taulukko 9.3*.



1	Mistä pysäytys-/käynnistyskomento on annettu. Katso kohta <i>Taulukko 9.1</i> .
2	Mistä nopeudenohjaus on peräisin. Katso kohta <i>Taulukko 9.2</i> .
3	Tuottaa taajuusmuuttajan tilan. Katso kohta <i>Taulukko 9.3</i> .

Kuva 9.2 Tilanäyttö

HUOMAUTUS!

Automaatti-/etäkäyttötilassa taajuusmuuttaja tarvitsee ulkoisia komentoja toimintojen suorittamiseen.

Taulukoissa *Taulukko 9.1 – Taulukko 9.3* 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, nollaus, suunnanvaihto, tasavirtajarru ja muut ohjausliittimiin kohdistuvat signaalit ohittavat paikallishjauksen.

Taulukko 9.1 Käyttötila

Etä	Nopeuden ohjearvo saadaan seuraavista: • Ulkoiset signaalit. • Sarjaliikenne. • Sisäiset esivalitut ohjearvot.
Paikallinen	Taajuusmuuttaja käyttää LCP:n ohjearvoja.

Taulukko 9.2 Ohjearvon paikka

Vaihtovirtajarru	Vaihtovirtajarru on valittu kohdassa <i>parametri 2-10 Brake Function</i> . Vaihtovirtajarru ylimagnetoi moottorin 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 Brake Power Limit (kW)</i> määritetty jarruvastuksen tehoraja on saavutettu.
Rullaus	• [2] Käänteinen rullaus valittiin digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametriryhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaavaa liittintä ei ole kytketty. • Rullaus aktivoitu sarjaliikenteen avulla.
Ohjattu hidastus	[1] Ohjauksen rampin lasku valittiin kohdassa <i>parametri 14-10 Mains Failure</i>. • Verkköjännite on pienempi kuin kohdassa <i>parametri 14-11 Mains Voltage at Mains Fault</i> määritetty arvo verkkovian sattuessa. • Taajuusmuuttaja hidastaa moottoria ohjatun rampin laskun avulla.
Virta korkea	Taajuusmuuttajan lähtövirta ylittää kohdassa <i>parametri 4-51 Warning Current High</i> määritetyn rajan.
Virta alhainen	Taajuusmuuttajan lähtövirta alittaa kohdassa <i>parametri 4-52 Warning Speed Low</i> määritetyn rajan.
Tasavirtapito	Tasavirtapito on valittu kohdassa <i>parametri 1-80 Function at Stop</i> , ja pysäytyskomento on aktiivinen. Moottoria pitää kohdassa <i>parametri 2-00 DC Hold Current</i> määritetty tasavirta.

DC-pysäytys	Tasavirta pitää moottoria (<i>parametri 2-01 DC Brake Current</i>) määritetyn ajan (<i>parametri 2-02 DC Braking Time</i>). - Tasavirtajarru on aktivoitu kohdassa <i>parametri 2-03 DC Brake Cut In Speed [RPM]</i>, ja pysäytyskomento on aktiivinen. - Tasavirtajarru (käänteinen) on valittu digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametiriryhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin ei ole aktiivinen. - Tasavirtajarru on aktivoitu sarjaliikenteen avulla.
Kork. tak.kytk	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa ylittää kohdassa <i>parametri 4-57 Warning Feedback High</i> asetetun takaisinkytkentärajan.
Mat. tak.kytk	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa jää alle kohdassa <i>parametri 4-56 Warning Feedback Low</i> määritetyn takaisinkytkentärajan.
Lähdön lukitus	Nykyistä nopeutta ylläpitävä etäohjearvo on aktiivinen. [20] <i>Lähdön lukitus</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametiriryhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin on aktiivinen. Nopeudensääto onnistuu ainoastaan liittimen toimintoilla nopeus ylös ja nopeus alas. - Rampin pito aktivoidaan sarjaliikenteen avulla.
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>parametiriryhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin on aktiivinen. Taajuusmuuttaja tallentaa nykyisen ohjearvon. Ohjearvoa voi nyt muuttaa ainoastaan liittimen toimintoilla nopeus ylös ja nopeus alas.
Ryömintäpyyntö	Ryömintäkomento on annettu, mutta moottori on pysäytetty, kunnes käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.
Ryömintä	Moottori käy kohdassa <i>parametri 3-19 Jog Speed [RPM]</i> ohjelmoidulla tavalla. [14] <i>Ryömintä</i> valittiin digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametiriryhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin (esimerkiksi liitin 29) on aktiivinen. - Ryömintätoiminto aktivoidaan sarjaliikenteen avulla. - Ryömintätoiminto valittiin valvontatoiminnon reaktioksi (esim. Ei signaalia). Valvontatoiminto on aktiivinen.

Moott. tark.	Kohdassa <i>parametri 1-80 Function at Stop</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 Over-voltage Control</i> , [2] <i>Käytössä</i> . Kytketty moottori syöttää taajuusmuuttajalle regeneratiivista energiaa. Ylijänniteohjaus säättää V/Hz-suhdetta moottorin käyttämiseksi valvotussa tilassa ja taajuusmuuttajan laukaisun estämiseksi.
Tehoyks. ei k.	(Ainoastaan taajuusmuuttajat, joissa on ulkoinen 24 V:n ulkoinen tasavirtalähde). Verkkoylijännitteen syöttö taajuusmuuttajaan on katkaistu, mutta ohjauskortti saa käyttöjännitteen ulkoisesta 24 V:n tasavirtalähteestä.
Suojaus md	Suojaustila on aktiivinen. Laite on havainnut kriittisen tilan (ylivirta tai ylijännite). - Laukaisun välttämiseksi kytkentätaajuus pienennetään 1 500 kHz:iin, jos parametrin <i>parametri 14-55 Output Filter</i> asetus on [2] <i>Sinialtosuodin</i> kytketty. Muussa tapauksessa kytkentätaajuus pienennetään 1 000 Hz:iin. - Jos mahdollista, suojaustila päättyy noin 10 sekunnin kuluttua. - Suojaustilaa voi rajoittaa kohdassa <i>parametri 14-26 Trip Delay at Inverter Fault</i>.
Pikapysäytys	Moottoria hidastetaan parametrin <i>parametri 3-81 Quick Stop Ramp Time</i> avulla. [4] <i>Pikapysäytys</i>, käänt. on valittu digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametiriryhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin ei ole aktiivinen. - Pikapysäystoiminto aktivoitiin sarjaliikenteen välityksellä.
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 Warning Reference High</i> asetetun ohjearvorajan.
Pien ohjearvo	Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa jää alle kohdassa <i>parametri 4-54 Warning Reference Low</i> asetetun ohjearvorajan.
Käy ohjearv.	Taajuusmuuttaja käy ohjearvoalueella. Takaisinkytkentäarvo vastaa asetuspuoleen arvoa.
Käyntipyyntö	Käynnistyskäsky on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.
Käy	Taajuusmuuttaja käyttää moottoria.

Lepotila	Energiansäästötoiminto on käytössä. Tämän toiminnon käytössä oleminen tarkoittaa, että moottori on pysähtynyt, mutta se käynnistyy uudelleen tarvittaessa automaattisesti.
Suuri nopeus	Moottorin nopeus ylittää kohdassa <i>parametri 4-53 Warning Speed High</i> asetetun arvon.
Alh. nopeus	Moottorin nopeus on kohdassa <i>parametri 4-52 Warning Speed Low</i> asetettua arvoa pienempi.
Valmiustila	Auto On -tilassa taajuusmuuttaja käynnistää moottorin digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä peräisin olevalla käynnistysignaalla.
Käynn.viive	Kohdassa <i>parametri 1-71 Start Delay</i> määritettiin viiveen alkamisaika. Käynnistys-komento aktivoituu ja moottori käynnistyy käynnistys viiveajan kuluttua.
Käyn. et./taak	[12] Käynn. eteen käyttöön ja [13] Käynn. käänt. käyttöön valittiin kahden eri digitaalitulon toiminnoiksi (<i>parametriyhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Moottori käynnistyy eteen- tai taaksepäin riippuen siitä, mikä vastaavista liittimistä on aktiivinen.
Pysäytys	Taajuusmuuttaja on saanut pysäytyskomennon joltakin seuraavista: - LCP. - Digitaalitulo. - Sarjaliikenne.
Laukaisu	Hälytys on annettu ja moottori on pysäytetty. Kun hälytyksen syy on korjattu, reseto i taajuusmuuttaja jollakin seuraavista: - Painamalla [Reset]. - Etänä ohjausliittimien avulla. - Sarjaliikenteen kautta. 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. Resetoi taajuusmuuttaja manuaalisesti jollakin seuraavista: - Painamalla [Reset]. - Etänä ohjausliittimien avulla. - Sarjaliikenteen kautta.

Taulukko 9.3 Käyttötila

9.4 Varoitus- ja hälytystyyppit

Taajuusmuuttajan ohjelmisto antaa varoituksia ja hälytyksiä ongelmien vianmäärityksessä auttamiseksi. Varoituksen tai hälytyksen numero tulee näkyviin LCP:hen.

Varoitus

Varoitus ilmaisee taajuusmuuttajan havaitseman epänormaalin käyttötilan, joka aiheuttaa hälytyksen. Varoitus loppuu, kun epänormaali tila poistetaan tai korjataan.

Hälytys

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

Resetoi taajuusmuuttaja manuaalisesti jollakin 4 tavasta:

- Painamalla [Reset]/[Off/Reset].
- Digitaalisella resetoinnin tulokomennolla.
- Sarjaliikenteen resetoinnin tulokomennolla.
- Automaattinen resetointi.

Laukaisu

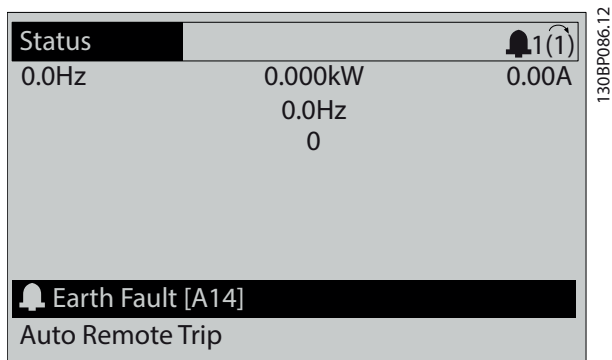
Laukaisun yhteydessä taajuusmuuttaja pysäyttää toimintansa estääkseen taajuusmuuttajan ja muiden laitteiden vaurioitumisen. Laukaisun jälkeen moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka toimii edelleen ja tarkkailee taajuusmuuttajan tilaa. Kun vikatilanne on korjattu, taajuusmuuttajan voi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

Laukaisun lukitus

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

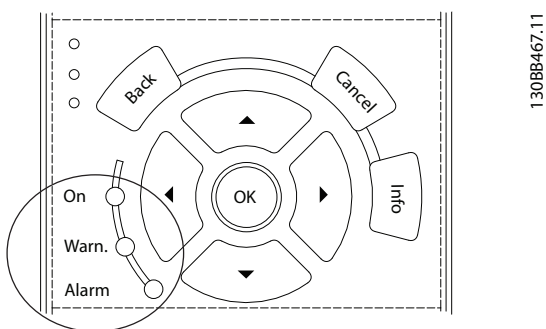
Varoitus- ja hälytysnäytöt

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



Kuva 9.3 Esimerkki hälytyksestä

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



	Varoitusvalo	Hälytyksen merkkivalo
Varoitus	Palaa	Off
Hälytys	Off	Palaa (vilkkuu)
Laukaisun lukitus	Palaa	Palaa (vilkkuu)

Kuva 9.4 Tilan merkkivalot

9.5 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

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

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

Vianmääritys

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

VAROITUS/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.
 - Ohjauskortin liittimet 53 ja 54 signaaleille, liitin 55 yleinen.
 - Yleiskäyttöön tarkoitetut VLT® I/O MCB 101 -liittimet 11 ja 12 signaaleille, liitin 10 yleinen.
 - VLT® Analog I/O Option 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. Tämä varoitus tai hälytys tulee näkyviin vain, jos se on ohjelmoitu parametrissa *parametri 1-80 Toiminto pysäytet..*

Vianmääritys

- Tarkista yhteys taajuusmuuttajan ja moottorin välillä.

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

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

VAROITUS/HÄLYTYS 8, Tasavirran alijännite

Jos tasajännitevälipiirin 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 Motor Current* 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 ylikämpötila

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 liitintä 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 Thermistor Source* valitsee liittimen 53 tai 54.

- Jos käytössä on liitin 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 Thermistor Source* 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, suurenn momenttirajaa. Varmista, että järjestelmän käyttö suuremmalla momentilla on turvallista.
- Tarkista sovellus moottorin liian suuren ottovirran vuoksi.

VAROITUS/HÄLYTYS 13, Ylivirta

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

HÄLYTYS 14, Maavika

Lähteistä vaiheista kulkeutuu virtaa maahan joko taajuusmuuttajan ja moottorin välisessä kaapelissa tai moottorin sisällä. Maavika havaitaan virtamuunninten avulla mittaamalla taajuusmuuttajan ulos tulevaa ja moottorille johdettavaa virtaa. Maavika ilmaistaan, jos kahden 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, mittaamalla 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.

HÄLYTYS 15, Laitteet eivät ole yhteensopivat

Asennettu optio ei toimi nykyisen ohjauskortin laitteiston tai ohjelmiston kanssa.

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

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

Moottorissa tai moottorin kytkennässä on oikosulku.

VAROITUS

SUURJÄNNITE

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

HÄLYTYS 16, Oikosulku

Vianmääritys

- Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja korjaa oikosulku.
- Tarkista, että taajuusmuuttajassa on oikea virran skaalaus kortti ja järjestelmää varten on oikea määrä virran skaalaus kortteja.

VAROITUS/HÄLYTYS 17, Ohjaussanan aikakatkaisu

Taajuusmuuttajaan ei ole tietoliikenneyhteyttä.

Varoitus on aktiivinen vain, kun parametri

parametri 8-04 Control Timeout Function Ei ole [0] Ei käytössä.

Jos asetuksena *parametri 8-04 Control Timeout Function* on [5] Pysäyt./lauk., järjestelmä antaa varoituksen, ja taajuusmuuttaja laskee ramppia pysähtymiseen asti ja antaa samalla hälytyksen.

Vianmääritys

- Tarkista sarjaliikennekaapelin liitännät.
- Suurennä arvoa *parametri 8-03 Control Timeout Time*.
- Tarkista tiedonsiirtolaitteiden toiminta.
- Varmista, että EMC-asennus on tehty oikein.

VAROITUS/HÄLYTYS 20, Lämpötilatulon virhe

Lämpötila-anturia ei ole kytketty.

VAROITUS/HÄLYTYS 21, Parametrivirhe

Parametri ei ole alueella. Parametrinumero näkyy näytöllä.

Vianmääritys

- Aseta kyseinen parametri voimassa olevaan arvoon.

VAROITUS/HÄLYTYS 22, Nostimen mekaaninen jarru

Tämän varoituksen/hälytyksen arvo osoittaa varoituksen/hälytyksen syyn:

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

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

VAROITUS 23, Sisäisen puhaltimen vika

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

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

Vianmääritys

- Tarkista, että puhallin toimii asianmukaisesti.
- Kytke taajuusmuuttajaan virta ja tarkista, että puhallin toimii hetken ajan käynnistettäessä.
- Tarkista ohjauskortin anturit.

VAROITUS 24, Ulkoisen puhaltimen vika

Puhallinvaroitustoiminto on suojaustoiminto, joka tarkistaa, onko puhallin käynnissä/asennettu. Puhallinvaroitusta voidaan poistaa käytöstä kohdassa *parametri 14-53 Fan Monitor*[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 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 Brake Check*).

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 Brake Power Monitoring*, taajuusmuuttaja katkaisee toiminnan, kun jaettu jarrutusteho saavuttaa 100 %.

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.

VAROITUS

YLIKUUMENEMISEN VAARA

Tehon ryntääminen voi aiheuttaa jarruvastuksen ylikuumenemisen ja mahdollisesti syttymisen. Laitteisto saattaa vahingoittua, jos taajuusmuuttajaa ei sammuteta ja jarruvastusta poisteta.

Vianmääritys

- Katkaise taajuusmuuttajasta virta.
- Irrota jarruvastus.
- Tee oikosululle vianmääritys.

VAROITUS/HÄLYTYS 28, Jarrun tarkistus epäonnistui
Jarruvastus ei ole kytkettynä tai toiminnassa.

Vianmääritys

- Tarkista *parametri 2-15 Brake Check*.

HÄLYTYS 29, Jäähdytysriivan lämpötila

Jäähdytysriivan suurin lämpötila on ylittynyt. Lämpötilavikaa ei resetoita, ennen kuin lämpötila laskee alle määritetyn jäähdytysriivan 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 jäähdytysriivan puhallin.
- Likainen jäähdytysriipa.

Kokoluokkien D ja E taajuusmuuttajissa tämä hälytys perustuu IGBT-moduulien sisälle asennetun jäähdytysriivan anturin mittaamaan lämpötilaan.

Vianmääritys

- Tarkista puhaltimen resistanssi.
- Tarkista pehmeän latauksen sulakkeet.
- Tarkista IGBT-lämpö.

HÄLYTYS 30, Moottorin vaihe U puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe U puuttuu.

VAROITUS

SUURJÄNNITE

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

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

Vianmääritys

- Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe U.

HÄLYTYS 31, Moottorin vaihe V puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe V puuttuu.

VAROITUS

SUURJÄNNITE

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

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

Vianmääritys

- Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe V.

HÄLYTYS 32, Moottorin vaihe W puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe W puuttuu.

VAROITUS

SUURJÄNNITE

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

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

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 nimellijännitteestä.
 - Jokin yksivaiheinen jännite ylittää 10 % verkon nimellijännitteestä.

- 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 9.4* 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-jälleenmyyjäsi tai Danfoss-huolto-osastoon.
256-258	Teho-EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa. Vaihda tehokortti.
512-519	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjäsi tai Danfoss-huolto-osastoon.
783	Parametrin arvo minimi-/maksimirajojen ulkopuolella.
1024-1284	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjäsi tai Danfoss-huolto-osastoon.
1299	Optio-ohjelma paikassa A on liian vanha.
1300	Optio-ohjelma paikassa B on liian vanha.
1302	Optio-ohjelma paikassa C1 on liian vanha.
1315	Paikan A optio-ohjelmaa ei tueta/sallita.
1316	Paikan B optio-ohjelmaa ei tueta/sallita.
1318	Paikan C1 optio-ohjelmaa ei tueta/sallita.
1379-2819	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjäsi tai Danfoss-huolto-osastoon.
1792	Digitaalisen signaaliprosessorin laitteistonollaus.
1793	Moottorista johdettuja parametreja ei siirretty oikein digitaaliseen signaaliprosessoriin.
1794	Tehotietoja ei siirretty käynnistuksen aikana oikein digitaaliseen signaaliprosessoriin.
1795	Digitaalinen signaaliprosessori on vastaanottanut liian monta tuntematonta SPI-sähköä. Taajuusmuuttaja käyttää myös tätä vikakoodia, jos MCO ei käynnisty oikein. Tämä tilanne voi esiintyä heikon EMC-suojauksen tai puutteellisen maadoituksen takia.
1796	RAM-kopiointivirhe.
1798	Varmista, että käytät ohjauskortin uutta versiota. Suosittelemme käyttämään ohjelmistoversiota 48.30 tai tätä uudempaa MKII-ohjauskortin version 8 kanssa.
2561	Vaihda ohjauskortti.

Número	Teksti
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.
5376–6231	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjäsi tai Danfoss-huolto-osastoon.

Taulukko 9.4 Sisäiset vikakoodit

HÄLYTYS 39, Jäähdytysrivan anturi

Ei takaisinkytkentää jäähdytysrivan lämpötila-anturilta.

IGBT-lämpöanturilta tulevaa signaalia ei ole käytettävissä tehokortilla.

Vianmääritys

- Tarkista tehokortin ja yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortin välinen nauhakaapeli.
- Tarkista, onko tehokortti viallinen.
- Tarkista, onko yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortti viallinen.

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 Terminal 27 Mode*.

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 oikosulkuliitäntä. Tarkista myös *parametri 5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)* (VLT® General Purpose I/O MCB 101).

Tarkista liittimen X30/7 kohdalla siihen kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä. Tarkista *parametri 5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)* (VLT® General Purpose I/O MCB 101).

HÄLYTYS 43, Ulkoinen syöttö

VLT® Extended Relay Option MCB 113 on asennettu ilman ulkoista 24 V:n tasavirtaa. Kytke joko ulkoinen 24 V:n tasavirtasyöttö tai määritä kohdassa *parametri 14-80 Option Supplied by External 24VDC [0] Ei*, että ulkoista virtalähdettä ei käytetä. Kohdan *parametri 14-80 Option Supplied by External 24VDC* 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 luo neljä virtalähdettä tehokortille:

- 48 V.
- 24 V.
- 5 V.
- ±18 V.

Kun virta syötetään VLT® 24 V DC Supply MCB 107, vain 24 V:n ja 5 V:n virtalähteitä tarkkaillaan. Käytettäessä kolmivaiheista verkkojännitettä tarkkaillaan kaikkia neljää 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.
- Tarkista D-koon taajuusmuuttajista jäähdytysrivan puhallin, yläpuhallin tai ovipuhallin mahdollisten vikojen varalta.
- Tarkista E-koon taajuusmuuttajista sekoituspuhallin mahdollisten vikojen varalta.

VAROITUS 47, 24 V:n syöttö pieni

Syöttö tehokorttiin on alueen ulkopuolella.

Kytkeäntätilan tehonsyöttö (SMPS) luo neljä virtalähdettä tehokortille:

- 48 V.
- 24 V.
- 5 V.
- ±18 V.

Vianmääritys

- Tarkista, onko tehokortti viallinen.

VAROITUS 48, 1,8 V syöttö pieni

Ohjauskortilla käytettävä 1,8 voltin tasavirtalähde on sallittujen rajojen ulkopuolella. Tehonsyöttö mitataan ohjauskortilta.

Vianmääritys

- Tarkista, onko ohjauskortti 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.

HÄLYTYS 50, AMA-kalibrointi

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

HÄLYTYS 51, AMA U_{nom} ja I_{nom}

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

Vianmääritys

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

HÄLYTYS 52, AMA pieni I_{nom}

Moottorin virta on liian pieni.

Vianmääritys

- Tarkista asetukset kohdasta *parametri 1-24 Motor Current*.

HÄLYTYS 53, AMA moottori liian suuri

Moottori on liian suuri AMA:n suorittamista varten.

HÄLYTYS 54, AMA moottori liian pieni

Moottori on liian pieni AMA:n suorittamista varten.

HÄLYTYS 55, AMA-parametri vaihtelualueen ulkopuolella

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

HÄLYTYS 56, AMA:n käyttäjakeskeytys

AMA on keskeytetty manuaalisesti.

HÄLYTYS 57, AMA:n sisäinen vika

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

HÄLYTYS 58, AMA:n sisäinen vika

Ota yhteys 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. Suurennan tarvittaessa virtarajaa. Varmista, että järjestelmän käyttö on turvallista korkeammalla rajalla.

VAROITUS 60, Ulkoinen lukitus

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

VAROITUS/HÄLYTYS 61, Takaisinkytkentävirhe

Virhe on havaittu lasketun nopeuden ja takaisinkytkentälaitteen nopeusmittauksen välillä.

Vianmääritys

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

VAROITUS 62, Lähtötaajuuden yläraja

Jos lähtötaajuus saavuttaa parametrissa *parametri 4-19 Enimmäislähtötaajuus* asetetun arvon, taajuusmuuttaja antaa varoituksen. Varoitus katoaa, kun lähtöarvo laskee alle maksimirajan. Jos taajuusmuuttaja ei pysty rajoittamaan taajuutta, se laukaisee ja antaa hälytyksen. Jälkimmäinen voi tapahtua Flux-tilassa, jos taajuusmuuttaja menettää moottorin hallinnan.

Vianmääritys

- Tarkista sovelluksesta mahdolliset syyt.
- Nosta lähtötaajuusraja. Varmista, että järjestelmän käyttö on turvallista korkeammalla taajuudella.

HÄLYTYS 63, Pieni mek. jarru

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

VAROITUS 64, Jänniteraja

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

VAROITUS/HÄLYTYS 65, Ohjauskortin ylälämpötila

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

Vianmääritys

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

VAROITUS 66, Jäähdytysrivan lämpötila alhainen

Taajuusmuuttaja on liian kylmä käytettäväksi. Tämä varoitus perustuu IGBT-moduulin lämpötila-anturiin. Suurennan 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

Ohjauskortti 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 Thermistor Card 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 liitimeen 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

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

- VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 sallii X44/10:n käytön, mutta STO ei ole käytössä.
- MCB 112 on ainoa STO:a käyttävä laite (määritetty valinnassa [4] PTC 1 Hälytys tai [5] PTC 1 Varoitus kohdassa *parametri 5-19 Terminal 37 Safe Stop*), STO on aktivoitu, X44/10 ei ole aktivoitu.

VAROITUS 73, Turvallisen pysäytyksen automaattinen uudelleenkäynnistys

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

HÄLYTYS 74, PTC-termistori

VLT® PTC Thermistor Card 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 Control Profile*.

VAROITUS 76, Teholaitteen asetukset

Vaadittu teholaitemäärä ei vastaa tunnistettua aktiivisten teholaitteiden määrää. F-kokoluokan 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, Virransäästötila

Tämä hälytys koskee vain usean taajuusmuuttajan järjestelmiä. Järjestelmä toimii virransäästötilassa (taajuusmuuttajamoduuleja on käytössä sallittua vähemmän). Tämä varoitus luodaan tehojakson aikana, kun järjestelmää on asetettu käymään vähemmillä taajuusmuuttajamoduuleilla ja pysymään silti käynnissä.

HÄLYTYS 78, Seurantavirhe

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

Vianmääritys

- Poista toiminto käytöstä tai valitse hälytys/varoitus parametrissa *parametri 4-34 Tracking Error Function*.
- Tutki kuormaan ja moottoriin liittyviä mekaanisia komponentteja. Tarkista takaisinkytkentäliitännät moottorin pulssianturilta taajuusmuuttajalle.
- Valitse moottorin takaisinkytkentätoiminto kohdassa *parametri 4-30 Motor Feedback Loss Function*.
- Säädä seurantavirhealue kohdissa *parametri 4-35 Tracking Error* ja *parametri 4-37 Tracking Error Ramping*.

HÄLYTYS 79, Väärä virtaosan konfiguraatio

Skaalaus kortin osanumero on väärä tai sitä ei ole asennettu. Tehokortin MK101-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 88, Option Detection

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

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

VAROITUS 89, Mekaaninen jarru luistaa

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

HÄLYTYS 90, Takaisinkytkennän tarkkailu

Tarkista liitäntä pulssianturi-/resolveri-optiolle ja vaihda VLT® Encoder Input MCB 102 tai VLT® Resolver Input MCB 103 tarvittaessa.

HÄLYTYS 91, Analogisen tulon 54 väärät asetukset

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

HÄLYTYS 96, Käynnistysviive

Moottorin käynnistystä on lykätty oikosulkusuojauksen vuoksi. *Parametri 22-76 Käynnistysväli* on käytössä.

Vianmääritys

- Tee järjestelmän vianmääritys ja resetoa taajuusmuuttaja vian korjaamisen jälkeen.

VAROITUS 97, Pysäytysviive

Moottorin pysäytystä on lykätty, koska moottori on käynyt vähemmän aikaa kuin kohdassa *parametri 22-77 Minimikäyntiaika* määritetty vähimmäisaika.

VAROITUS 98, Kellovika

Kellonaikaa ei ole asetettu tai RTC-kelloon on tullut vika. Nollaa kello kohdassa *parametri 0-70 Päiväys ja aika*.

HÄLYTYS 99, Lukittu roottori

Roottori on lukittu.

VAROITUS/HÄLYTYS 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 määritellaksesi, palaako varoitus/hälytys.

VAROITUS/HÄLYTYS 122, Moottorin odottamaton pyöriminen

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

HÄLYTYS 144, Inrush Supply

Kytkevävirtakortin syöttöjännite on alueen ulkopuolella. Lisätietoja on bittikentän tuloraportin arvossa.

- Bitti 2: Vcc korkea.
- Bitti 3: Vcc matala.
- Bitti 4: Vdd korkea.
- Bitti 5: Vdd matala.

HÄLYTYS 145, Ext. SCR disable

Hälytys viittaa sarjatasajännitevälipiirin kondensaattorin jännitteen epätasapainoon.

VAROITUS/HÄLYTYS 146, Mains Voltage

Verkkojännite on kelvollisen käyttöalueen ulkopuolella. Lisätietoja saa seuraavista raporttiarvoista.

- Jännite liian matala: 0=R-S, 1=S-T, 2=T-R
- Jännite liian korkea: 3=R-S, 4=S-T, 5=T-R

VAROITUS/HÄLYTYS 147, Mains Frequency

Verkkotaajuus on kelvollisen käyttöalueen ulkopuolella. Lisätietoja saa raporttiarvosta.

- 0: taajuus liian matala.
- 1: taajuus liian korkea.

VAROITUS/HÄLYTYS 148, System Temp

Yksi tai useampi järjestelmän lämpötilamittauksista on liian korkea.

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.

HÄLYTYS 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.*).

HÄLYTYS 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.

VAROITUS 200, Fire Mode -tila

Taajuusmuuttaja toimii Fire Mode -tilassa. Varoitus häviää, kun Fire Mode -tila lakkaa. Katso Fire Mode -tilan tiedot hälytyslokista.

VAROITUS 201, Fire M oli akt.

Taajuusmuuttaja on siirtynyt Fire Mode -tilaan. Poista varoitus kytkemällä virta toistuvasti päälle laitteeseen. Katso Fire Mode -tilan tiedot hälytyslokista.

VAROITUS 202, Fire Mode -tilan rajat yli

Fire mode -tilaa käytettäessä 1 tai useampi hälytystila, joka johtaisi normaalisti laitteen laukaisuun, on jätetty huomiotta. Laitteen käyttö tässä tilassa aiheuttaa laitteen takuun raukeamisen. Kierrätä teho laitteessa ennen varoituksen poistamista. Katso fire mode -tilan tiedot hälytyslokista.

VAROITUS 203, Moott. puuttuu

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

VAROITUS 204, Lukittu roottori

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

VAROITUS 219, Kompressorin lukitus

Ainakin yksi kompressorin on lukittu käänteisesti digitaalisen tulon kautta. Lukitun kompressorin voi tarkistaa parametrilla *parametri 25-87 Inverse Interlock*.

HÄLYTYS 243, Jarrun IGBT

Tämä hälytys koskee vain usean taajuusmuuttajan järjestelmiä. Se vastaa hälytystä 27, *Jarrun IGBT*. Raporttiarvo hälytyslokissa osoittaa, mikä taajuusmuuttajamoduuli loi hälytyksen. Tämän IGBT-vian voi aiheuttaa mikä tahansa seuraavista:

- Tasavirtasulake on palanut.
- Hyppijohdin ei ole paikallaan.
- Klixon-kytkin on auennut jarruvastuksen yllilämpötilan vuoksi.

Hälytyslokin raportin arvo kertoo, mikä taajuusmuuttajamoduuli hälytyksen antoi:

- 1 = vasemmanpuoleinen taajuusmuuttajamoduuli.
- 2 = toinen taajuusmuuttajamoduuli vasemmalta.
- 3 = kolmas taajuusmuuttajamoduuli vasemmalta (neljän moduulin järjestelmät).
- 4 = neljäs taajuusmuuttajamoduuli vasemmalta (neljän moduulin järjestelmät).

HÄLYTYS 245, Jäähdytysrivan anturi

Ei takaisinkytkentää jäähdytysrivan lämpötila-anturilta. IGBT-lämpöanturilta tulevaa signaalia ei ole käytettävissä tehokortilla. Hälytys vastaa hälytystä 39, *Jäähd.rivan ant.* Hälytyslokin raportin arvo kertoo, mikä taajuusmuuttajamoduuli hälytyksen antoi:

- 1 = vasemmanpuoleinen taajuusmuuttajamoduuli.
- 2 = toinen taajuusmuuttajamoduuli vasemmalta.
- 3 = kolmas taajuusmuuttajamoduuli vasemmalta (neljän moduulin järjestelmät).
- 4 = neljäs taajuusmuuttajamoduuli vasemmalta (neljän moduulin järjestelmät).

Vianmääritys

Tarkista seuraavat:

- Tehokortti
- Yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortti
- Tehokortin ja yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortin välinen nauhakaapeli.

HÄLYTYS 246, Tehokortin syöttö

Tämä hälytys koskee vain usean taajuusmuuttajan järjestelmiä. Vastaa hälytystä 46, *Tehokortti tulo*. Hälytyslokin raportin arvo kertoo, mikä taajuusmuuttajamoduuli hälytyksen antoi:

- 1 = vasemmanpuoleinen taajuusmuuttajamoduuli.
- 2 = toinen taajuusmuuttajamoduuli vasemmalta.
- 3 = kolmas taajuusmuuttajamoduuli vasemmalta (neljän moduulin järjestelmät).
- 4 = neljäs taajuusmuuttajamoduuli vasemmalta (neljän moduulin järjestelmät).

HÄLYTYS 247, Tehokortin lämpötila

Tämä hälytys koskee vain usean taajuusmuuttajan järjestelmiä. Vastaa hälytystä 69, *Tehok. yllilämp.* Hälytyslokin raportin arvo kertoo, mikä taajuusmuuttajamoduuli hälytyksen antoi:

- 1 = vasemmanpuoleinen taajuusmuuttajamoduuli.
- 2 = toinen taajuusmuuttajamoduuli vasemmalta.
- 3 = kolmas taajuusmuuttajamoduuli vasemmalta (neljän moduulin järjestelmät).
- 4 = neljäs taajuusmuuttajamoduuli vasemmalta (neljän moduulin järjestelmät).

HÄLYTYS 248, Väärä virtaosan konfiguraatio

Tämä hälytys koskee vain usean taajuusmuuttajan järjestelmiä. Se vastaa hälytystä 79, *PS-konf. ei sop.* Hälytyslokin raportin arvo kertoo, mikä taajuusmuuttajamoduuli hälytyksen antoi:

- 1 = vasemmanpuoleinen taajuusmuuttajamoduuli.
- 2 = toinen taajuusmuuttajamoduuli vasemmalta.
- 3 = kolmas taajuusmuuttajamoduuli vasemmalta (neljän moduulin järjestelmät).
- 4 = neljäs taajuusmuuttajamoduuli vasemmalta (neljän moduulin järjestelmät).

Vianmääritys

Tarkista seuraavat:

- Nykyiset MDCIC:n skaalauskortit.

VAROITUS 250, Uusi varaosa

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

VAROITUS 251, Uusi tyyppikoodi

Tehokortti tai muita osia sekä tyyppikoodi on vaihdettu.

Vianmääritys

- Poista varoitus ja palaa normaaliin toimintaan resetoimalla.

9.6 Vianmäärittäminen

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Näyttö pimeä/ei toimintoa	Puuttuva syöttöteho.	Katso <i>Taulukko 6.1</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:tä (P/N 130B1107).
	Väärä kontrastiasetus.	–	Säädä kontrastia painamalla [Status]-näppäintä ja [▲]/[▼]-näppäimiä.
	Näyttö (LCP) on viallinen.	Testaa eri LCP:llä.	Vaihda viallinen LCP tai liitäntäkaapeli.
	Sisäinen jännitteensyöttövikä 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).
	Käynnistysignaali puuttuu (valmiustila).	Tarkista liittimen 18 oikea asetus kohdasta <i>parametri 5-10 Terminal 18 Digital Input</i> . Käytä oletusasetusta.	Syötä kelpaava käynnistysignaali.
	Moottorin rullaussignaali aktiivinen (rullaus).	Tarkista liittimen 27 oikea asetus kohdasta <i>parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> (käytä oletusasetusta).	Käytä liittimessä 27 jännitettä 24 V tai ohjelmoi liittimen asetukseksi [0] <i>Ei toimintoa</i> .
	Väärä ohjearvoviestin lähde.	Tarkista ohjearvoviesti: • Paikallinen. • Etäohjearvo vai väljän ohjearvo? • Esivalittu ohjearvo käytössä? • Liitinten kytkentä oikea? • Onko liitinten skaalaus oikea? • Ohjearvoviesti käytettävissä?	Ohjelmoi oikeat asetukset. Tarkista <i>parametri 3-13 Reference Site</i> . Aseta esivalittu ohjearvo aktiiviseksi <i>parametri-ryhmässä 3-1* Ohjearvot</i> . Tarkista oikea kytkentä. Tarkista liittimien skaalaus. Tarkista ohjearvoviesti.
Moottori pyörii väärään suuntaan	Moottorin pyörimisraja.	Varmista, että <i>parametri 4-10 Motor Speed Direction</i> on ohjelmoitu oikein.	Ohjelmoi oikeat asetukset.
	Aktiivinen suunnanvaihtosignaali.	Tarkista, onko liittimelle ohjelmoitu suunnanvaihtokomento <i>parametri-ryhmässä 5-1* Digit. tulot</i> .	Poista suunnanvaihtosignaali käytöstä.
	Väärä moottorin vaiheen kytkentä.	–	Katso <i>kappale 7.3.1 Varoitus – moottorin käynnistys</i> .

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Moottori ei saavuta maksiminopeutta	Taajuusrajat määritetty väärin.	Tarkista lähdön rajat kohdista <i>parametri 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]</i> , <i>parametri 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i> ja <i>parametri 4-19 Max Output Frequency</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* Takaisinkytk.</i>
Moottori käy epätasaisesti	Mahdollinen ylimagnetointi.	Tarkista kaikki moottorin parametrit virheelisten moottorin asetusten varalta.	Tarkista moottorin asetukset <i>parametiriryhmistä 1-2* Moottoridata, 1-3* Laaj.moottoritied. ja 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 ja 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.
	Engelma 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 %	Moottoriin 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.
	Engelma taajuusmuuttajassa.	Vaihda moottorin lähtökaapeleiden 1 paikkoja: U V:hen, V W:hen, W U:hun	Jos epätasapainossa oleva osuus säilyy samassa lähtöliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Taajuusmuuttajan kiihdytysongelmat	Moottorin tiedot on syötetty väärin.	Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, lue <i>kappale 9.5 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä</i> . Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.	Suurennan rampin nousuaikaa kohdassa <i>parametri 3-41 Ramppi 1:n nousuaika</i> . Pidennä virran rajaa kohdassa <i>parametri 4-18 Virtaraja</i> . Suurennan momenttirajaa kohdassa <i>parametri 4-16 Moottorinmomenttiraja</i> .
Taajuusmuuttajan hidastusongelmat	Moottorin tiedot on syötetty väärin.	Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, lue <i>kappale 9.5 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä</i> . Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.	Suurennan rampin laskuaikaa kohdassa <i>parametri 3-42 Ramppi 1 rampin seisonta-aika</i> . Ota käyttöön ylijännitevalvonta kohdassa <i>parametri 2-17 Ylijännitevalvonta</i> .

Taulukko 9.5 Vianmääritys

10 Tekniset tiedot

10.1 Sähkö tiedot

10.1.1 Sähkö tiedot kokoluokille D1h–D4h, 3x200–240 V

VLT® HVAC Drive FC 102	N55K	N75K
Normaali ylikuorma (Normaali ylikuorma=110 % virta 60 s)	NO	NO
Tyypillinen akseliteho 230 V:n jännitteellä [kW]	55	75
Tyypillinen akseliteho 230 V:n jännitteellä [hv]	75	100
Kokoluokka	D1h/D3h	
Lähtövirta (3-vaihe)		
Jatkuva 230 V:n jännitteellä [A]	190	240
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus, 230 V:n jännitteellä) [A]	209	264
Jatkuva kVA (230 V) [kVA]	76	96
Suurin tulovirta		
Jatkuva 230 V:n jännitteellä [A]	183	231
Suurin kaapelien määrä ja koko vaihetta kohti		
verkkovirta, moottori, jarru ja kuormituksenjako [mm ² (AWG)]	2x95 (2x3/0)	2x95 (2x3/0)
Ulkoisia pääsulakkeita maks. [A] ¹⁾	315	350
Arvioitu tehohäviö 230 V:n jännitteellä [W] ^{2), 3)}	1505	2398
Hyötysuhde ³⁾	0.97	0.97
Lähtötaajuus [Hz]	0–590	0–590
Jäähdytysrivan ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)
Ohjauskortin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	75 (167)	75 (167)

Taulukko 10.1 Sähkö tiedot kokoluokille D1h/D3h, verkkojännite 3x200–240 V AC

1) Katso sulakkeiden nimellistehot kohdasta kappale 10.7 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet.

2) Tyypillinen tehohäviö on mitattu normaaleissa kuormitusoloissa, ja sen odotetaan olevan ± 15 prosentin rajoissa (toleranssi vaihtelee jännitteen ja kaapelin olosuhteiden mukaan). Arvot perustuvat tyypilliseen moottorin hyötysuhteeseen (IE/IE3-rajalla). Hyötysuhteeltaan heikommalla moottorilla 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. 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.

3) Mitattu käytettäessä 5 metrin (16.4 ft) suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella. Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 10.4 Ympäristön olosuhteet. Katso osakuormahäviöt osoitteesta www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

VLT® HVAC Drive FC 102	N90K	N100	N150	N160
Normaali ylikuorma (Normaali ylikuorma=110 % virta 60 s)	NO	NO	NO	NO
Tyypillinen akseliteho 230 V:n jännitteellä [kW]	90	110	150	160
Tyypillinen akseliteho 230 V:n jännitteellä [hv]	120	150	200	215
Kokoluokka	D2h/D4h			
Lähtövirta (3-vaihe)				
Jatkuva 230 V:n jännitteellä [A]	302	361	443	535
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus, 230 V:n jännitteellä) [A]	332	397	487	589
Jatkuva kVA (230 V) [kVA]	120	144	176	213
Suurin tulovirta				
Jatkuva 230 V:n jännitteellä [A]	291	348	427	516
Suurin kaapelien määrä ja koko vaihetta kohti				
verkkovirta, moottori, jarru ja kuormituksenjako [mm ² (AWG)]	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)
Ulkoisia pääsulakkeita maks. [A] ¹⁾	400	550	630	800
Arvioitu tehohäviö 230 V:n jännitteellä [W] ^{2), 3)}	2623	3284	4117	5209
Hyötysuhde ³⁾	0.97	0.97	0.97	0.97
Lähtötaajuus [Hz]	0–590	0–590	0–590	0–590
Jäähdytysrivan ylikuumenemisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)	110 (230)	110 (230)
Ohjauskortin ylikuumenemisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)

Taulukko 10.2 Sähkö tiedot kokoluokille D2h/D4h, verkkojännite 3x200–240 V AC

1) Katso sulakkeiden nimellistehot kohdasta kappale 10.7 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet.

2) Tyypillinen tehohäviö on mitattu normaaleissa kuormitusoloissa, ja sen odotetaan olevan ± 15 prosentin rajoissa (toleranssi vaihtelee jännitteen ja kaapelin olosuhteiden mukaan). Arvot perustuvat tyypilliseen moottorin hyötysuhteeseen (IE/IE3-rajalla). Hyötysuhteeltaan heikommalla moottorilla suuremmat taajuusmuuttajan tehohäviöt. 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. 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.

3) Mitattu käytettäessä 5 metrin (16.4 ft) suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella. Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 10.4 Ympäristön olosuhteet. Katso osakuormahäviöt osoitteesta www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

10.1.2 Sähkö tiedot kokoluokille D1h–D8h, 3x380–480 V

VLT® HVAC Drive FC 102	N110	N132	N160
Normaali ylikuorma (Normaali ylikuorma=110 % virta 60 s)	NO	NO	NO
Tyypillinen akseliteho 400 V:n jännitteellä [kW]	110	132	160
Tyypillinen akseliteho 460 V:n jännitteellä [hv]	150	200	250
Tyypillinen akseliteho 480 V:n jännitteellä [kW]	132	160	200
Kokoluokka	D1h/D3h/D5h/D6h		
Lähtövirta (3-vaihe)			
Jatkuva (400 V:n jännitteellä) [A]	212	260	315
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (400 V) [A]	233	286	347
Jatkuva (460/480 V:n jännitteellä) [A]	190	240	302
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (460/480 V:n jännitteellä) [kVA]	209	264	332
Jatkuva kVA (400 V) [kVA]	147	180	218
Jatkuva kVA (460 V) [kVA]	151	191	241
Jatkuva kVA (480 V:n jännitteellä) [kVA]	165	208	262
Suurin tulovirta			
Jatkuva (400 V:n jännitteellä) [A]	204	251	304
Jatkuva (460/480 V:n jännitteellä) [A]	183	231	291
Suurin kaapelien määrä ja koko vaihetta kohti			
verkkovirta, moottori, jarru ja kuormituksenjako [mm ² (AWG)]	2x95 (2x3/0)	2x95 (2x3/0)	2x95 (2x3/0)
Ulkoisia pääsulakkeita maks. [A] ¹⁾	315	350	400
Arvioitu tehohäviö 400 V:n jännitteellä [W] ^{2), 3)}	2555	2949	3764
Arvioitu tehohäviö 460 V:n jännitteellä [W] ^{2), 3)}	2257	2719	3628
Hyötysuhde ³⁾	0.98	0.98	0.98
Lähtötaajuus [Hz]	0–590	0–590	0–590
Jäähdytysrivan ylikuumenemisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)	110 (230)
Ohjauskortin ylikuumenemisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	75 (167)	75 (167)	75 (167)

Taulukko 10.3 Sähkö tiedot kokoluokille D1h/D3h/D5h/D6h, verkkojännite 3x380–480 V AC

1) Katso sulakkeiden nimellistehot kohdasta kappale 10.7 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet.

2) Tyypillinen tehohäviö on mitattu normaaleissa kuormitusoloissa, ja sen odotetaan olevan ± 15 prosentin rajoissa (toleranssi vaihtelee jännitteen ja kaapelin olosuhteiden mukaan). Arvot perustuvat tyypilliseen moottorin hyötysuhteeseen (IE/IE3-rajalla). Hyötysuhteeltaan heikommät 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. 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.

3) Mitattu käytettäessä 5 metrin (16.4 ft) suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella. Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 10.4 Ympäristön olosuhteet. Katso osakuormahäviöt osoitteesta www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

VLT® HVAC Drive FC 102	N200	N250	N315
Normaali ylikuorma (Normaali ylikuorma=110 % virta 60 s)	NO	NO	NO
Tyypillinen akseliteho 400 V:n jännitteellä (kW)	200	250	315
Tyypillinen akseliteho 460 V:n jännitteellä [hv]	300	350	450
Tyypillinen akseliteho 480 V:n jännitteellä [kW]	250	315	355
Kokoluokka	D2h/D4h/D7h/D8h		
Lähtövirta (3-vaihe)			
Jatkuva (400 V:n jännitteellä) [A]	395	480	588
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (400 V) [A]	435	528	647
Jatkuva (460/480 V:n jännitteellä) [A]	361	443	535
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (460/480 V:n jännitteellä) [kVA]	397	487	589
Jatkuva kVA (400 V) [kVA]	274	333	407
Jatkuva kVA (460 V) [kVA]	288	353	426
Jatkuva kVA (480 V:n jännitteellä) [kVA]	313	384	463
Suurin tulovirta			
Jatkuva (400 V:n jännitteellä) [A]	381	463	567
Jatkuva (460/480 V:n jännitteellä) [A]	348	427	516
Suurin kaapelien määrä ja koko vaihetta kohti			
verkkovirta, moottori, jarru ja kuormituksenjako [mm ² (AWG)]	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)
Ulkoisia pääsulakkeita maks. [A] ¹⁾	550	630	800
Arvioitu tehohäviö 400 V:n jännitteellä [W] ^{2), 3)}	4109	5129	6663
Arvioitu tehohäviö 460 V:n jännitteellä [W] ^{2), 3)}	3561	4558	5703
Hyötysuhde ³⁾	0.98	0.98	0.98
Lähtötaajuus [Hz]	0–590	0–590	0–590
Jäähdytysrivan ylikuumenemisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)	110 (230)
Ohjauskortin ylikuumenemisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)	80 (176)

Taulukko 10.4 Sähkötiedot kokoluokille D2h/D4h/D7h/D8h, verkkojännite 3x380–480 V AC

1) Katso sulakkeiden nimellistehot kohdasta kappale 10.7 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet.

2) Tyypillinen tehohäviö on mitattu normaaleissa kuormitusoloissa, ja sen odotetaan olevan ± 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. 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.

3) Mitattu käytettäessä 5 metrin (16.4 ft) suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella. Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 10.4 Ympäristön olosuhteet. Katso osakuormahäviöt osoitteesta www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

10.1.3 Sähkö tiedot kokoluokille D1h–D8h, 3x525–690 V

VLT® HVAC Drive FC 102	N75K	N90K	N110K	N132	N160
Normaali ylikuorma (Normaali ylikuorma=110 % virta 60 s)	NO	NO	NO	NO	NO
Tyypillinen akseliteho 525 V:n jännitteellä [kW]	55	75	90	110	132
Tyypillinen akseliteho 575 V:n jännitteellä [hv]	75	100	125	150	200
Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä [kW]	75	90	110	132	160
Kokoluokka	D1h/D3h/D5h/D6h				
Lähtövirta (3-vaihe)					
Jatkuva 525 V:n jännitteellä [A]	90	113	137	162	201
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus, 525 V:n jännitteellä) [A]	99	124	151	178	221
Jatkuva (575/690 V:n jännitteellä) [A]	86	108	131	155	192
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) (575/690 V:n jännitteellä) [A]	95	119	144	171	211
Jatkuva kVA (525 V) [kVA]	82	103	125	147	183
Jatkuva kVA (575 V:n jännitteellä) [kVA]	86	108	131	154	191
Jatkuva kVA (690 V:n jännitteellä) [kVA]	103	129	157	185	230
Suurin tulovirta					
Jatkuva 525 V:n jännitteellä [A]	87	109	132	156	193
Jatkuva 575/690 V:n jännitteellä	83	104	126	149	185
Suurin kaapelien määrä ja koko vaihetta kohti					
verkkovirta, moottori, jarru ja kuormituksenjako [mm ² (AWG)]	2x95 (2x3/0)	2x95 (2x3/0)	2x95 (2x3/0)	2x95 (2x3/0)	2x95 (2x3/0)
Ulkoisia pääsulakkeita maks. [A] ¹⁾	160	315	315	315	315
Arvioitu tehohäviö 575 V:n jännitteellä [W] ^{2), 3)}	1162	1428	1740	2101	2649
Arvioitu tehohäviö 690 V:n jännitteellä [W] ^{2), 3)}	1204	1477	1798	2167	2740
Hyötysuhde ³⁾	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Lähtötaajuus [Hz]	0–590	0–590	0–590	0–590	0–590
Jäähdytysrivan ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)	110 (230)	110 (230)	110 (230)
Ohjauskortin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)

Taulukko 10.5 Sähkö tiedot kokoluokille D1h/D3h/D5h/D6h, verkkojännite 3x525–690 V AC

1) Katso sulakkeiden nimellistehot kohdasta kappale 10.7 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet.

2) Tyypillinen tehohäviö on mitattu normaaleissa kuormitusoloissa, ja sen odotetaan olevan ± 15 prosentin rajoissa (toleranssi vaihtelee jännitteen ja kaapelin olosuhteiden mukaan). Arvot perustuvat tyypilliseen moottorin hyötysuhteeseen (IE/IE3-rajalla). Hyötysuhteeltaan heikommalla moottorilla suuremmat taajuusmuuttajan tehohäviöt. 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. 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.

3) Mitattu käytettäessä 5 metrin (16.4 ft) suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella. Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 10.4 Ympäristön olosuhteet.. Katso osakuormahäviöt osoitteesta www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

VLT® HVAC Drive FC 102	N200	N250	N315	N400
Korkea/normaali ylikuormitus (Normaali ylikuorma=110 % virta 60 s)	NO	NO	NO	NO
Tyypillinen akseliteho 525 V:n jännitteellä [kW]	160	200	250	315
Tyypillinen akseliteho 575 V:n jännitteellä [hv]	250	300	350	400
Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä [kW]	200	250	315	400
Kokoluokka	D2h/D4h/D7h/D8h			
Lähtövirta (3-vaihe)				
Jatkuva 525 V:n jännitteellä [A]	253	303	360	418
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus, 525 V:n jännitteellä) [A]	278	333	396	460
Jatkuva (575/690 V:n jännitteellä) [A]	242	290	344	400
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) (575/690 V:n jännitteellä) [A]	266	219	378	440
Jatkuva kVA (525 V) [kVA]	230	276	327	380
Jatkuva kVA (575 V:n jännitteellä) [kVA]	241	289	343	398
Jatkuva kVA (690 V:n jännitteellä) [kVA]	289	347	411	478
Suurin tulovirta				
Jatkuva 525 V:n jännitteellä [A]	244	292	347	403
Jatkuva 575/690 V:n jännitteellä	233	279	332	385
Suurin kaapelien määrä ja koko vaihetta kohti				
verkkovirta, moottori, jarru ja kuormituksenjako [mm ² (AWG)]	2x185 (2x350)	2x185 (2x350)	2x185 (2x350)	2x185 (2x350)
Ulkoisia pääsulakkeita maks. [A] ¹⁾	550	550	550	550
Arvioitu tehohäviö 575 V:n jännitteellä [W] ^{2), 3)}	3074	3723	4465	5028
Arvioitu tehohäviö 690 V:n jännitteellä [W] ^{2), 3)}	3175	3851	4614	5155
Hyötysuhde ³⁾	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)
Ohjauskortin ylikuumentumisesta johtuva laukaisu [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)

Taulukko 10.6 Sähkö tiedot kokoluokille D2h/D4h/D7h/D8h, verkkojännite 3x525–690 V AC

1) Katso sulakkeiden nimellistehot kohdasta kappale 10.7 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet.

2) Tyypillinen tehohäviö on mitattu normaaleissa kuormitusoloissa, ja sen odotetaan olevan ± 15 prosentin rajoissa (toleranssi vaihtelee jännitteen ja kaapelin olosuhteiden mukaan). Arvot perustuvat tyypilliseen moottorin hyötysuhteeseen (IE/IE3-rajalla). Hyötysuhteeltaan heikommalla moottorilla 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. 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.

3) Mitattu käytettäessä 5 metrin (16.4 ft) suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella. Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 10.4 Ympäristön olosuhteet. Katso osakuormahäviöt osoitteesta www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

10.2 Verkköjännite

Syöttö (L1, L2, L3)

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

Verkköjännite pieni / syöttöjännitteen katkos (vain 380–480 V ja 525–690 V):

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

Syöttöverkon taajuus 50/60 Hz ± 5 %

Verkkovirran vaiheiden välinen tilapäinen suurin sallittu epätasapaino 3.0 % nimellisverkköjännitteestä¹⁾

Todellinen tehokerroin (λ) ≥ 0.9 nimellisestä nimelliskuormituksella

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

Syöttölähteen kytkentä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) 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:n nimellisoikosulkuvirran (SCCR) 240/480/600 V:n jännitteellä.

1) Laskutoimitukset perustuvat standardiin UL/IEC61800-3.

10.3 Moottorilähtö- ja vääntömomenttitiedot

Moottorilähtö (U, V, W)

Lähtöjännite 0–100 % verkköjännitteestä

Lähtötaajuus 0–590 Hz¹⁾

Lähtötaajuus Flux-tilassa 0–300 Hz

Lähdön kytkentä Rajoittamaton

Ramppiajat 0,01–3 600 s

1) Riippuu jännitteestä ja tehosta.

Momentin ominaiskäyrä

Käynnistysmomentti (jatkuva momentti) Enintään 150 % 60 sek. ajan^{1), 2)}

Ylimomentti (jatkuva momentti) Enintään 150 % 60 sek. ajan^{1), 2)}

1) Prosenttimäärä riippuu taajuusmuuttajan nimellismomentista.

2) Kerran kymmenessä minuutissa.

10.4 Ympäristön olosuhteet

Ympäristö

Kokoluokka D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h IP21/Type 1, IP54/Type 12

Kokoluokka D3h/D4h 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) H₂S-testi Luokka Kd

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

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

Ympäristön lämpötila (60 AVM -kytkentätilassa)

- redusoinnilla Enintään 55 °C (131 °F)¹⁾

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

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

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

Pienin ympäristön lämpötila, rajoitettu teho -10 °C (14 °F)

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

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

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

1) Katso lisätietoja redusoinnista Suunnitteluoppaasta.

EMC-standardit, emissio EN 61800-3

EMC-standardit, sieto EN 61800-3

Energiatehokkuusluokka¹⁾ IE2

1) Määritelty standardin EN 50598-2 mukaisesti

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

10.5 Kaapelien tekniset tiedot

Ohjauskaapelien pituudet ja poikkileikkaukset¹⁾

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu kaapeli 150 m (492 ft)

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojaamaton 300 m (984 ft)

Kaapelin maksimipoikkipinta (moottori, verkko, jarru ja kuormituksenjako) Katso kappale 10.1 Sähkötiedot

Maks.poikkipinta-ala ohjausliittimiin, jäykkä johdin 1,5 mm²/16 AWG (2 x 0,75 mm²)

Ohjausliitinten maks.poikkipinta-ala, taipuisa kaapeli 1 mm²/18 AWG

Ohjausliitinten maks.poikkipinta, sisävaipalla varustettu kaapeli 0,5 mm²/20 AWG

Ohjausliitinten pienin poikkipinta-ala 0,25 mm²/23 AWG

1) Tehokaapelit, katso sähkötietotaulukot kohdassa kappale 10.1 Sähkötiedot.

10

10.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot

Digitaalitulot

Ohjelmoitavat digitaalitulot 4 (6)

Liitinnumero 18, 19, 27¹⁾, 29¹⁾, 32, 33

Logiikka PNP tai NPN

Jännitetaso 0–24 V DC

Jännitetaso, looginen 0 PNP <5 V DC

Jännitetaso, looginen 1 PNP >10 V DC

Jännitetaso, looginen 0 NPN >19 V DC

Jännitetaso, looginen 1 NPN <14 V DC

Tulon maksimijännite 28 V DC

Tuloresistanssi, R_i Noin 4 kΩ

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

1) Liittimet 27 ja 29 voidaan ohjelmoida myös lähdoiksi.

Analogiatulot

Analogiatulojen määrä 2

Liitinnumero 53, 54

Tilat Jännite tai virta

Tilan valinta Kytkimet A53 ja A54

Jännitetilä KytKin A53/A54 = (U)

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

Tuloresistanssi, R_i Noin 10 kΩ

Maksimijännite ±20 V

Virtatila KytKin A53/A54 = (I)

Virta-alue 0/4–20 mA (skaalautuva)

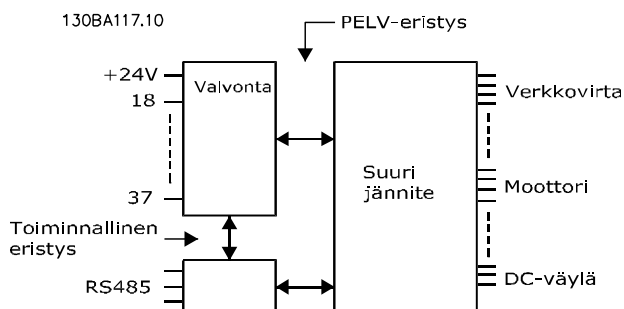
Tuloresistanssi, R_i Noin 200 Ω

Maksimivirta 30 mA

Analogiatulojen resoluutio 10 bittiä (+ signaali)

Analogiatulosten tarkkuus	Suurin virhe 0,5 % koko alueesta
Kaistanleveys	100 Hz

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



Kuva 10.1 PELV-eristys

Pulssitulot	
Ohjelmoitavat pulssitulot	2
Liittimet	29, 33
Suurin taajuus liittimissä 29, 33 (push-pull-ohjattu)	110 kHz
Suurin taajuus liittimissä 29, 33 (avoin kerääjä)	5 kHz
Pienin taajuus liittimissä 29, 33	4 Hz
Jännitetaso	Katso Digitaalitulot kohdassa kappale 10.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot.
Tulon maksimijännite	28 V DC
Tuloresistanssi, R_i	noin 4 k Ω
Pulssitulon tarkkuus (0.1–1 kHz)	Suurin virhe: 0,1 % koko alueesta

Analogialähtö	
Ohjelmoitavien analogialähtöjen määrä	1
Liitinnumero	42
Analogialähdön virta-alue	0/4–20 mA
Maks. resistiivinen kuorma analogialähdön ja rungon välillä	500 Ω
Analogialähdön tarkkuus	Suurin virhe: 0,8 % koko alueesta
Analogialähdön resoluutio	8 bittä

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

Ohjauskortti, RS485-sarjaliikenne	
Liitinnumero	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Liitin 61	Yhteinen liittimille 68 ja 69

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

Digitaalilähtö	
Ohjelmoitavat digitaali-/pulssilähdöt	2
Liitinnumero	27, 29 ¹⁾
Digitaali-/taajuuslähdon jännitetaso	0–24 V
Suurin lähtövirta (nielu/sink tai lähde/source)	40 mA
Maksimikuormitus taajuuslähdössä	1 k Ω
Suurin kapasitiivinen kuormitus taajuuslähdössä	10 nF
Pienin lähtötaajuus taajuuslähdössä	0 Hz
Suurin lähtötaajuus taajuuslähdössä	32 kHz
Taajuuslähdon tarkkuus	Suurin virhe: 0,1 % koko alueesta
Lähtötaajuuksien resoluutio	12 bittä

1) Liittimet 27 ja 29 voidaan myös ohjelmoida tuloiksi.

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

Ohjauskortti, 24 V:n tasavirtaustulo

Liitinnumero	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 ² (12 AWG)
Minimipoikkipinta-ala releliittimiin	0.2 mm ² (30 AWG)
Kuoritun johtimen pituus	8 mm (0.3 in)
Rele 01 liittimen numero	1–3 (auki), 1–2 (kiinni)
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 1–2 (NO) (vastuskuorma) ^{2), 3)}	400 V AC, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ liittimissä 1–2 (NO) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 1–2 (NO) (vastuskuorma)	80 V DC, 2 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) ¹⁾ liittimissä 1–2 (NO) (Induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0.1 A
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 1–3 (NC) (vastuskuorma)	240 V AC, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ liittimissä 1–3 (NC) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 1–3 (NC) (vastuskuorma)	50 V DC, 2 A
Suurin liitinkuorma DC-13) ¹⁾ 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
Rele 02 liittimen numero	4–6 (auki), 4–5 (kiinni)
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 4–5 (NO) (vastuskuorma) ^{2), 3)}	400 V AC, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ liittimissä 4–5 (NO) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 4–5 (NO) (vastuskuorma)	80 V DC, 2 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) ¹⁾ liittimissä 4–5 (NO) (Induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0.1 A
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 4–6 (NC) (vastuskuorma)	240 V AC, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ liittimissä 4–6 (NC) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 4–6 (NC) (vastuskuorma)	50 V DC, 2 A
Suurin liitinkuorma DC-13) ¹⁾ 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

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

1) IEC 60947 osat 4 ja 5.

2) Ylijänniteluokka II.

3) UL-sovellukset 300 V AC 2 A.

Ohjauskortti, +10 V:n tasavirtalähde

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

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

Ohjausominaisuudet

Lähtötaajuuden resoluutio alueella 0–1 000 Hz	±0,003 Hz
Järjestelmän vasteaika (liittimet 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 m/s
Nopeudenohjausalue (avoin piiri)	1:100 synkroninopeudesta
Nopeuden tarkkuus (avoin piiri)	30–4 000 kierrosta minuutissa (rpm): Maksimivirhe ±8 kierrosta minuutissa (rpm)

Kaikki ohjausominaisuudet perustuvat 4-napaiseen epätahtimoottoriin.

Ohjauskortin toiminta

Skannausväli	5 M/S
--------------	-------

Ohjauskortti, USB-sarjaliikenne

USB-standardi

1.1 (täysi nopeus)

USB-pistoke

USB B-tyypin laitepistoke

HUOMAUTUS!

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

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

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

10.7 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet

10.7.1 Sulakkeen valinta

Sulakkeiden asennus syöttöpuolelle varmistaa, että mahdolliset vauriot rajataan taajuusmuuttajan kotelon sisään, jos jokin komponentti taajuusmuuttajan sisällä rikkoutuu (ensimmäinen vika). Varmista standardin EN 50178 vaatimusten täyttyminen käyttämällä suositeltuja sulakkeita, katso kohdat *Taulukko 10.7*, *Taulukko 10.8* ja *Taulukko 10.9*.

HUOMAUTUS!

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

Suosittelut sulakkeet, D1h–D8h

Malli	Bussmannin osanumero
N55K	170M2620
N75K	170M2621
N90K	170M4015
N110	170M4015
N150	170M4016
N160	170M4018

10

Taulukko 10.7 D1h–D8h Virta-/puolijohdesulakeoptiot, 200–240 V

Malli	Bussmannin osanumero
N90K	170M2619
N110	170M2620
N132	170M2621
N160	170M4015
N200	170M4016
N250	170M4018

Taulukko 10.8 D1h–D8h Virta-/puolijohdesulakeoptiot, 380–480 V

Malli	Bussmannin osanumero
N55K	170M2616
N75K	170M2619
N90K	170M2619
N110	170M2619
N132	170M2619
N160	170M4015
N200	170M4015
N250	170M4015
N315	170M4015

Taulukko 10.9 D1h–D8h Virta-/puolijohdesulakeoptiot, 525–690 V

Tyyppin aR sulakkeita suositellaan kokoluokkien D3h–D4h taajuusmuuttajille. Katso *Taulukko 10.10*.

Malli	200–240 V	380–480 V	525–690 V
N45K	ar-350	–	–
N55K	ar-400	–	ar-160
N75K	ar-500	–	ar-315
N90K	ar-500	ar-315	ar-315
N110	ar-630	ar-350	ar-315
N132	–	ar-400	ar-315
N150	ar-800	–	–
N160	–	ar-500	ar-550
N200	–	ar-630	ar-550
N250	–	ar-800	ar-550
N315	–	–	ar-550

Taulukko 10.10 D3h–D4h Virta-/puolijohdesulakkeiden koot

Bussmann	Nimellisteho
LPJ-21/2SP	2,5 A, 600 V

Taulukko 10.11 D1h–D8h Tilalämmittimen sulakesuositus

UL-vaatimustenmukaisuutta varten laitteissa, joissa ei ole erotin-, kontaktori- tai johdonsuojakatkaisinoptiota, on käytettävä Bussmann 170M -sarjan sulakkeita. Jos erotin-, kontaktori- tai johdonsuojakatkaisinoptio toimitetaan taajuusmuuttajan mukana, katso kohdista *Taulukko 10.12–Taulukko 10.15* SCCR-nimellistehot ja sulaketta koskevat UL-kriteerit.

10.7.2 Nimellisoikosulkuvirta (SCCR)

Nimellisoikosulkuvirta (SCCR) osoittaa oikosulkuvirran enimmäistason, jota taajuusmuuttaja turvallisesti kestää. Jos taajuusmuuttajassa ei ole verkkovirtaerotinta, kontaktoria tai johdonsuojakatkaisinta, taajuusmuuttajan SCCR on 100 000 A kaikilla jännitealueilla (200–690 V).

Jos taajuusmuuttajassa on vain verkkovirtaerotin, taajuusmuuttajan SCCR on 100 000 A kaikilla jännitealueilla (200–600 V). Katso *Taulukko 10.12*. Jos taajuusmuuttajassa on vain kontaktori, katso SCCR kohdasta *Taulukko 10.13*. Jos taajuusmuuttajassa on sekä kontaktori että erotin, katso *Taulukko 10.14*.

Jos taajuusmuuttaja toimitetaan pelkällä johdonsuojakatkaisimella, SCCR riippuu jännitteestä. Katso kohta *Taulukko 10.15*.

Kokoluokka	≤ 600 V IEC/UL
D5h	100 000 A ¹⁾
D7h	100 000 A ²⁾

Taulukko 10.12 Kokoluokkien D5h ja D7h taajuusmuuttajat, jotka toimitetaan pelkällä erottimella

- 1) Paluusuunnan suojausluokan J sulakkeella, jonka enimmäisnimellisteho on 600 A.
- 2) Paluusuunnan suojausluokan J sulakkeella, jonka enimmäisnimellisteho on 800 A.

Kokoluokka	415 V IEC ¹⁾	480 V UL ²⁾	600 V UL ²⁾	690 V IEC ¹⁾
D6h	100 000 A	100 000 A	100 000 A	100 000 A
D8h (pois lukien malli N315 380–480 V)	100 000 A	100 000 A	100 000 A	100 000 A
D8h (vain malli N315 380–480 V)	100 000 A	Ota yhteyttä Danfoss	Ei sovellu	Ei sovellu

Taulukko 10.13 Kokoluokkien D6h ja D8h taajuusmuuttajat, jotka toimitetaan pelkällä kontaktorilla

- 1) gL/gG-sulakkeilla: D6h:n enimmäissulakekoko 425 A, D8h:n enimmäissulakekoko 630 A.
- 2) Ulkoisilla paluusuunnan luokan J sulakkeilla: D6h:n enimmäissulakekoko 450 A, D8h:n enimmäissulakekoko 600 A.

Kokoluokka	415 V IEC ¹⁾	480 V UL ²⁾	600 V UL ²⁾
D6h	100 000 A	100 000 A	100 000 A
D8h (pois lukien malli N315 380–480 V)	100 000 A	100 000 A	100 000 A
D8h (vain malli N315 380–480 V)	100 000 A	Ota yhteyttä Danfoss	Ei sovellu

Taulukko 10.14 Kokoluokkien D6h ja D8h taajuusmuuttajat, jotka toimitetaan erottimella ja kontaktorilla

1) gL/gG-sulakkeilla: D6h:n enimmäissulakekoko 425 A, D8h:n enimmäissulakekoko 630 A.

2) Ulkoisilla paluusuunnan luokan J sulakkeilla: D6h:n enimmäissulakekoko 450 A, D8h:n enimmäissulakekoko 600 A.

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

Taulukko 10.15 Kokoluokan D6h ja D8h taajuusmuuttajat, jotka toimitetaan johdonsuojakatkaisimella

10.8 Kiinnitinten kiristysmomentit

Käytä oikeaa kiristysmomenttia, kun kiristät kiinnittimiä kohdassa *Taulukko 10.16* mainituissa paikoissa. Liian alhainen tai suuri kiristysmomentti aiheuttaa huonon sähkökytkennän. Varmista oikea kiristysmomentti käyttämällä momenttiavainta.

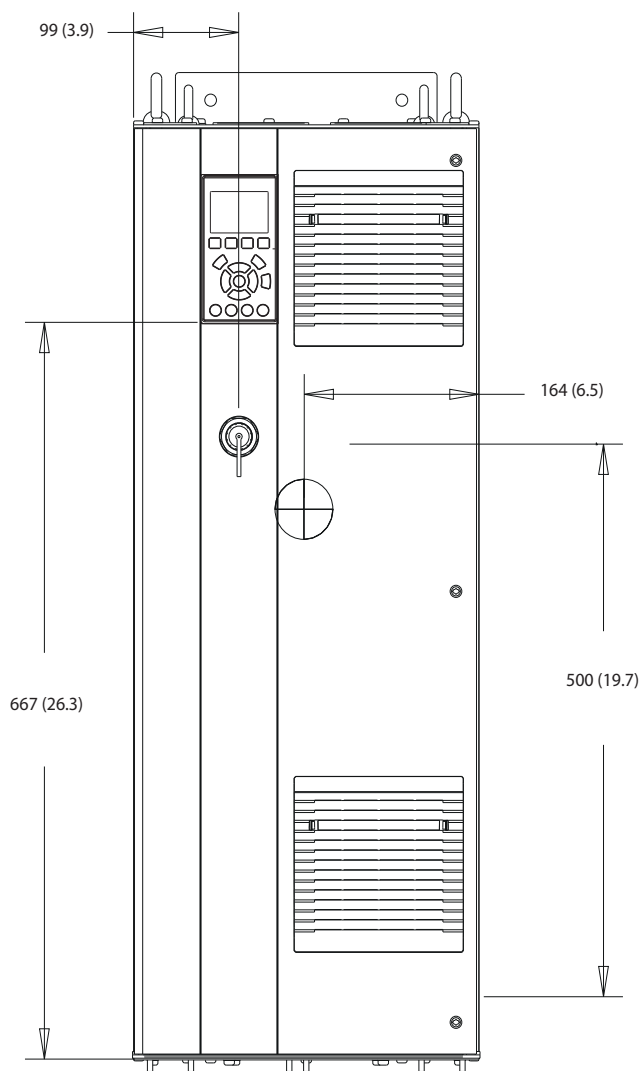
Sijainti	Pulttikoko	Momentti [Nm (in-lb)]
Verkkoliittimet	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Moottorin liittimet	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Maadoitusliittimet	M8/M10	9.6 (84)/19.1 (169)
Jarruliittimet	M8	9.6 (84)
Kuormituksenjakoliittimet	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Regenerointiliittimet (kokoluokat D1h/D2h)	M8	9.6 (84)
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 10.16 Kiinnittimien kiristysmomentit

10.9 Koteloinnin mitat

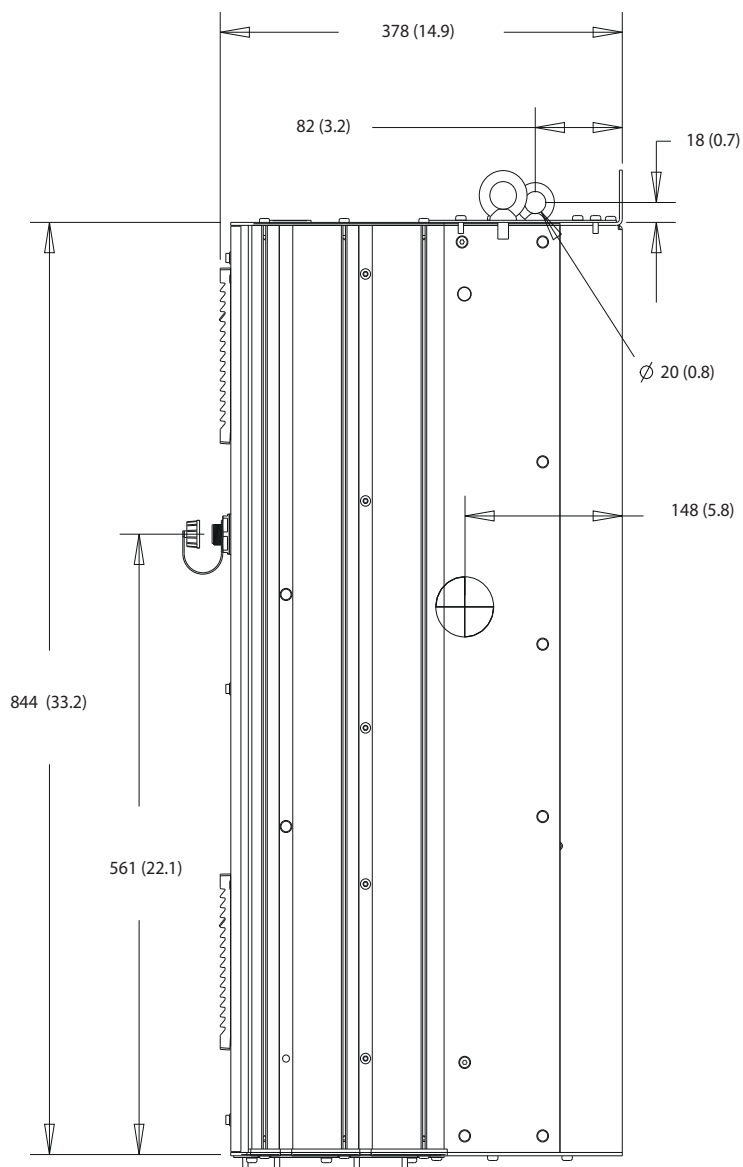
10.9.1 Ulkomitat, D1h

130BE982.10

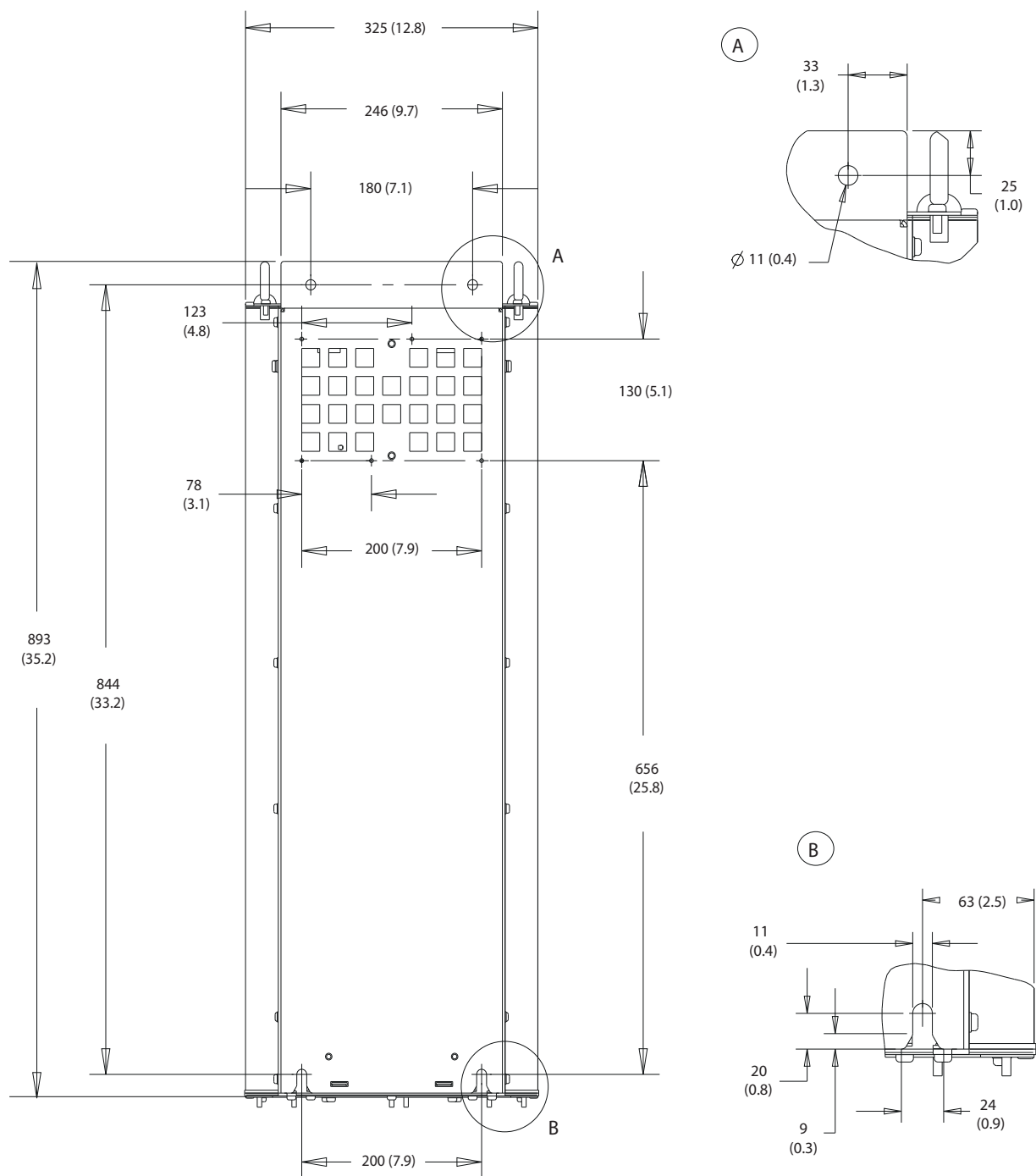


10

Kuva 10.2 Näkymä edestä, D1h

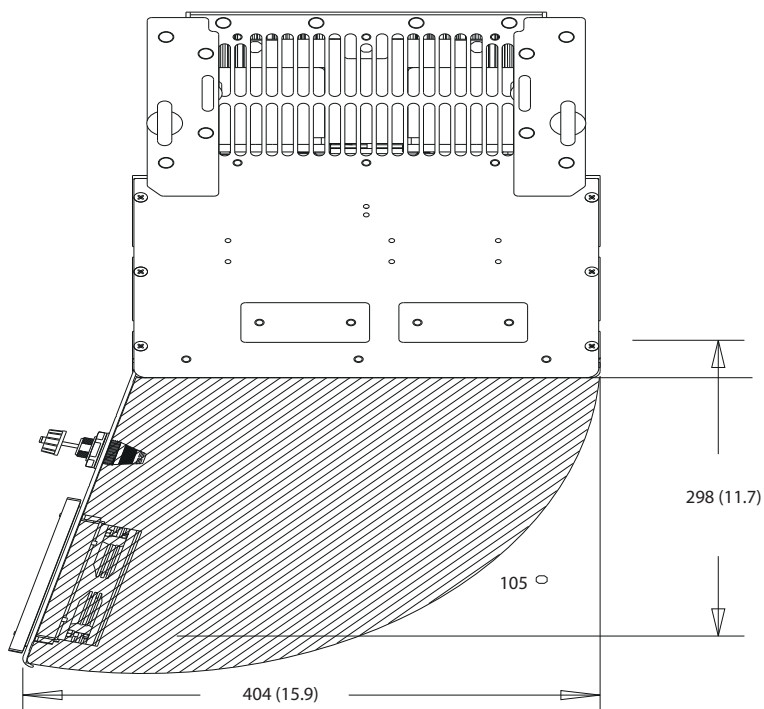


Kuva 10.3 Näkymä sivulta, D1h

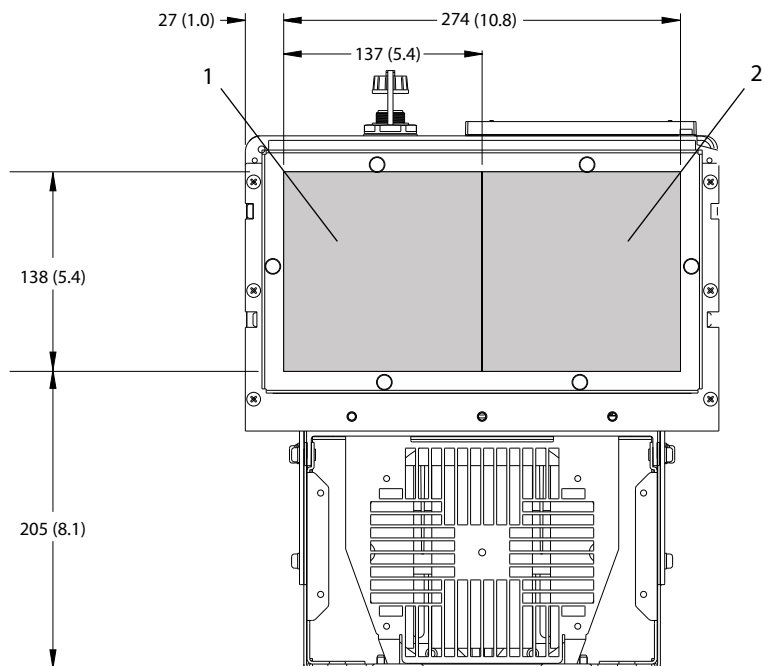


10

Kuva 10.4 Näkymä takaa, D1h



Kuva 10.5 Tila ovelle, D1h

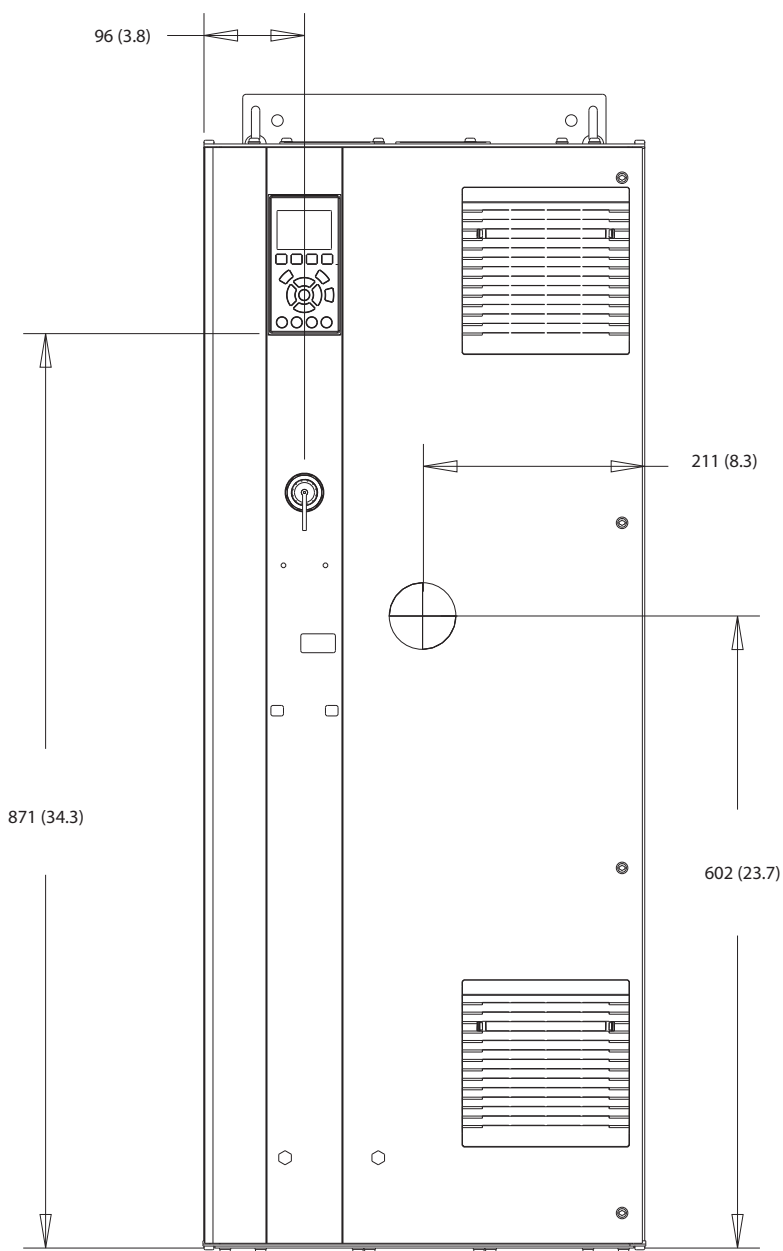


1	Verkkovirran puoli	2	Moottorin puoli
---	--------------------	---	-----------------

Kuva 10.6 Läpivientilevyn mitat, D1h

10.9.2 Ulkomitat, D2h

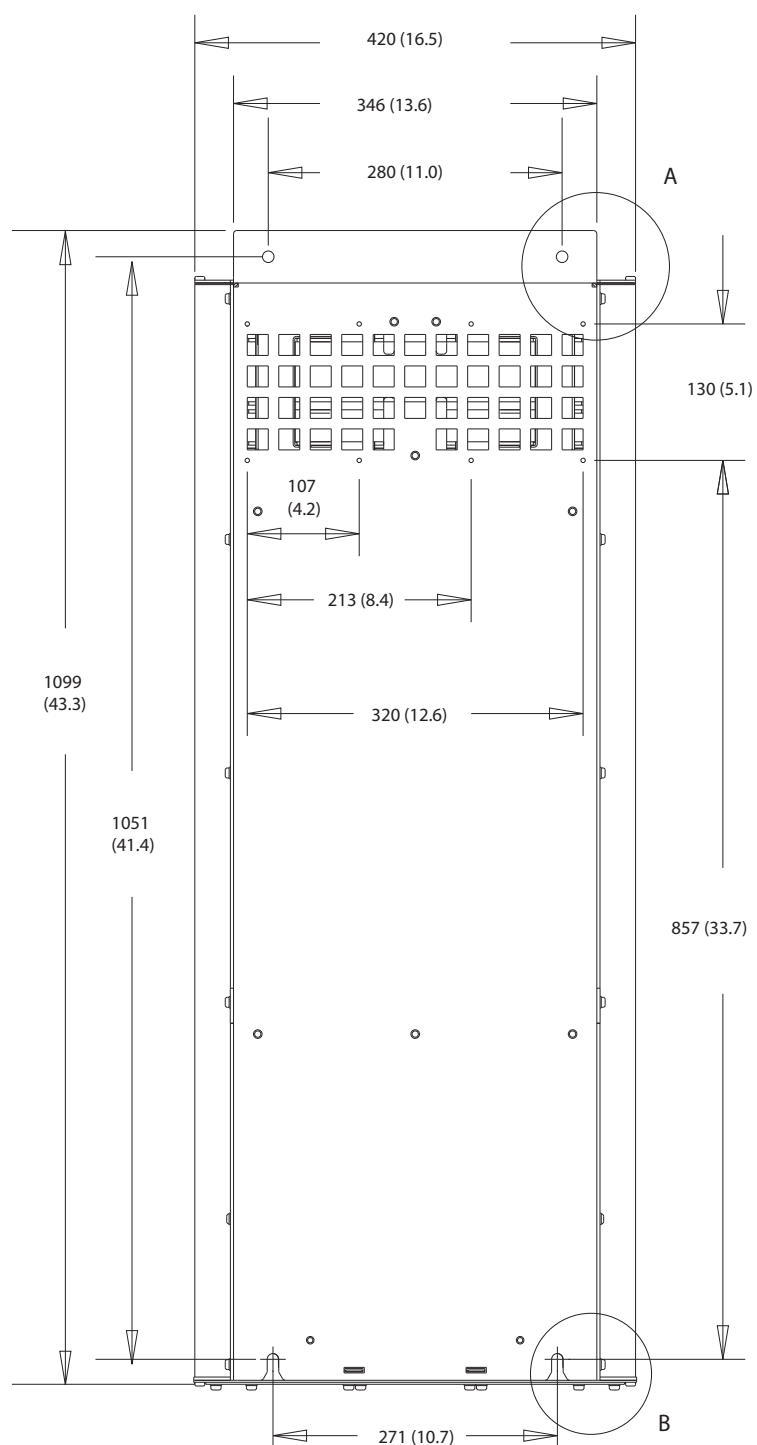
130BF321.10



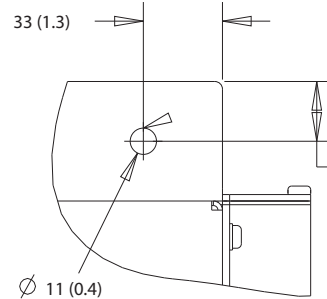
Kuva 10.7 Näkymä edestä, D2h



Kuva 10.8 Näkymä sivulta, D2h

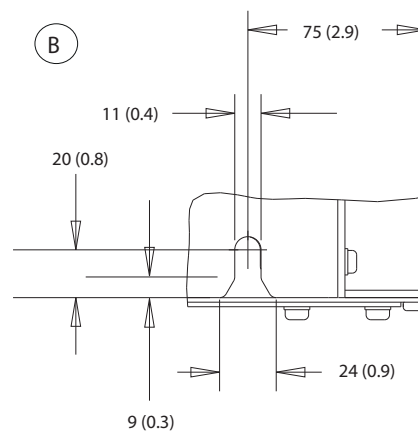


A



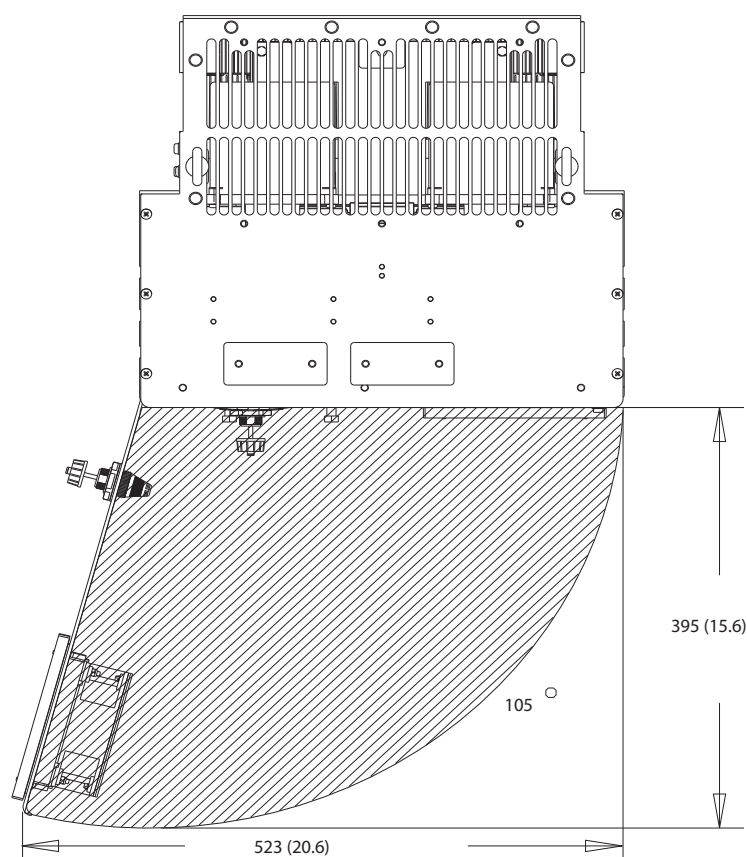
130BF800.10

B



10

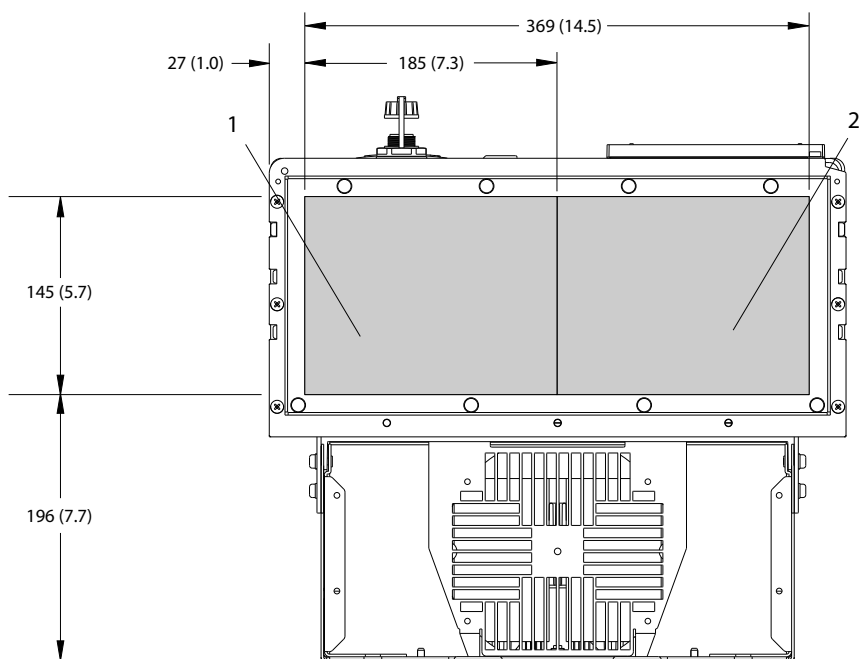
Kuva 10.9 Näkymä takaa, D2h



130BF670.10

Kuva 10.10 Tila ovelle, D2h

10

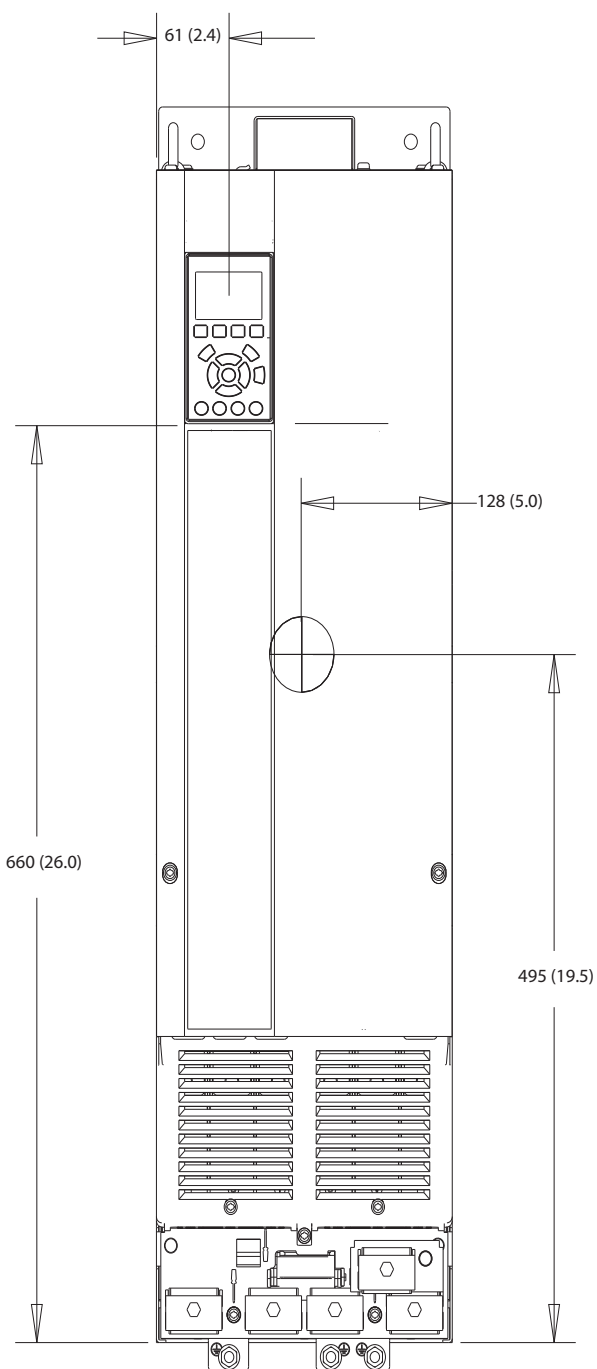


130BF608.10

1	Verkkovirran puoli	2	Moottorin puoli
---	--------------------	---	-----------------

Kuva 10.11 Läpivientilevyn mitat, D2h

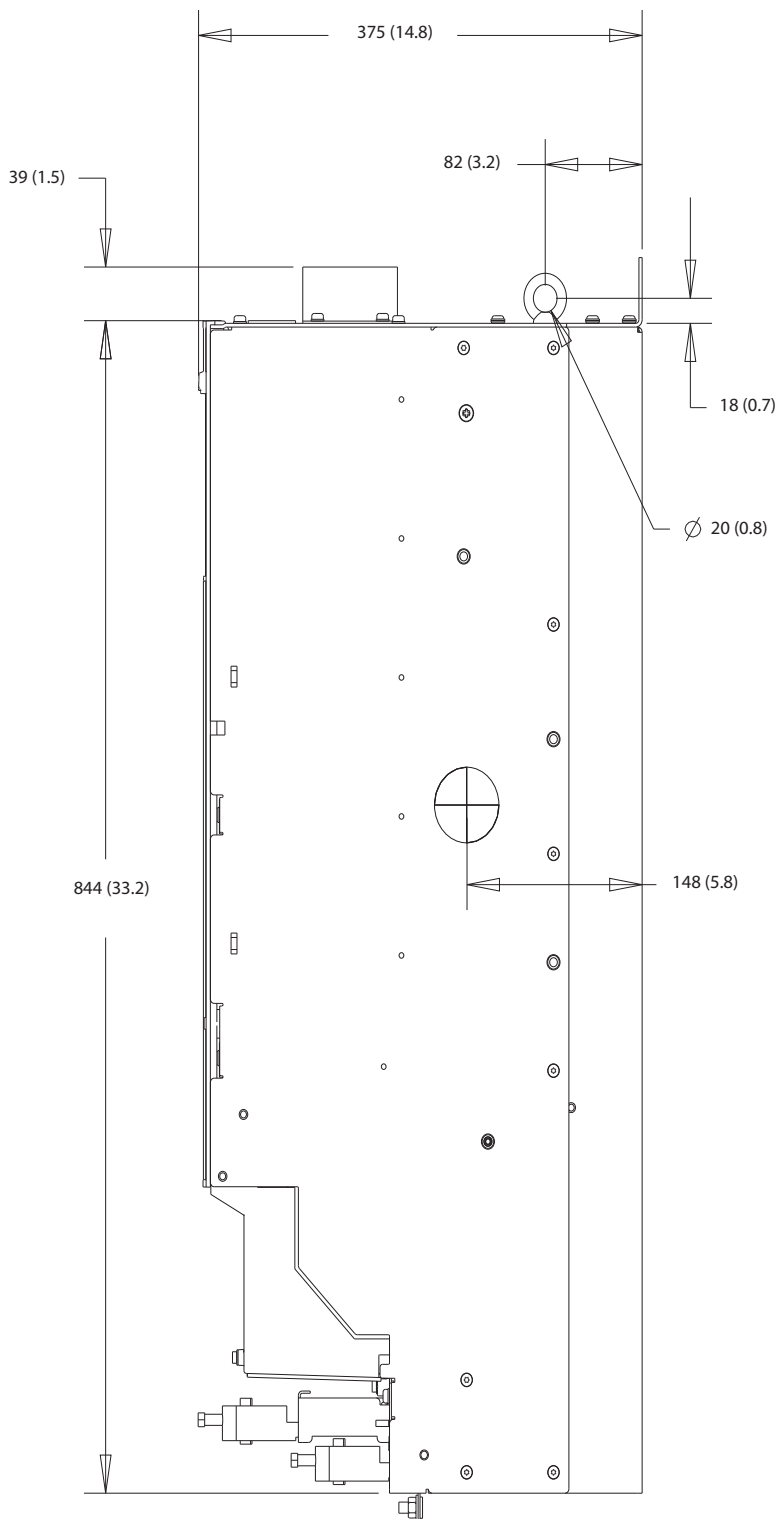
10.9.3 Ulkomitat, D3h



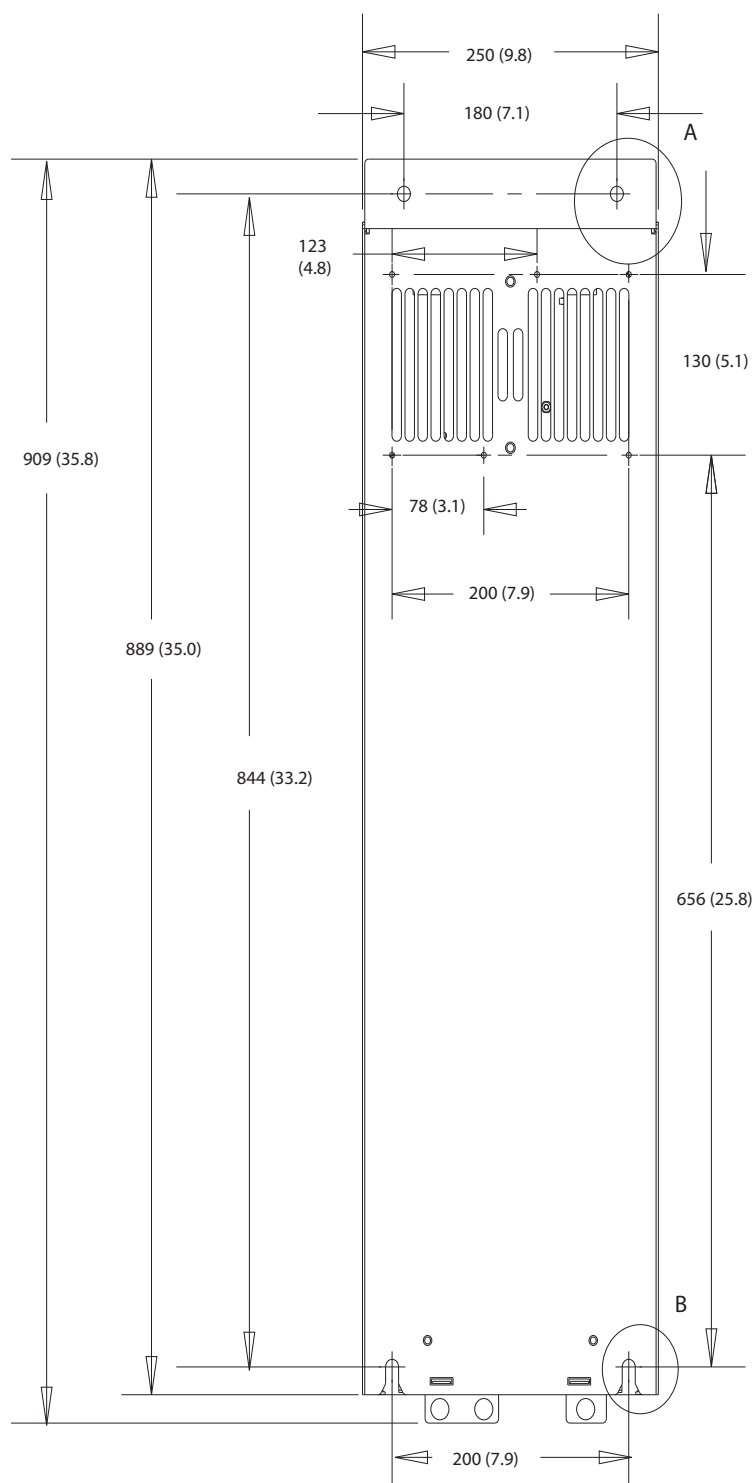
1308F322.10

10

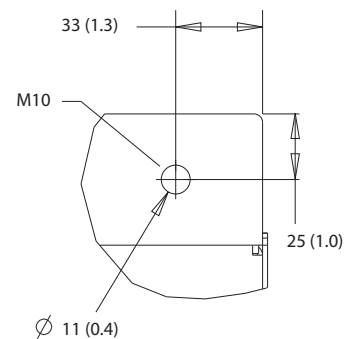
Kuva 10.12 Näkymä edestä, D3h



Kuva 10.13 Näkymä sivulta, D3h

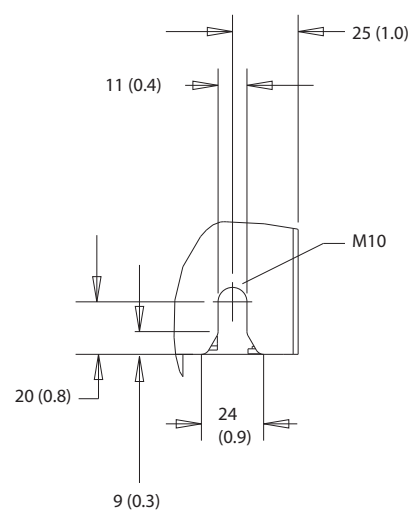


A



130BF802.10

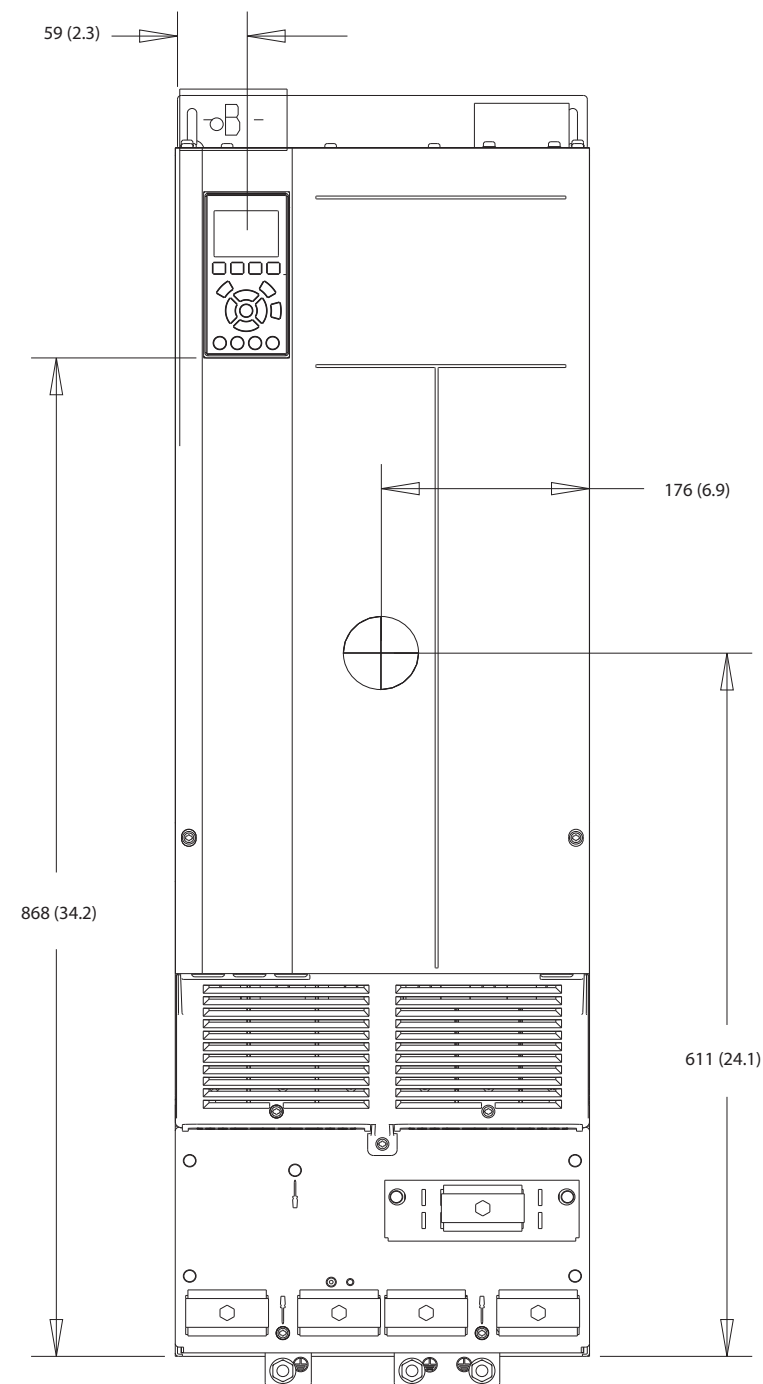
B



Kuva 10.14 Näkymä takaa, D3h

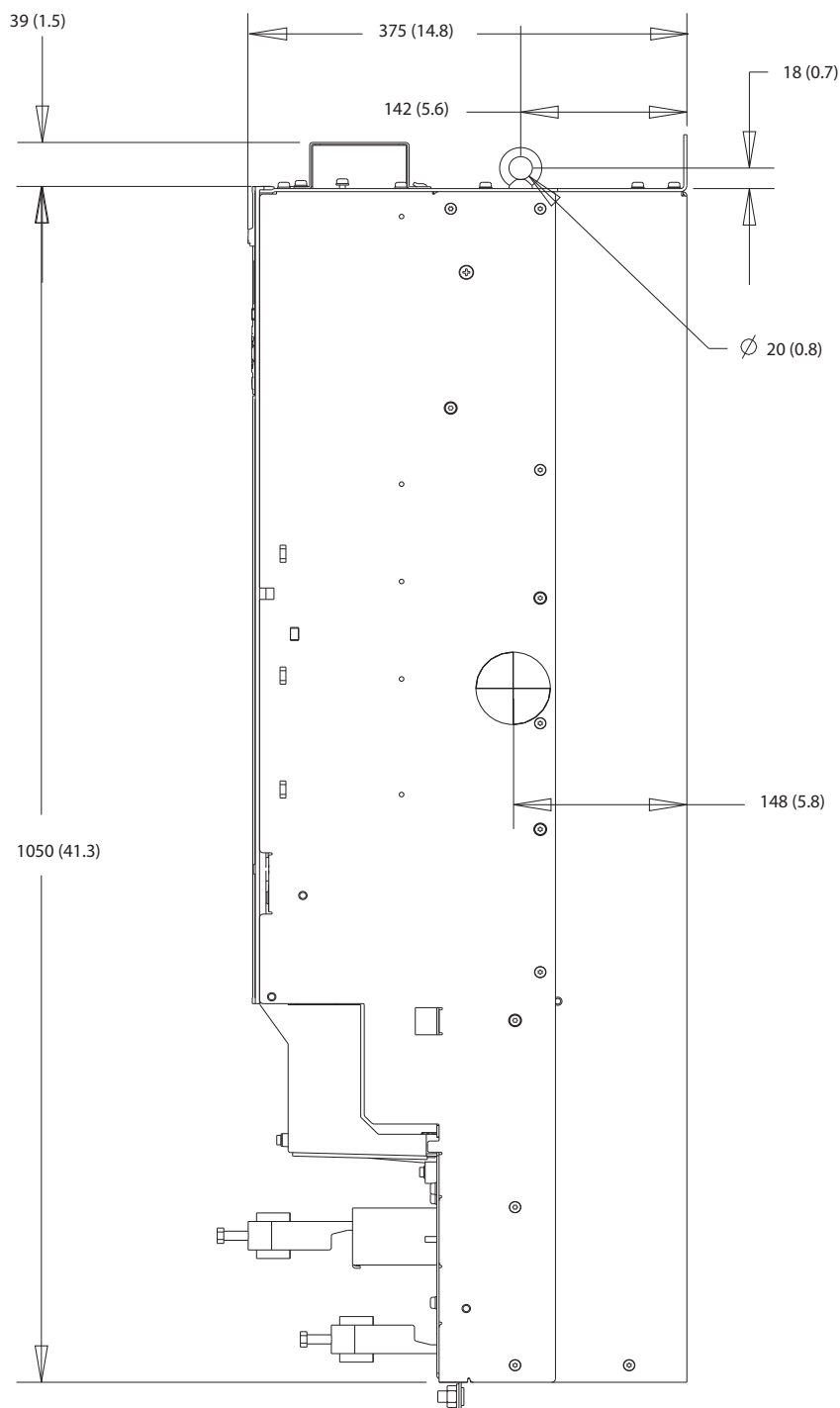
10.9.4 Kotelon mitat, D4h

130BF323.10



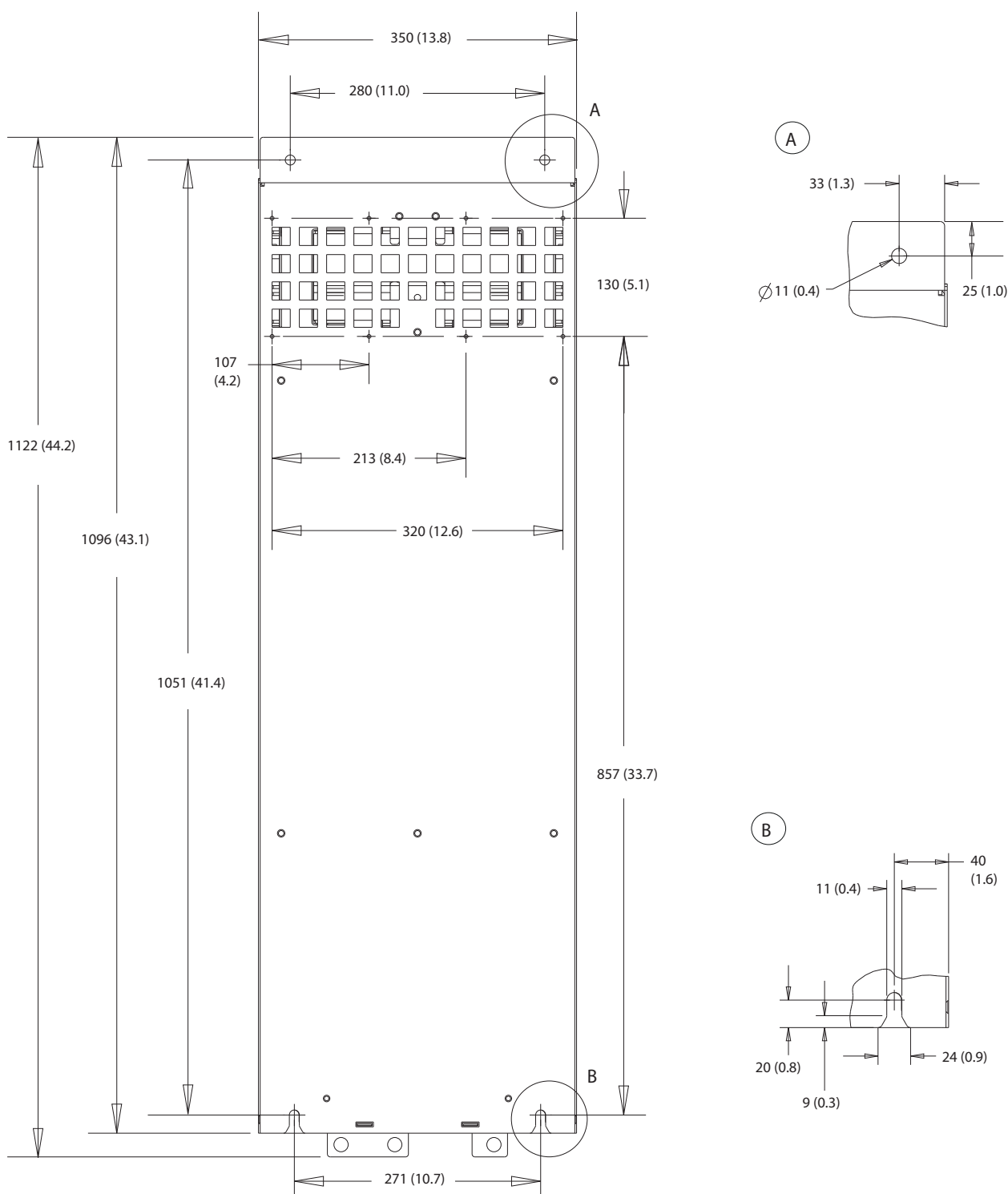
10

Kuva 10.15 Näkymä edestä, D4h



10

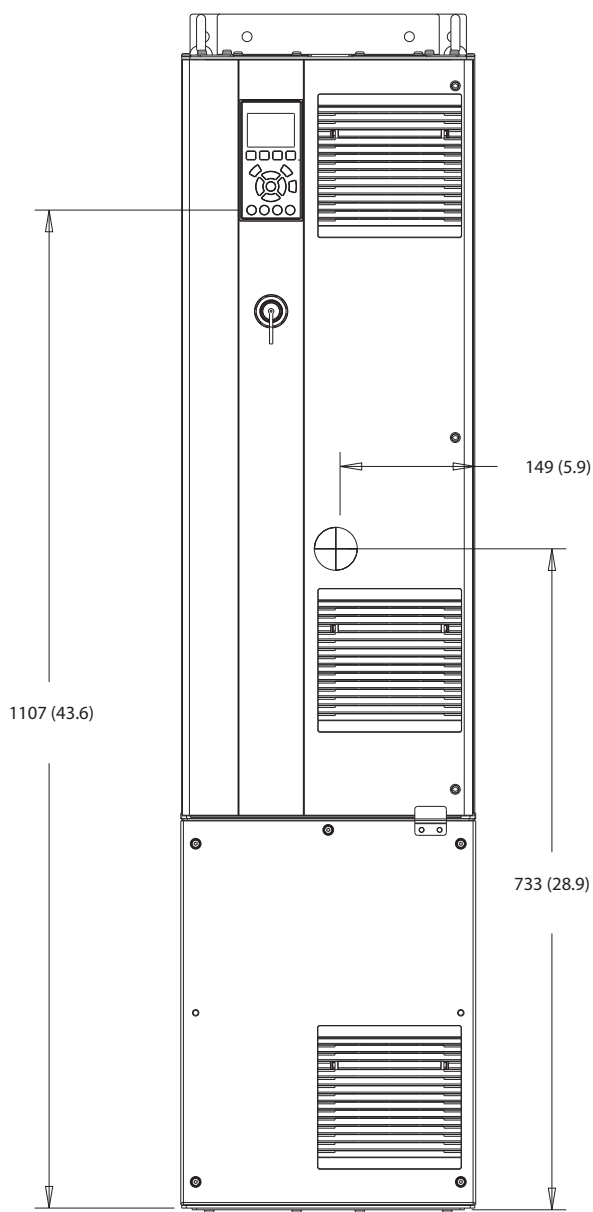
Kuva 10.16 Näkymä sivulta, D4h



Kuva 10.17 Näkymä takaa, D4h

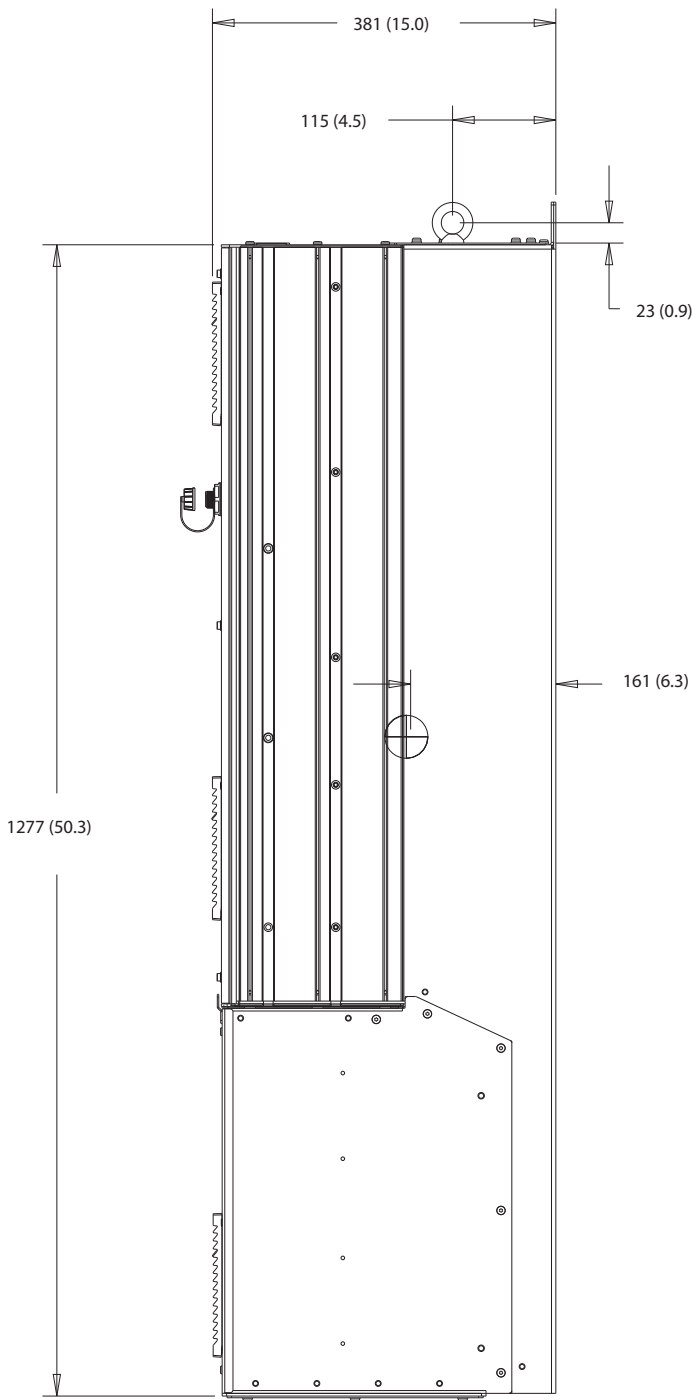
10.9.5 Ulkomitat, D5h

130BF324.10

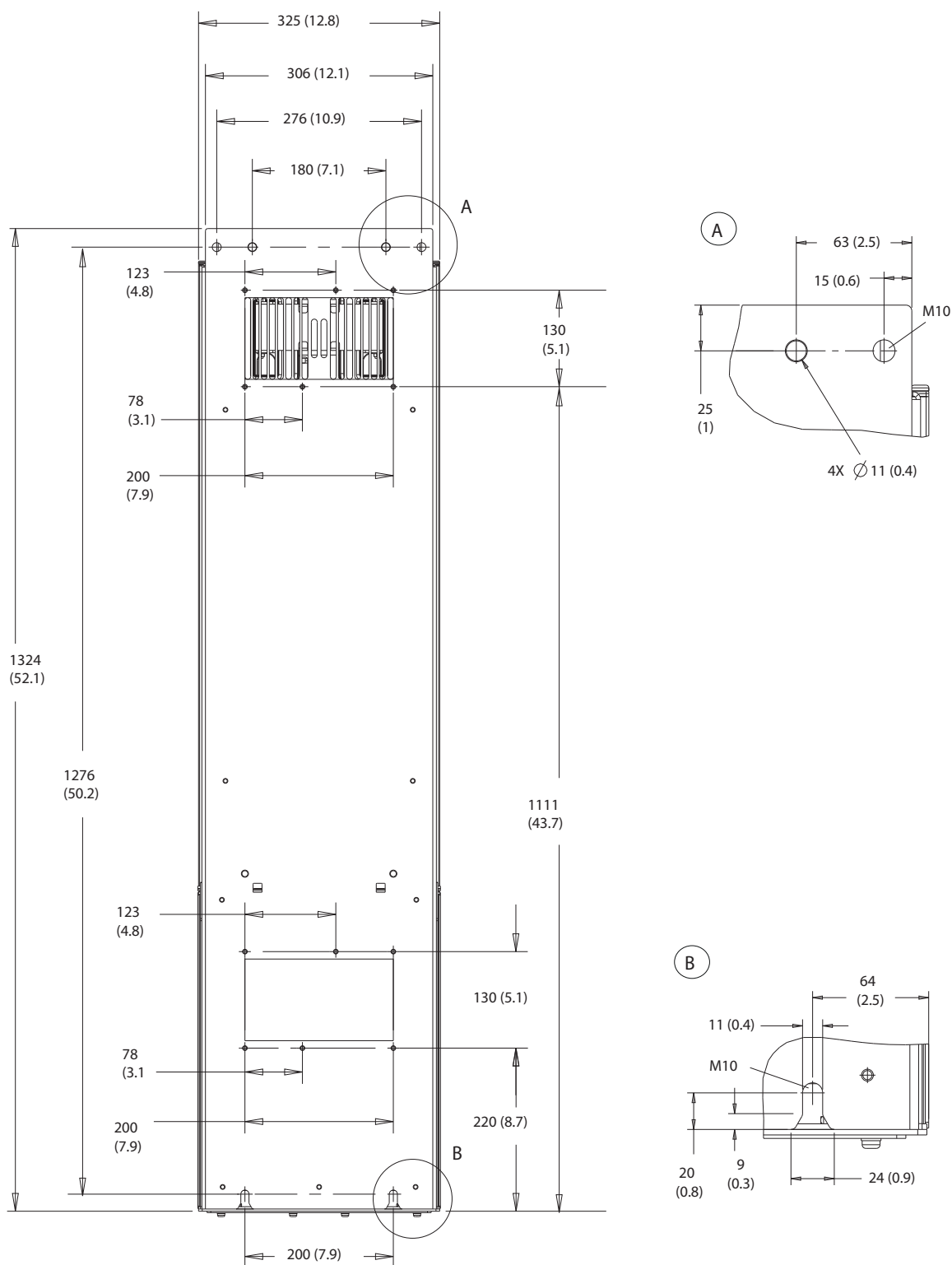


10

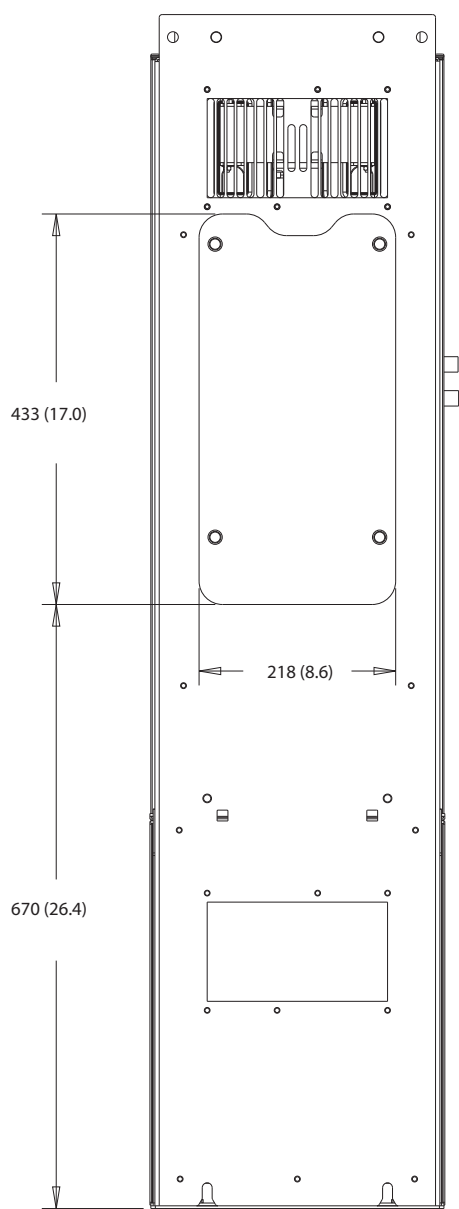
Kuva 10.18 Näkymä edestä, D5h



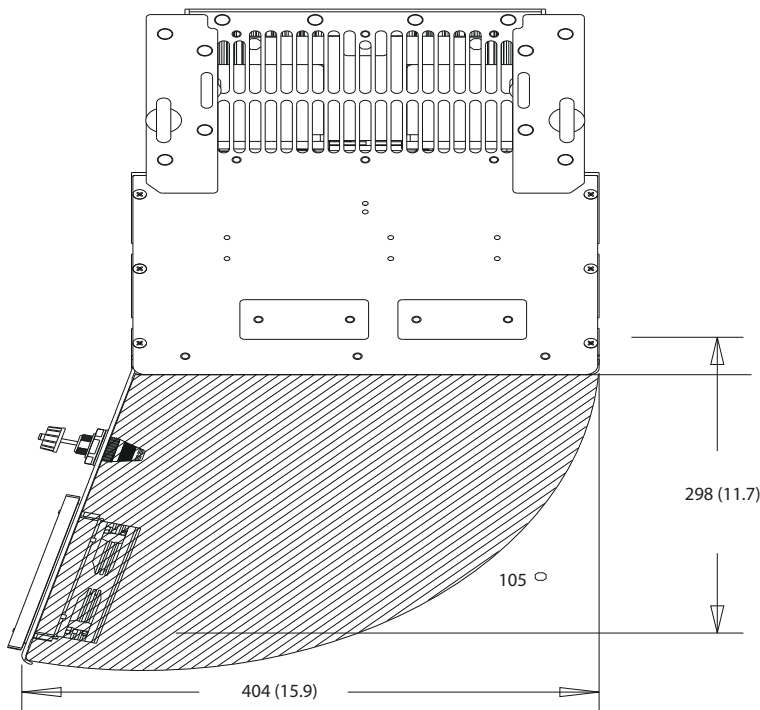
Kuva 10.19 Näkymä sivulta, D5h



Kuva 10.20 Näkymä takaa, D5h



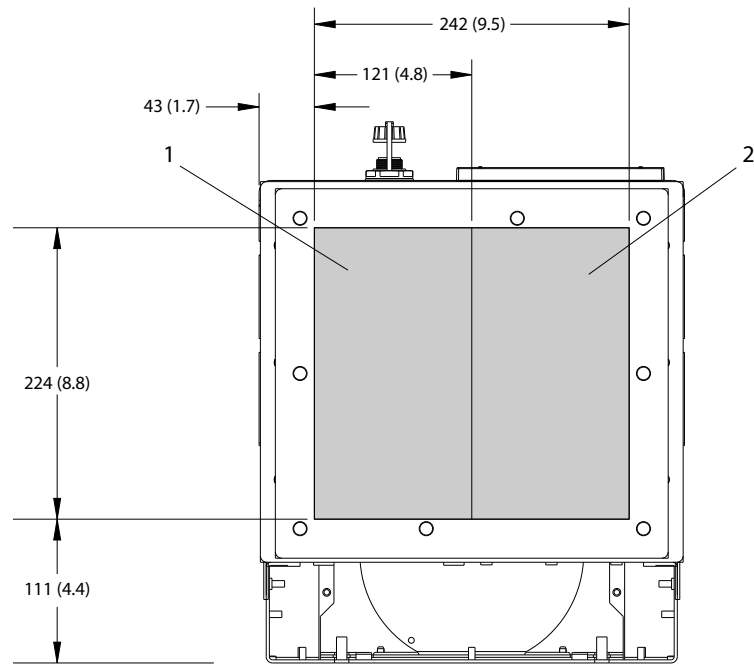
Kuva 10.21 Jäähdytysrivan käyttöpaneelin mitat, D5h



130BF669.10

Kuva 10.22 Tila ovelle, D5h

10



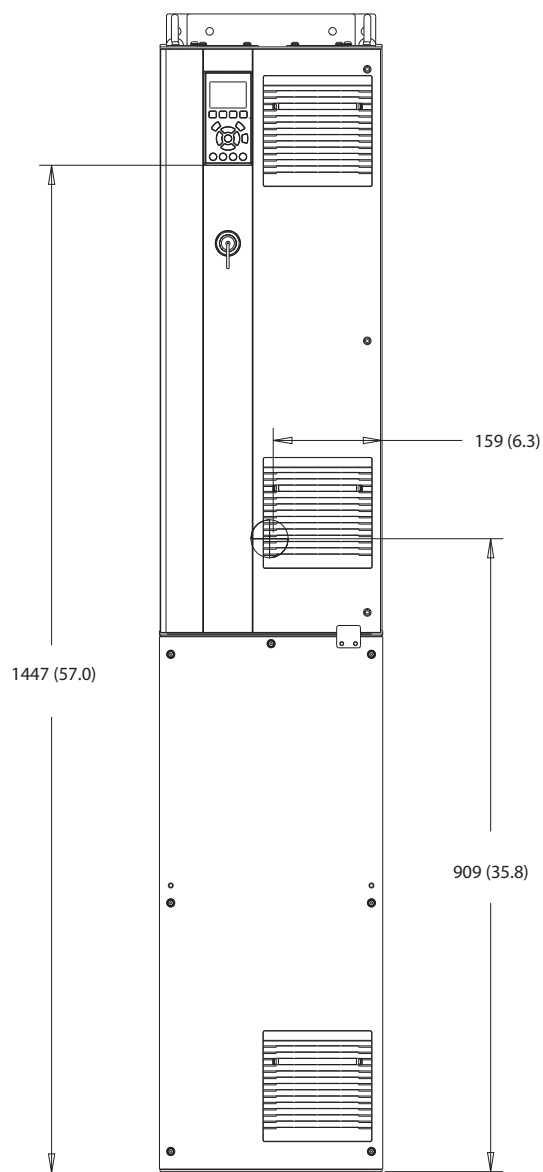
130BF609.10

1	Verkkovirran puoli	2	Moottorin puoli
---	--------------------	---	-----------------

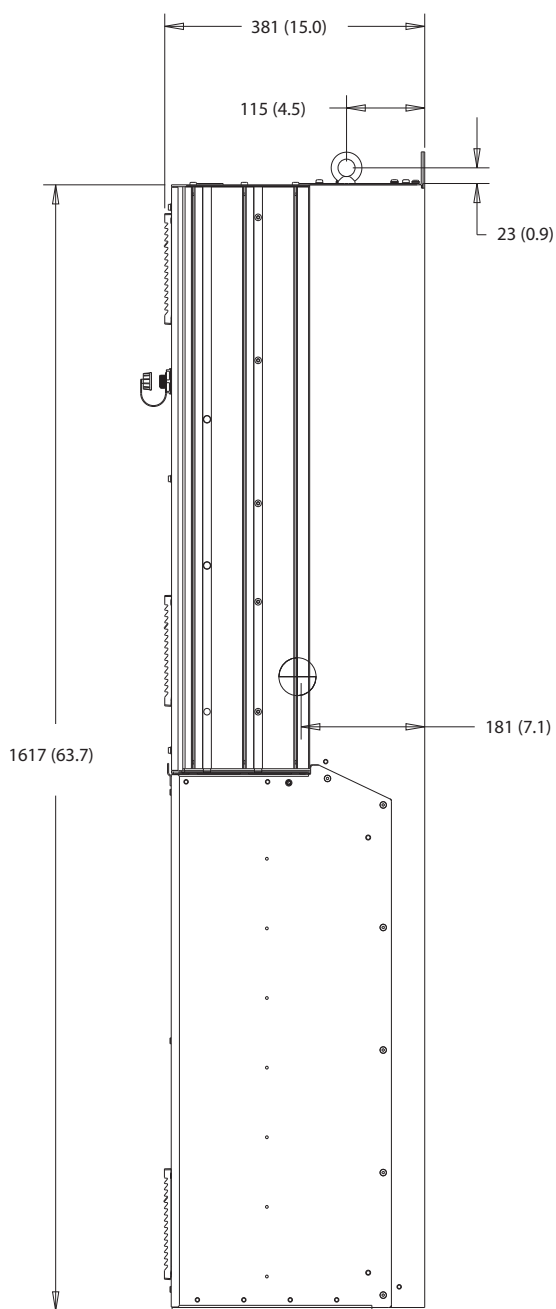
Kuva 10.23 Läpivientilevyn mitat, D5h

10.9.6 Ulkomitat, D6h

130BF325.10

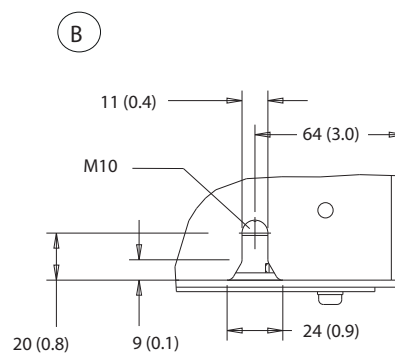
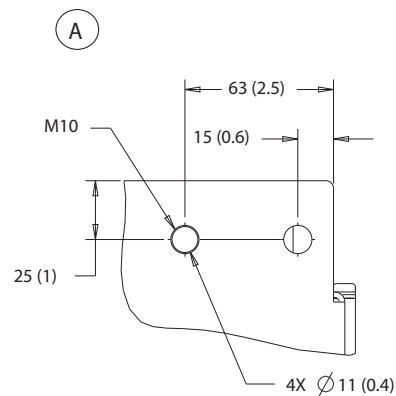
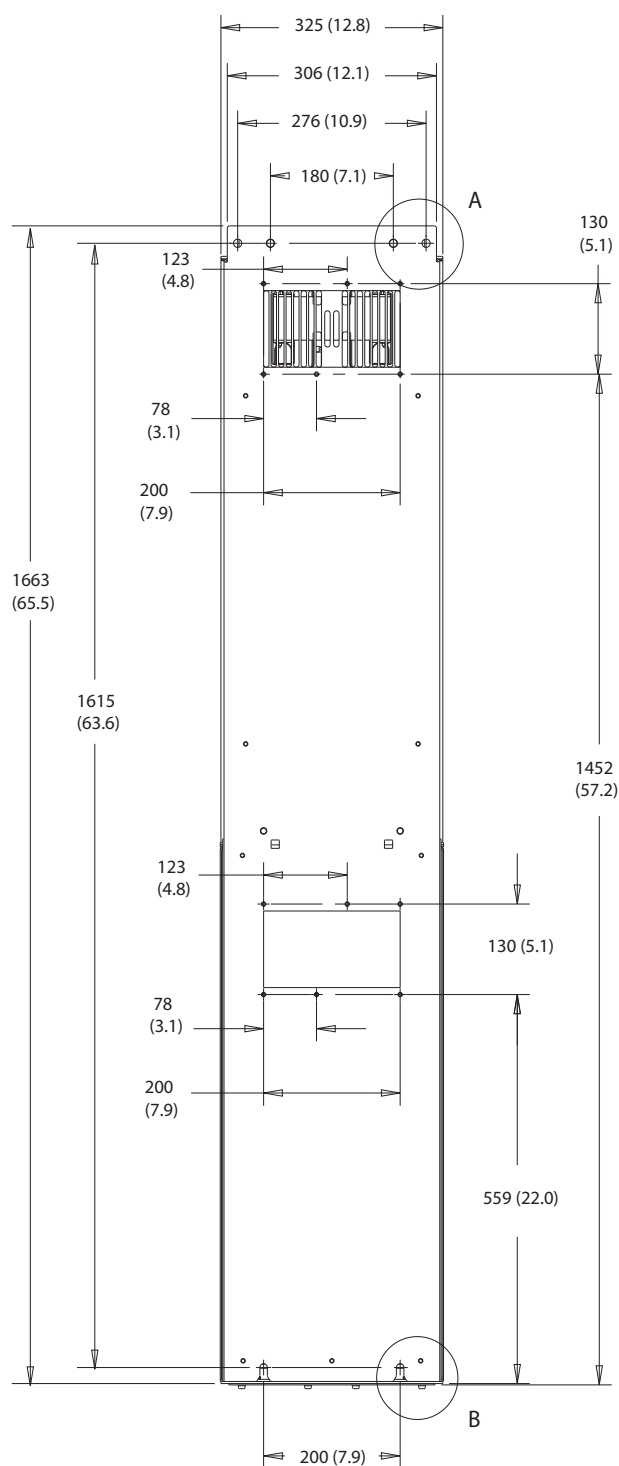


Kuva 10.24 Näkymä edestä, D6h



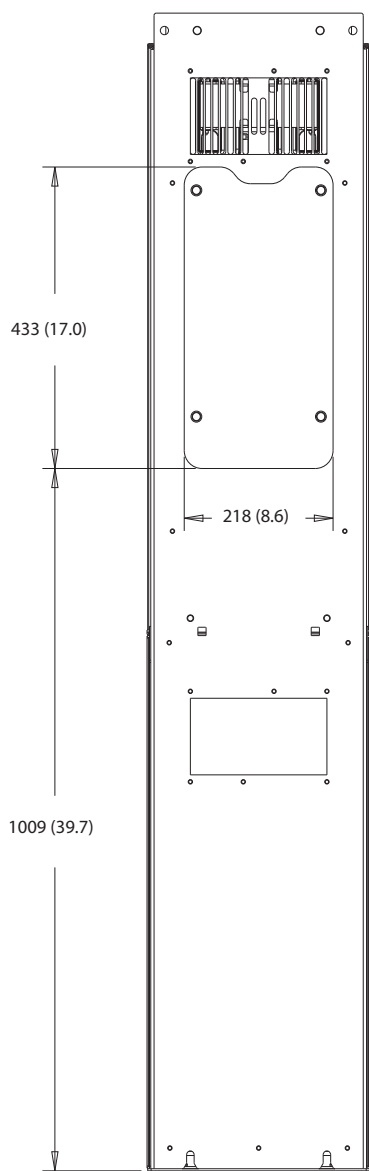
10

Kuva 10.25 Näkymä sivulta, D6h



10

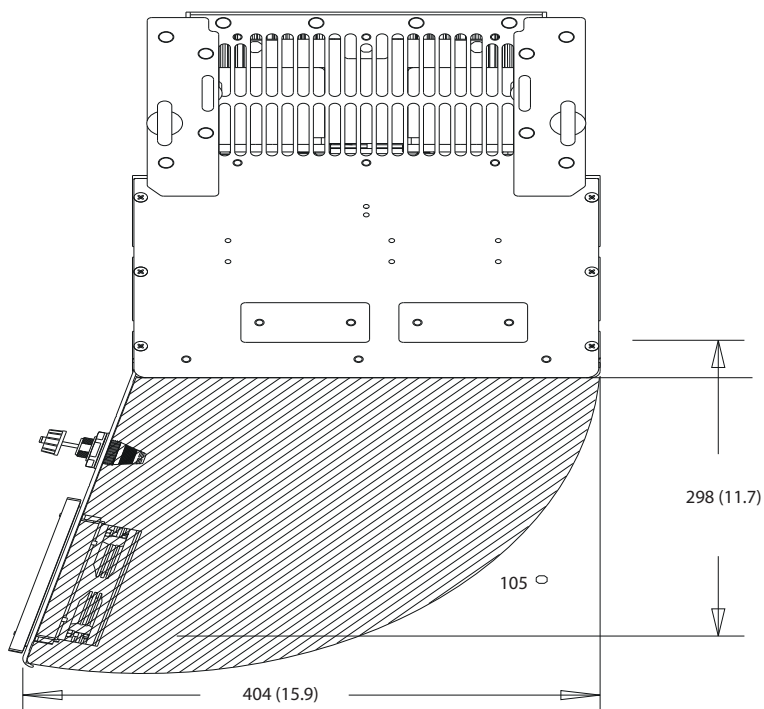
Kuva 10.26 Näkymä takaa, D6h



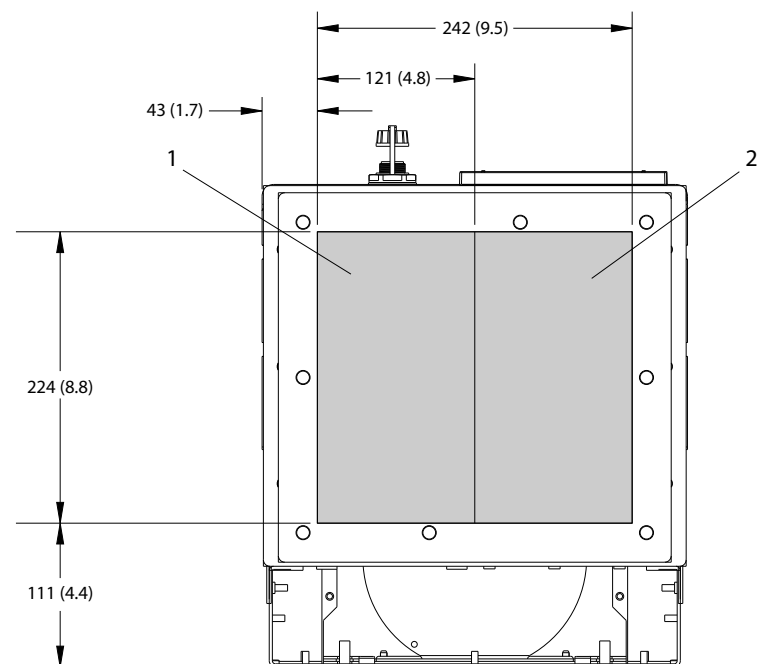
10

Kuva 10.27 Jäähdytysrivan käyttöpaneelin mitat, D6h

130BF669.10



Kuva 10.28 Tila ovelle, D6h

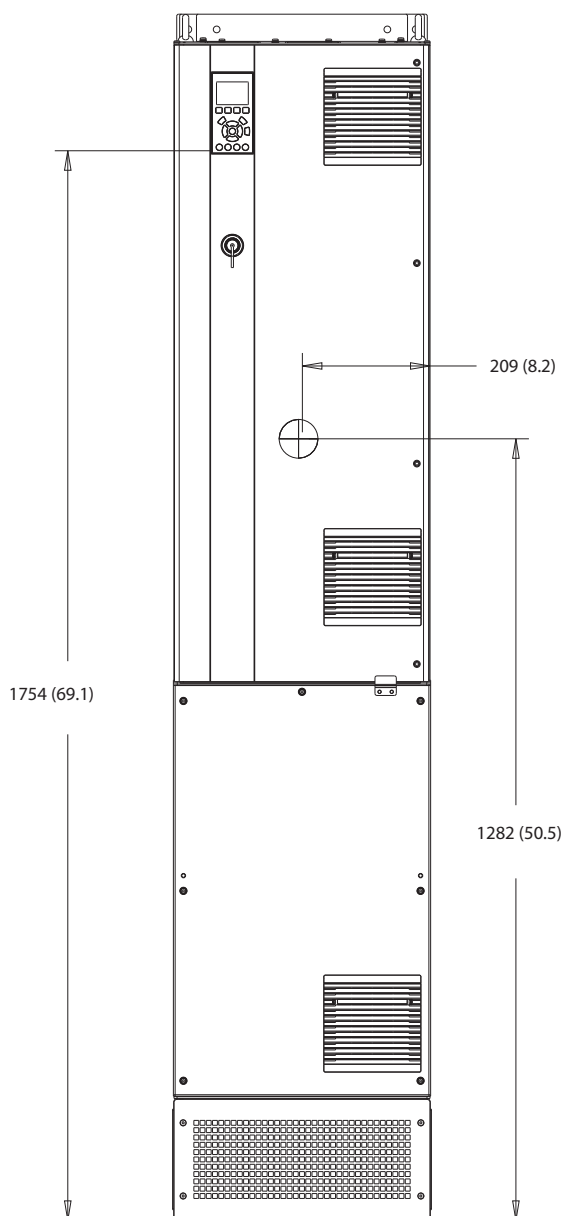


1	Verkkovirran puoli	2	Moottorin puoli
---	--------------------	---	-----------------

Kuva 10.29 Läpivientilevyn mitat, D6h

130BF609.10

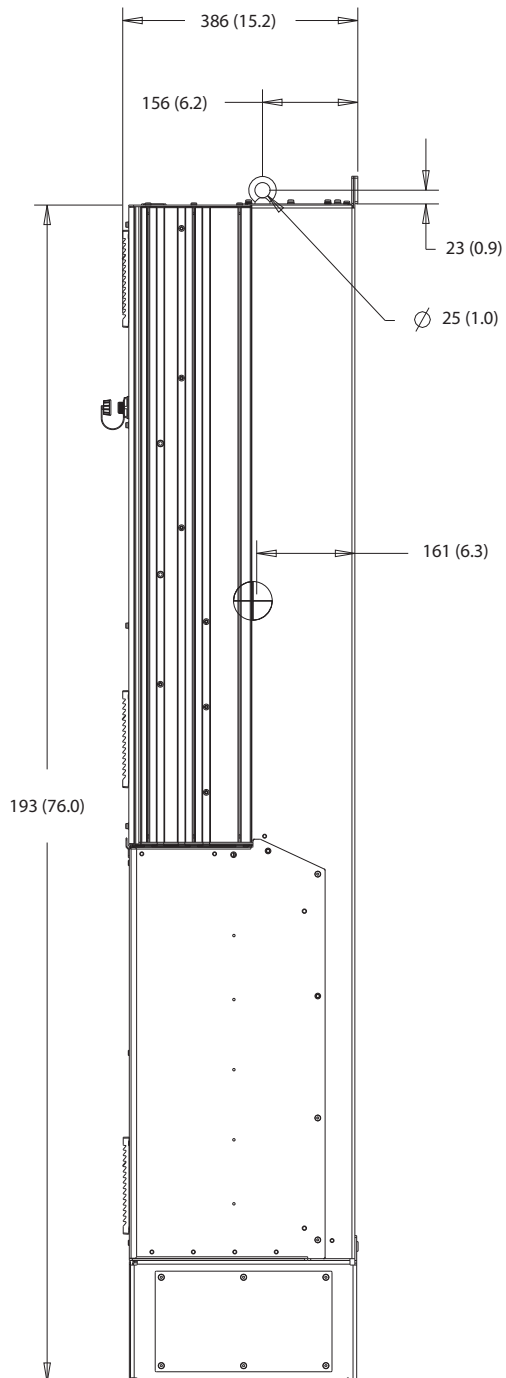
10.9.7 Ulkomitat, D7h



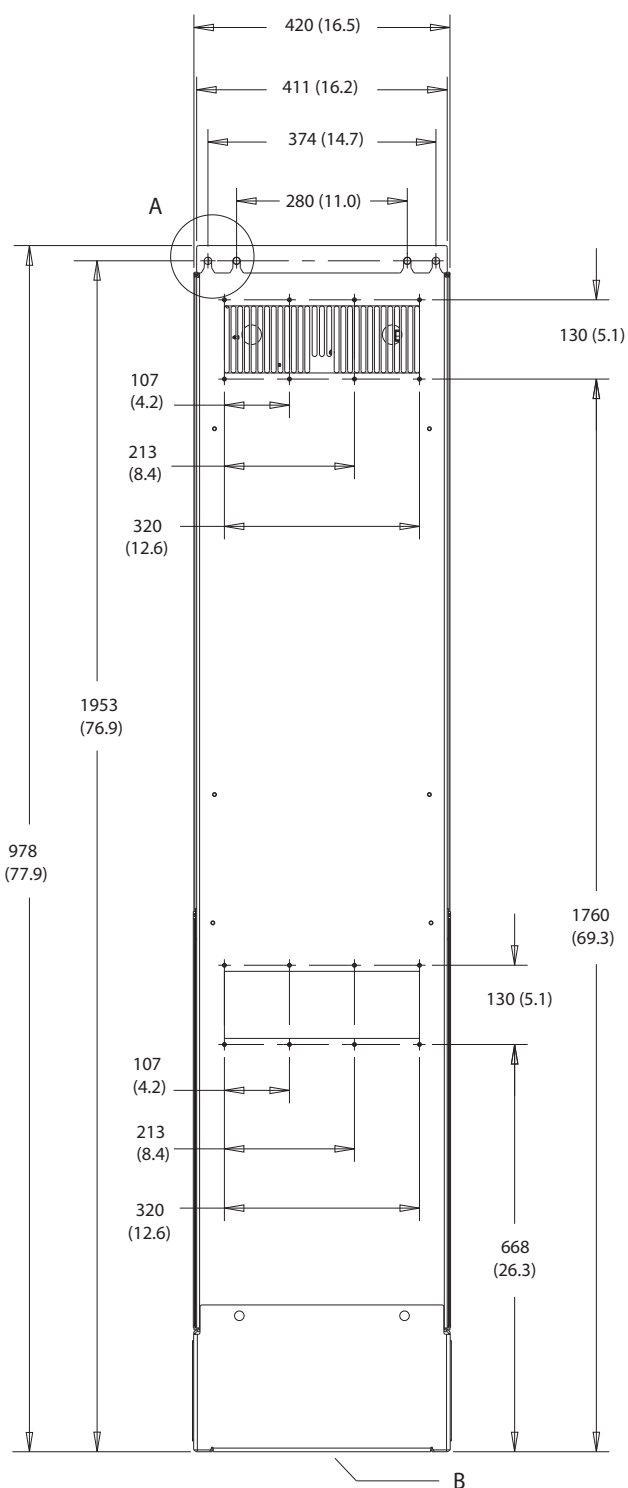
130BF326.10

10

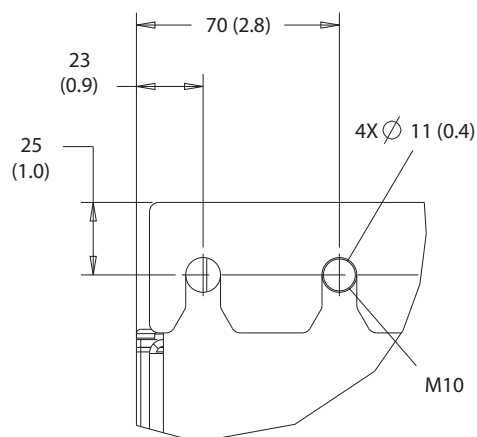
Kuva 10.30 Näkymä edestä, D7h



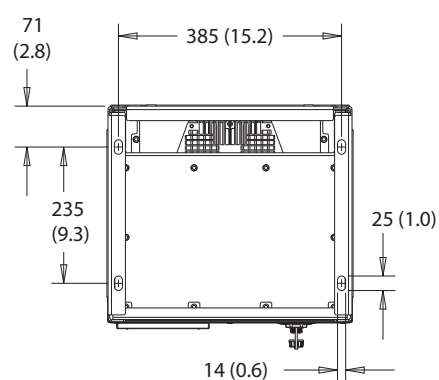
Kuva 10.31 Näkymä sivulta, D7h



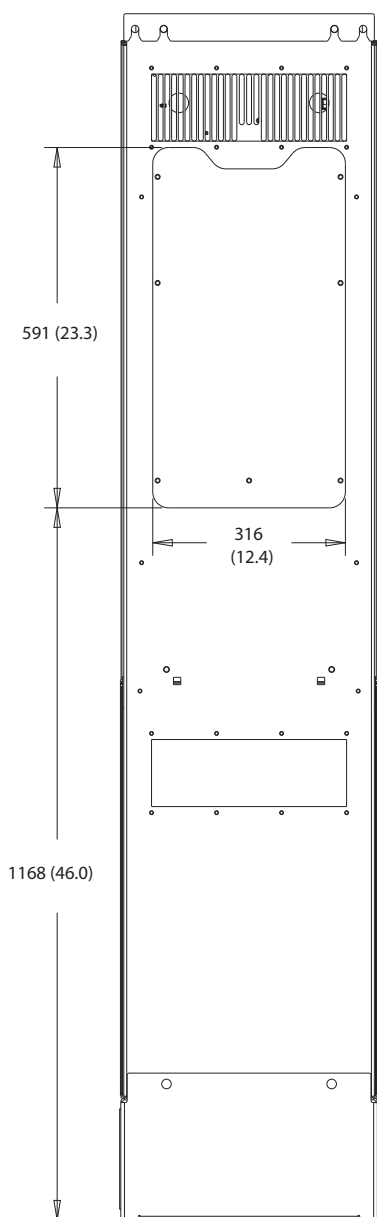
A



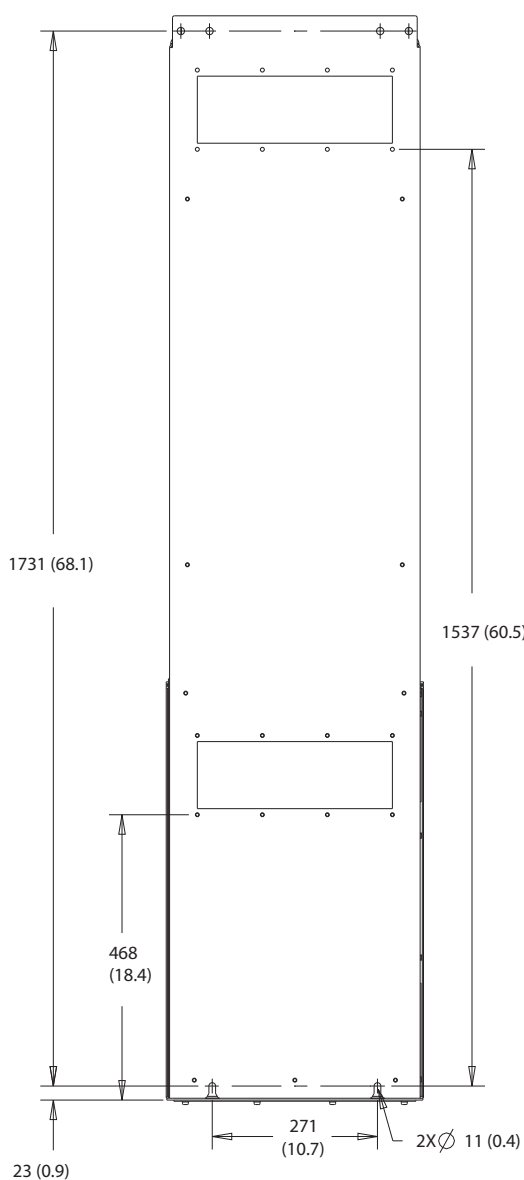
B



Kuva 10.32 Näkymä takaa, D7h

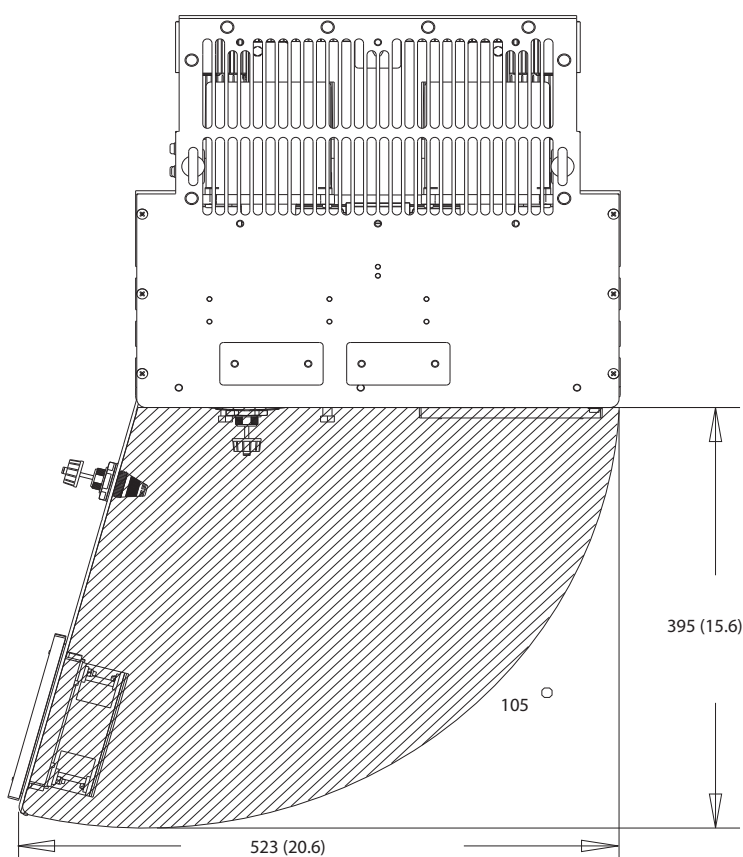


Kuva 10.33 Jäähdytysrivan käyttöpaneelin mitat, D7h



Kuva 10.34 Seinäkiinnityksen mitat, D7h

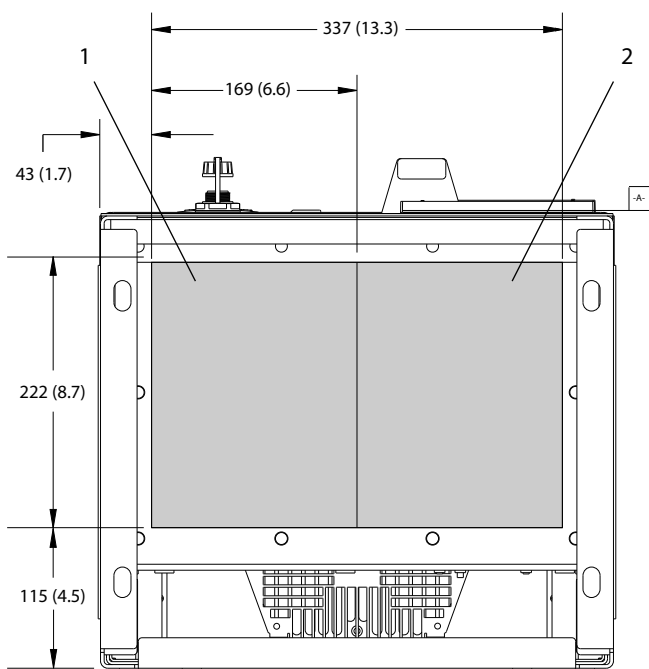
130BF670.10



Kuva 10.35 Tila ovelle, D7h

10

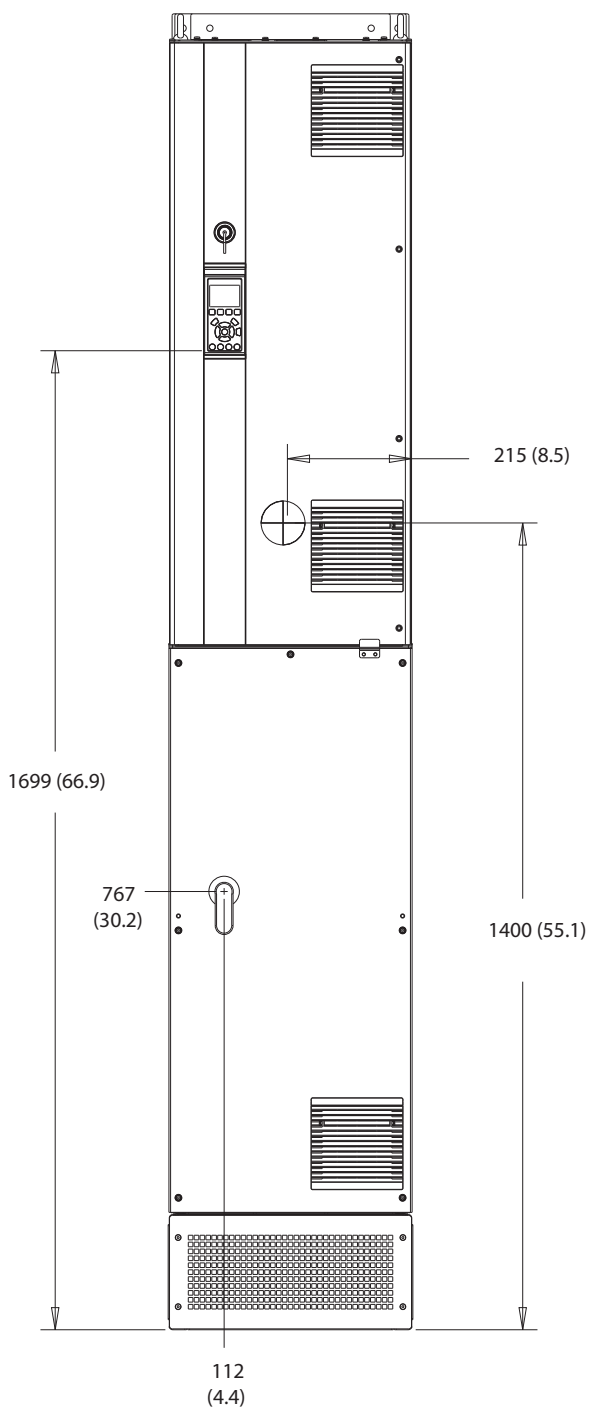
130BF610.10



1	Verkkovirran puoli	2	Moottorin puoli
---	--------------------	---	-----------------

Kuva 10.36 Läpivientilevyn mitat, D7h

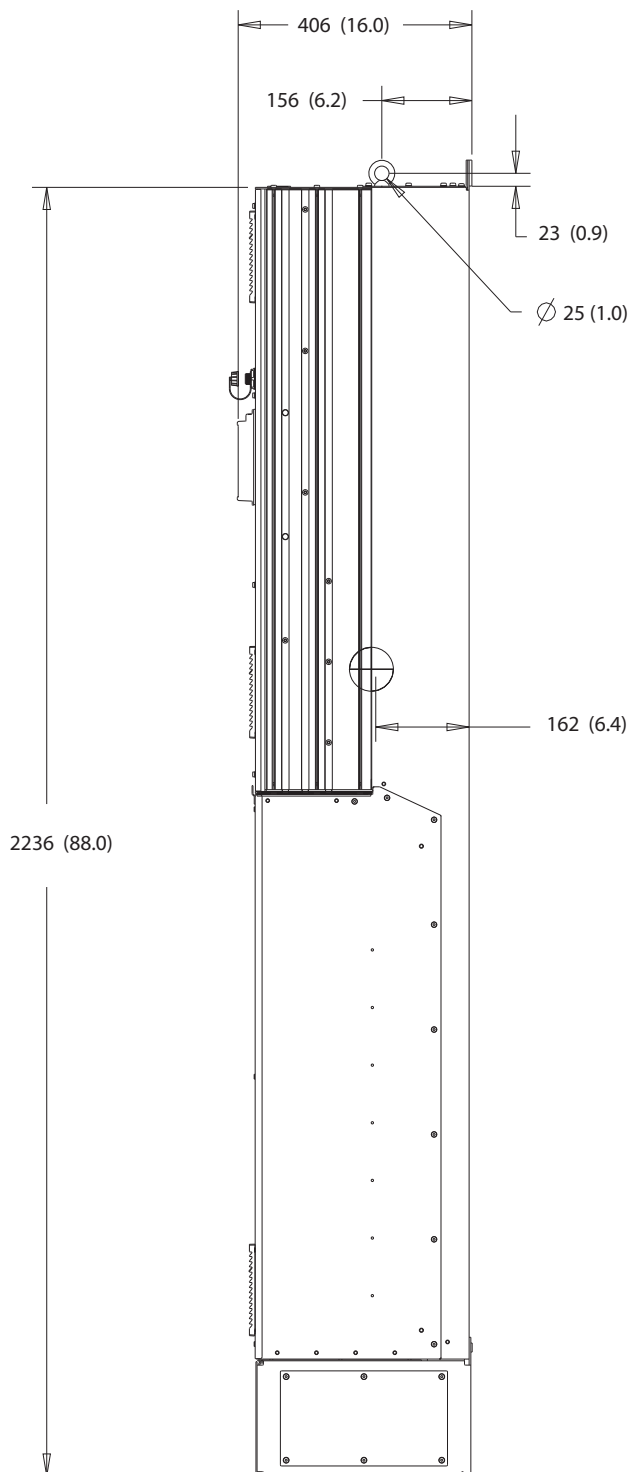
10.9.8 Ulkomitat, D8h



130BF327.10

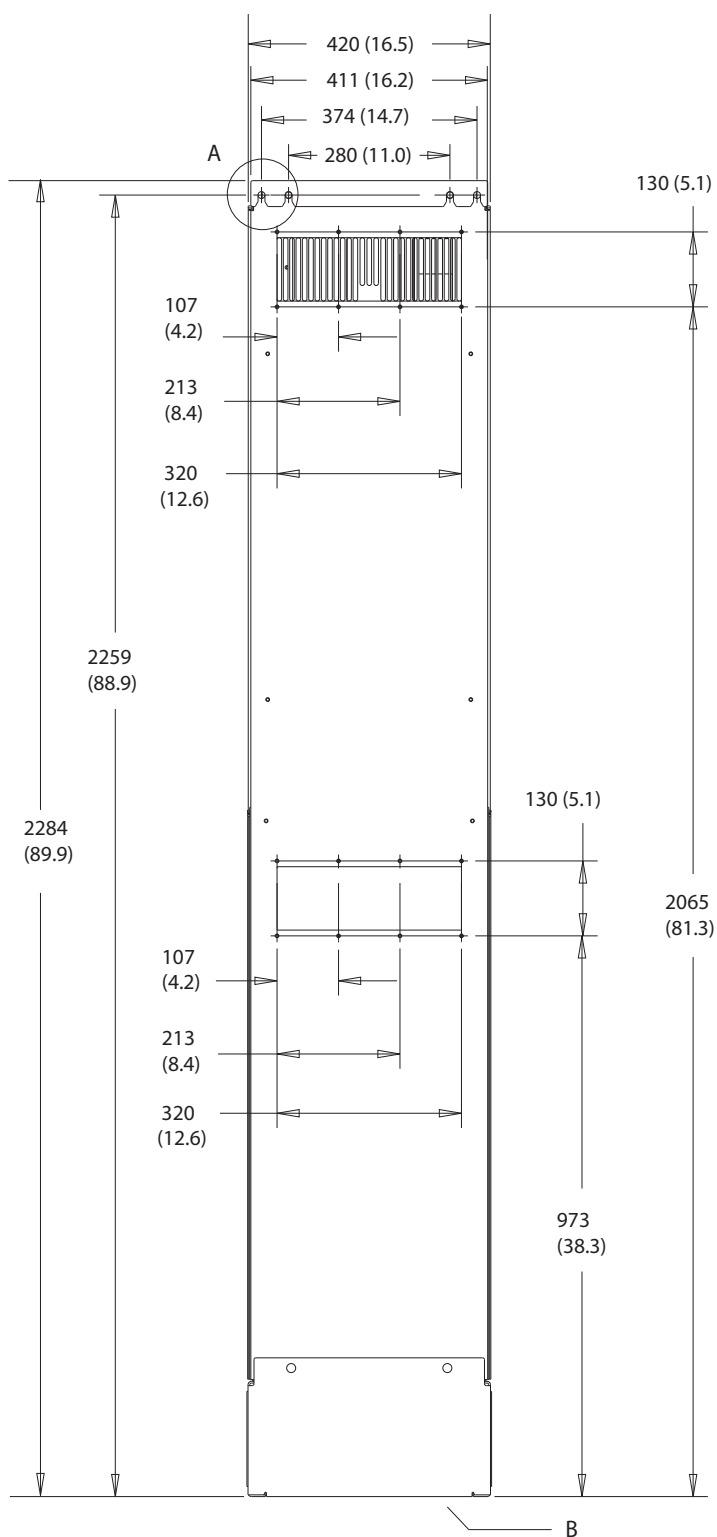
10

Kuva 10.37 Näkymä edestä, D8h

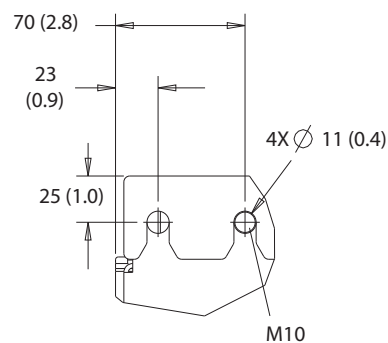


130BF811.10

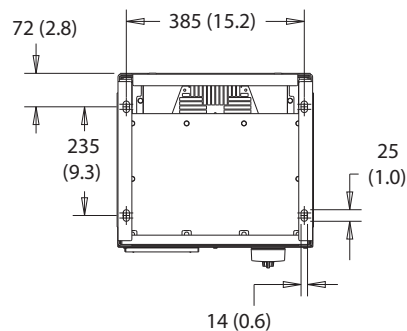
Kuva 10.38 Näkymä sivulta, D8h



A

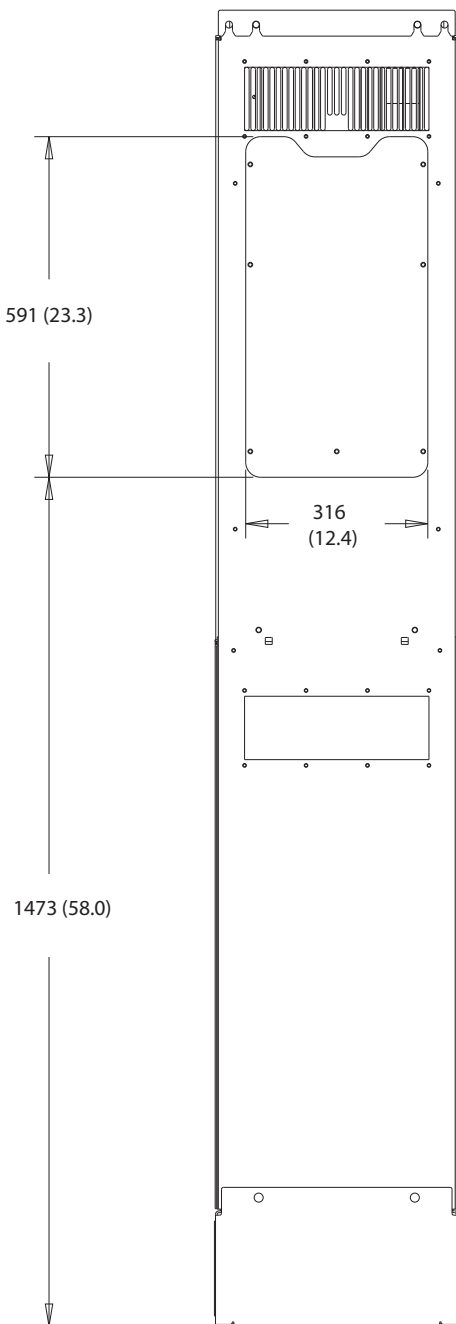


B



10

Kuva 10.39 Näkymä takaa, D8h

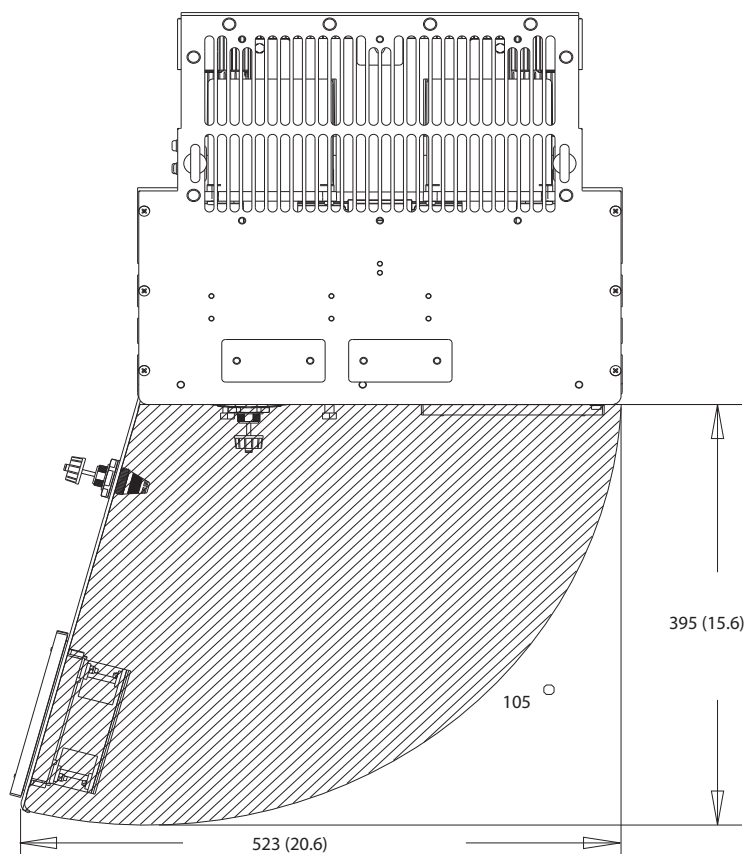


130BF831.10

10

Kuva 10.40 Jäähdytysrivan käyttöpaneelin mitat, D8h

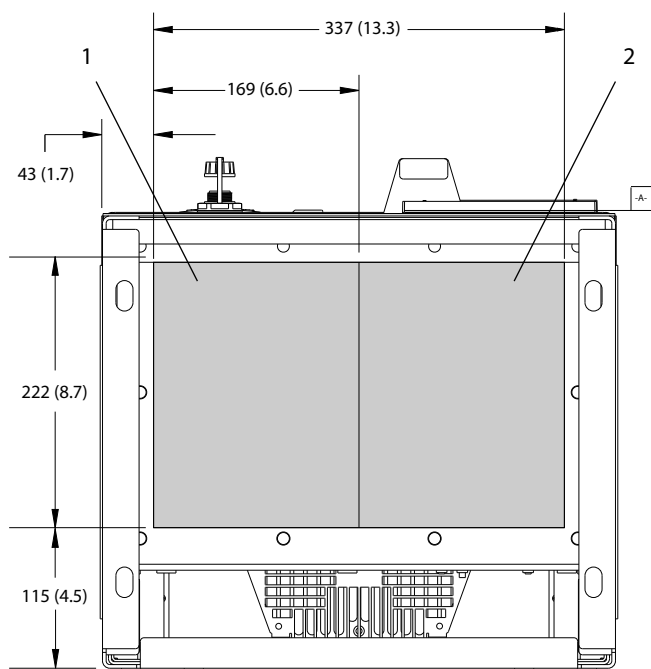
130BF670.10



10

Kuva 10.41 Tila ovelle, D8h

130BF610.10



1	Verkkovirran puoli	2	Moottorin puoli
---	--------------------	---	-----------------

Kuva 10.42 Läpivientilevyn mitat, D8h

11 Liite

11.1 Lyhenteet ja merkintätavat

°C	Celsius-astetta
°F	Fahrenheit-astetta
Ω	Ohmia
Vaihtovirta	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	Sähkömagneettiset häiriöt
ESD	Sähköstaattinen purkaus
ETR	Elektroninen lämpörele
f _{M,N}	Moottorin nimellistaajuus
HF	Suuri taajuus
HVAC	Lämmitys, ilmanvaihto ja ilmastointi
Hz	Hertsi
I _{LIM}	Virtaraja
I _{INV}	Vaihtosuuntaajan nimellinen lähtövirta
I _{M,N}	Moottorin nimellinen virta
I _{VLT,MAX}	Maksimilähtövirta
I _{VLT,N}	Taajuusmuuttajan syöttämä nimellisvirta
IEC	Sähköalan kansainvälinen standardisointijärjestö
IGBT	Eristetyllä hilalla varustettu bipolaarinen transistori
I/O	Tulo/lähtö
IP	Kotelointiluokka
kHz	Kilohertsi
kW	Kilowatti
L _d	Moottorin d-akselin induktanssi
L _q	Moottorin q-akselin induktanssi
LC	Indukti-kondensaattori
LCP	Paikallishjauspaneeli
LED	Valodiodi
LOP	Paikallishjauspaneeli
mA	Milliampeeri
MCB	Pienikokoiset johdonsuojakatkaisimet
MCO	Liikkeenvalvontaoptio
MCP	Moottorinohjausprosessori
MCT	Liikkeenvalvontatyökalu
MDCIC	Monen taajuusmuuttajan ohjauksen liitäntäkortti

mV	Millivoltia
NEMA	Kansallinen sähköalan valmistajien yhdistys
NTC	Negatiivinen lämpötilakerroin
P _{M,N}	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 (pulssileveysmodulaatio)
R _s	Staattorin resistanssi
RAM	Luku- ja kirjoitusmuisti
RCD	Vikavirtarele
Regen	Regenerointiliittimet
RFI	Radiotaajuuksiset häiriöt
RMS	Neliöllinen keskiarvo (syklisesti vaihteleva sähkövirta)
RPM	Kierrosta minuutissa
SCR	Piiohjattu tasasuuntaaja
SMPS	Kytkeäntilan teholaähde
S/N	Sarjanumero
STO	Safe Torque Off
T _{LIM}	Momenttiraja
U _{M,N}	Moottorin nimellisjännite
V	Voltia
VVC	Jännitevektoriohjaus
X _h	Moottorin pääreaktanssi.

Taulukko 11.1 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).

11.2 Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrien oletusasetukset

Parametrin *parametri 0-03 Paikalliset asetukset* asettaminen arvoon [0] *Kansainvälinen* tai [1] *Pohjois-Amerikka* muuttaa joidenkin parametrien oletusasetuksia. Taulukko 11.2 luettelee parametrit, joita muutokset koskevat.

Parametri	Kansainvälinen parametrin oletusarvo	Pohjois-Amerikan parametrin oletusarvo
Parametri 0-03 Paikalliset asetukset	Kansainvälinen	Pohjois-Amerikka
Parametri 0-71 Päiväyksen muoto	PP-KK-VVVV	KK/PP/VVVV
Parametri 0-72 Ajan muoto	24 h	12 h
Parametri 1-20 Moottorin teho [kW]	1)	1)
Parametri 1-21 Moott. teho [hv]	2)	2)
Parametri 1-22 Moottorin jännite	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
Parametri 1-23 Moottorin taajuus	50 Hz	60 Hz
Parametri 3-03 Maksimiohjearvo	50 Hz	60 Hz
Parametri 3-04 Ohjearvotoiminto	Summa	Ulkoinen/esivalittu
Parametri 4-13 Moott. nopeuden yläraja [RPM] ³⁾	1 500 kierrosta minuutissa (rpm)	1 800 kierrosta minuutissa (rpm)
Parametri 4-14 Moott. nopeuden yläraja [Hz] ⁴⁾	50 Hz	60 Hz
Parametri 4-19 Enimmäislähtötaajuus	100 Hz	120 Hz
Parametri 4-53 Varoitus suuresta nopeudesta	1 500 kierrosta minuutissa (rpm)	1 800 kierrosta minuutissa (rpm)
Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	Rullaus, käänt.	Ulkoinen lukitus
Parametri 5-40 Toimintorele	Hälytys	Ei hälytystä
Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	50	60
Parametri 6-50 Liitin 42, lähtö	Nopeus 0-yläraja	Nopeus 4-20 mA
Parametri 14-20 Nollaustila	Manuaal. kuittaus	Jatk. autom. kuitt.
Parametri 22-85 Nopeus suunnitt.pisteessä [1/min] ³⁾	1 500 kierrosta minuutissa (rpm)	1 800 kierrosta minuutissa (rpm)
Parametri 22-86 Nopeus suunnitt.pisteessä [Hz]	50 Hz	60 Hz
Parametri 24-04 Fire Mode -maksimiohjearvo	50 Hz	60 Hz

Taulukko 11.2 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.

11.3 Parameter Menu Structure

0-0*	Toiminto/Näyttö	0-89	Päiväys- ja aikakuluma	1-73	Kytkeyt. pyöriv. moott.	3-8*	Muut rampit	5-24	Liitin X46/9 digitaalitulo
0-0*	Perusasetukset	0-9*	Muuta	1-77	Kompressorin maks.käynn.nop [PRM]	3-80	Ryöm. rampiaika	5-25	Liitin X46/11 digitaalitulo
0-01	Kieli	0-95	VaroitUS-LED vilkkuu	1-78	Kompressorin maks.käynn.nop [Hz]	3-81	Pikapysäytyksen rampiaika	5-26	Liitin X46/13 digitaalitulo
0-02	Moottorin nopeusyks.	1-0*	Kuorma ja moottori	1-79	Maks.aika kompr. käynn. laukaisuun	3-82	Käynnistyksen kiihdytysaika	5-3*	Digit. lähdöt
0-03	Palkalliset asetukset	1-0*	Yleiset asetukset	1-8*	Pysäytysääädöt	3-9*	Digit. pot.metri	5-30	Liitin 27, digitaalinen lähtö
0-04	Toimintatila virran kytkentähetkellä	1-00	Konfiguraatiotila	1-80	Toiminto pysäytet.	3-90	Askelkoko	5-31	Liitin 29, digitaalinen lähtö
0-05	Palkallistilain yks.	1-03	Momentin ominaiskäyrä	1-81	Min.nopeus toiminnolle pysäyt. [rpm]	3-91	Rampiaika	5-32	Liitin X30/6 digit. lähtö (MCB 101)
0-0*	Asetustoinnnot	1-06	Suunta myötäpäivään	1-82	Min. nopeus toiminnolle pysäytet. [Hz]	3-92	Tehon palautus	5-33	Liitin X30/7 digit. lähtö (MCB 101)
0-10	Aktiiviset asetukset	1-1*	Moottorin valinta	1-86	Lauknopeuden alaraja [RPM]	3-93	Maksimiraja	5-4*	Relet
0-11	Ohjelmointiasetukset	1-10	Moott. rakenne	1-87	Lauknopeuden alaraja [Hz]	3-94	Minimiraja	5-40	Toimintorele
0-12	Nämä asetukset yhteydessä	1-1*	WVC+ PM/SYN RM	1-9*	Moottorin lämpötila	3-95	Ramppiivie	5-41	Rele, vetovivie
0-13	Lukuma: Linkitetyt asetukset	1-14	Vaimennuksen vahvistus	1-90	Moottorin lämpösuojaus	4-*	Rajat/varoitukset	5-42	Rele, päästöviive
0-14	Lukuma: Ohjelm. Asetukset / kanava	1-15	Suodatinaikavakio, hidas nopeus	1-91	Moott. ulk. puhallin	4-1*	Moottorin rajat	5-5*	Pulsitulo
0-15	Lukuma: actual setup	1-16	Suodatinaikavakio, suuri nopeus	1-93	Termistorilähde	4-10	Moott. pyörimisunnan lukitus	5-50	Liitin 29, alhainen taajuus
0-2*	LCP-näyttö	1-17	Jännitteen suodatinaikavakio	1-94	ATEX ETR curlim. speed reduction	4-11	Moott. nopeuden alaraja [RPM]	5-51	Liitin 29, suuri taajuus
0-20	Näytön rivi 1.1 pieni	1-2*	Moottoridata	1-95	KTY-anturiytyppi	4-12	Moott. nopeuden alaraja [Hz]	5-52	Liitin 29, pieni ohje-/takaisinkytk. Arvo
0-21	Näytön rivi 1.2 pieni	1-20	Moottorin teho [kW]	1-96	KTY-termistorin resurssi	4-13	Moott. nopeuden alaraja [RPM]	5-53	Liitin 29, suuri ohje-/takaisinkytk. Arvo
0-22	Näytön rivi 1.3 pieni	1-21	Moott. teho [hp]	1-97	KTY-kynnystaso	4-14	Moott. nopeuden alaraja [Hz]	5-54	Pulsisuodatimen aikavakio #29
0-23	Näytön rivi 2 suuri	1-22	Moottorin jännite	1-98	ATEX ETR interpol. points freq.	4-16	Moottorin momenttiraja	5-55	Liitin 33, alhainen taajuus
0-24	Näytön rivi 3 suuri	1-23	Moottorin taajuus	1-99	ATEX ETR interpol. points current	4-17	Generatiivinen momenttiraja	5-56	Liitin 33, suuri taajuus
0-25	Oma valikko	1-24	Moottorin virta	2-*	Jarrut	4-18	Virtaraja	5-57	Liitin 33, pieni ohje-/takaisinkytk. Arvo
0-3*	LCP:n oma lukema	1-25	Moottorin nimellinopeus	2-0*	DC-jarru	4-19	Enimmäislähtötaajuus	5-58	Liitin 33, suuri ohje-/takaisinkytk. Arvo
0-30	Oman lukemayksikkö	1-26	Moott. jatk. nimellimomentti	2-00	DC-pito-/esilämm.virta	4-5*	Sääd. varoituksista	5-59	Pulsisuodatimen aikavakio #33
0-31	Oman lukeman minimiarvo	1-28	Moott. pyör. tarkistus	2-01	DC-jarrun virta	4-50	VaroitUS alhaisesta virrasta	5-6*	Pulsilähtö
0-32	Oman lukeman maksimiarvo	1-29	Automaattinen moottorin sovitUS	2-02	DC-jarrun virta	4-51	VaroitUS suuresta virrasta	5-60	Liitin 27, pulssilähtömuuttaja
0-37	Näytön teksti 1	1-3*	Laaj. moottoritiedot	2-03	DC-jarrun kytkeytymisnop. [kierrosta	4-52	VaroitUS alhaisesta nopeudesta	5-62	Pulsilähdön maks.taaj. #27
0-38	Näytön teksti 2	1-30	Moottorin resistanssi (Rs)	2-04	DC-jarrun kytkeytymisnop. [Hz]	4-53	VaroitUS suuresta nopeudesta	5-63	Liitin 29, pulssilähtömuuttaja
0-39	Näytön teksti 3	1-31	Moottorin resistanssi (Rr)	2-06	Palkoituusvirta	4-54	VaroitUS pieni ohjearvo	5-65	Pulsilähdön maks.taaj. #29
0-4*	LCP-ohjauspaneeli	1-35	Päireaktanssi (Xh)	2-07	Palkoituusvirta	4-56	VaroitUS pieni takkytk	5-66	Liitin X30/6 pulssilähdön muuttaja
0-40	LCP [Hand on] -näppäin	1-36	Rautahävinn resistanssi (Rfe)	2-10	Jarruen. toiminnot	4-57	Moottorin vaihtotoiminto puuttuu	5-8*	I/O -optiot
0-41	LCP [Off] -näppäin	1-37	d-akselin induktanssi (Ld)	2-11	Jarrun toiminto	4-58	Motor Check At Start	5-80	AHF-kond. uudelleenkytk.viive
0-42	LCP [Auto on] -näppäin	1-38	q-axis Inductance (Lq)	2-12	Jarruvastus (ohm)	4-59	Ohitusnopeus	5-9*	Väylä valvottu
0-43	LCP [Reset]-näppäin	1-39	Moottorin napaluku	2-13	Jarrutehon raja (kW)	4-60	Ohitusnopeus nopeudesta [RPM]	5-90	Digitaalisen & releväyän valvonta
0-44	LCP [Off/Reset] -näppäin	1-40	Paluu EMF nop. 1000 kier./min	2-15	Jarrun tarkistus	4-61	Ohitusnopeus taajuudesta [Hz]	5-93	Pulsilähtö #27 väylän valvonta
0-45	LCP'n [Drive Bypass] -näppäin	1-44	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	2-16	AC-jarrun virta	4-62	Ohitusnopeus nopeuteen [RPM]	5-94	Pulsilähtö #27 alkakatkaisun esiasetus
0-50	LCP-kopiointi	1-45	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	2-17	Ylijännitevalvonta	4-63	Ohitusnopeus taajuuteen [Hz]	5-95	Pulsilähtö #29 väylän valvonta
0-51	Asetusten kopio	1-46	Asennontunnistuksen vahvistus	2-19	Over-voltage Gain	4-64	Puolaut. ohitusasetukset	5-96	Pulsilähtö #29 alkakatkaisun esiasetus
0-6*	Salasana	1-47	Torque Calibration	3-*	Ohjearvon/rampit	5-*	Digit. tulo/lähtö	5-97	Pulsilähtö #X30/6 väylän valvonta
0-60	Päävalikon salasana	1-48	Inductance Sat. Point	3-0*	Ohjearvon rajat	5-0*	Digit. I/O-tila	5-98	Pulsilähtö #X30/6 alkak. esias.
0-61	Päävalikon käyttö ilman salasanaa	1-49	q-Axis Inductance Saturation Point	3-02	Minimiohjearvo	5-00	Digit. I/O-tila	6-*	Analog. tulo/lähtö
0-65	Oman valikon salasana	1-50	Moott. magnetisointi, kun nopeus 0	3-03	Maksimiohjearvo	5-01	Liittimen 27 tila	6-0*	Analog I/O-tila
0-66	Oman valikon käyttö ilman salasanaa	1-51	Min.nopeus norm. magnetointi [RPM]	3-04	Ohjearvotoiminto	5-02	Liittimen 29 tila	6-00	"Elävä nolla" alkakatk.aika
0-67	Pääsy väylään salasanaalla	1-52	Min. nopeus norm. magnetointi [Hz]	3-1*	Ohjearvot	5-1*	Digit. tulot	6-01	"Elävä nolla" alkakatk.toiminto
0-7*	Kellon asetukset	1-58	Pyör. moott. kyt. testipulssien taajuus	3-10	Esivalittu ohjearvo	5-10	Liitin 18, digitaalitulo	6-02	Fire Mode -tilan "Elävä nolla" - alkakatk.toiminto
0-70	Päiväys ja aika	1-59	Pyör. moott. kyt. testipulssien taajuus	3-11	Ryömintänopeus [Hz]	5-11	Liitin 19, digitaalitulo	6-1*	Analog. tulo 53
0-71	Päiväyksen muoto	1-6*	Kuorm. rippuv. as.	3-13	Ohjearvon palkka	5-12	Liitin 27, digitaalitulo	6-10	Liitin 53 alijännite
0-72	Ajan muoto	1-60	Kuormit. kompens. pienellä nopeudella	3-14	Esias. suhteellinen ohjearvo	5-13	Liitin 29, digitaalitulo	6-11	Liitin 53 ylijännite
0-73	Alkavyöhyke-ero	1-61	Kuorm. kompens. suurella nopeudella	3-15	Ohjearvo 1 Lähde	5-14	Liitin 32, digitaalitulo	6-12	Liitin 53 alivirta
0-74	DST/kesäaika	1-62	Jättämäkompensointi	3-16	Ohjearvo 2 Lähde	5-15	Liitin 33, digitaalitulo	6-13	Liitin 53 ylivirta
0-76	DST/kesäajan alku	1-63	Jättämäkompensoinnin aikavakio	3-17	Ohjearvo 3 Lähde	5-16	Liitin X30/3 digitaalitulo	6-14	Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisinkytk. Arvo
0-77	DST/kesäajan päättyminen	1-64	Resonanssin vaimennus	3-19	Ryömintänopeus [RPM]	5-17	Liitin X30/4 digitaalitulo	6-15	Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo
0-79	Kellovika	1-65	Resonanssin vaimennuksen aikavakio	3-4*	Rampit	5-18	Liitin 37 turvapyävyys	6-16	Liitin 53 suodatinaikavakio
0-81	Työpäivät	1-66	Min.virta pienellä nopeudella	3-41	Rampit 1:n nousuaika	5-19	Liitin X46/1 digitaalitulo	6-17	Liitin 53 elävä nolla
0-82	Lisätyöpäivät	1-70	Käynnistysääädöt	3-42	Rampit 1:n rampin seisonta-aika	5-20	Liitin X46/3 digitaalitulo	6-2*	Analog. tulo 54
0-83	Lisävapapaivät	1-71	Käynnistystila	3-5*	Rampit 2	5-21	Liitin X46/5 digitaalitulo	6-20	Liitin 54 alijännite
0-84	Time for Fieldbus	1-72	Käynnistysviive	3-52	Rampit 2:n nousuaika	5-22	Liitin X46/7 digitaalitulo	6-21	Liitin 54 ylijännite
0-85	Summer Time Start for Fieldbus								
0-86	Summer Time End for Fieldbus								

6-22	Liitin 54 alivirta	8-13	Konfiguroitava tilasana STW	9-65	Profiilin numero	12-01	IP-osoite	12-94	Broadcast Storm -suojaus
6-23	Liitin 54 ylivirta	8-33	FC-portin aset.	9-67	Ohjaussana 1	12-02	Aliverkon peite	12-95	Broadcast Storm -suodatin
6-24	Liitin 54 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo	8-30	Protokolla	9-68	Tilasana 1	12-03	Oletusyhdykäytävä	12-96	Portin konfiguraatio
6-25	Liitin 54 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	8-31	Osoite	9-70	Ohjelmointiasetukset	12-04	DHCP-palvelin	12-97	QoS Priority
6-26	Liitin 54 suodatintaikavakio	8-32	Siirtonepeus	9-71	ProfiBUS Tallenna data-arvot	12-05	Vuokra pääty	12-98	Liittämän laskurit
6-27	Liitin 54 elävä nolla	8-33	Pariteetti / pysäytysbittit	9-72	ProfiBUS-aseman nollaus	12-06	Nimipalvelimet	12-99	Media-laskurit
6-3*	Analog. tulo X30/11	8-34	Arvioitu jaksoaika	9-75	DO-tunnistus	12-07	Verkoalueen nimi	13-0*	Alykäs logiikka
6-30	Liitin X30/11 alijännite	8-35	Vasteen minimivälie	9-80	Määritellyt parametrit (1)	12-08	Isännän nimi	13-0*	SLC-asetukset
6-31	Liitin X30/11 ylijännite	8-36	Vasteen maksimivälie	9-81	Määritellyt parametrit (2)	12-09	Fyysinen osoite	13-00	SL-ohjaimen tila
6-34	Liitin X30/11 pieni ohje-/takaisink. Arvo	8-37	Ominaisuuksien välinen maksimivälie	9-82	Määritellyt parametrit (3)	12-1*	Ethernet-yhteyden param.	13-01	Alotta tapahtuma
6-35	Liitin X30/11 suuri ohje-/tak.k. Arvo	8-39	Protocol Firmware version	9-83	Määritellyt parametrit (4)	12-10	Välip. tila	13-02	Lopeta tapahtuma
6-36	Liitin X30/11 suodatintaikavakio	8-4*	FC MC protok.aset.	9-84	Määritellyt parametrit (5)	12-11	Välip. kesto	13-03	Nollaa SLC
6-37	Liitin X30/11 elävä nolla	8-40	Sähkeen valinta	9-85	Defined Parameters (6)	12-12	Autom. neuvottelu	13-1*	Vertaimet
6-4*	Analog. tulo X30/12	8-42	PCDn kirjoituskonfiguraatio	9-90	Muutetut parametrit (1)	12-13	Välip. nop.	13-10	Vertaimen kohde
6-40	Liitin X30/12 alijännite	8-43	PCDn lukukonfiguraatio	9-91	Muutetut parametrit (2)	12-14	Välip. kaksisuunt.	13-11	Vert. funkt.merkki (vert. laskut.)
6-41	Liitin X30/12 ylijännite	8-5*	Digit./vähä	9-92	Muutetut parametrit (3)	12-18	Supervisor MAC	13-12	Vertaimen arvo
6-44	Liitin X30/12 pieni ohje-/takaisink. Arvo	8-50	Rullauksen valinta	9-93	Muutetut parametrit (4)	12-19	Supervisor IP Addr.	13-1*	RS Flip Flops
6-45	Liitin X30/12 suuri ohje-/tak.k. Arvo	8-52	DC-jarrun valinta	9-94	Muutetut parametrit (5)	12-2*	Prosessidata	13-15	RS-FF Operand S
6-46	Liitin X30/12 suodatintaikavakio	8-53	Alotta valinta	9-99	ProfiBUS revisiolaskuri	12-20	Ohjausmalli	13-16	RS-FF Operand R
6-47	Liitin X30/12 elävä nolla	8-54	Käänteinen valinta	10-*	Yhteiset asetukset	12-21	Prosessidatan konfig. kirjoitus	13-2*	Ajastimet
6-5*	Analog. lähtö 42	8-55	Asetusten valinta	10-0*	Yhteiset asetukset	12-22	Prosessidatan konfig. luku	13-20	SL-ohjaimen ajastin
6-50	Liitin 42, lähtö	8-56	Esiaset. ohjearvon valinta	10-0*	CAN-kenttäväylä	12-27	Primääri isäntä	13-4*	Logissaannot
6-51	Liitin 42 lähdön min. skaalaus	8-7*	BACnet	10-01	Siirtonop. valinta	12-28	Tallenna data-arvot	13-40	Logiikkasääntö Boolean 1
6-52	Liitin 42 lähdön maks. skaalaus	8-70	BACnet-lähtemalli	10-02	MAC ID	12-29	Tallenna aina	13-41	Logiikkasääntö käyttäjä 1
6-53	Liitin 42 lähdön valvonta	8-72	MS/TP Max -isännät	10-05	Lähetysvirhelaskurin lukema	12-3*	EtherNet/IP	13-42	Logiikkasääntö Boolean 2
6-54	Liitin 42 lähdön alkatkaisun esiasetus	8-73	MS/TP Max -infokehukset	10-06	Vastantottovirhelaskurin lukema	12-30	Varoitusparametri	13-43	Logiikkasääntö käyttäjä 2
6-55	Analogialähdön suodatin	8-74	"I-Am" huolto	10-07	Väylän katkaisulaskurin lukema	12-31	Verkon ohjearvo	13-44	Logiikkasääntö Boolean 3
6-6*	Analog. lähtö X30/8	8-75	Alustusalasana	10-1*	DeviceNet	12-32	Verkon ohjaus	13-5*	Ilmaisee
6-60	Liitin X30/8 lähtö	8-8*	FC-portin diagnostiikka	10-10	Prosessidatatyypin valinta	12-33	CIP-tarkistus	13-51	SL-ohjaimen tapahtuma
6-61	Liitin X30/8 min. skaalaus	8-80	Väylän viestimäärä	10-11	Prosessidatan konfig. kirjoitus	12-34	CIP-tuotekoodi	13-52	SL-ohjaimen toiminto
6-62	Liitin X30/8 maks. skaalaus	8-81	Väylän virhemäärä	10-12	Prosessidatan konfig. luku	12-35	EDS-parametri	13-9*	User Defined Alerts
6-63	Liitin X30/8 lähtö, väylän ohjaus	8-82	Orjan saap. viestit	10-13	Varoitusparametri	12-37	COS-estolaustin	13-90	Alert Trigger
6-64	Liitin X30/8 lähdön alkatkaisun esiasetus	8-83	Orjan virhemäärä	10-14	Verkon ohjearvo	12-38	COS-suodatin	13-91	Alert Action
6-7*	Analoginen lähtö X45/1	8-84	Orjan lähet. viestit	10-15	Verkon ohjaus	12-4*	Modbus TCP	13-92	Alert Text
6-70	Liitin X45/1 lähtö	8-85	Orjan alkatkaisuvirheet	10-2*	COS-suodatimet	12-40	Statusparametri	13-9*	User Defined Readouts
6-71	Liitin X45/1 min. skaalaus	8-89	Diagnostiikkaluku	10-20	COS-suodatin 1	12-41	Orjan viestien määrä	13-97	Alert Alarm Word
6-72	Liitin X45/1 maks. skaalaus	8-9*	Väyl.ryöm. / tak.kytkentä	10-21	COS-suodatin 2	12-42	Orjan poikkeusviestien määrä	13-98	Alert Warning Word
6-73	Liitin X45/1 väylän valvonta	8-90	Väyl. ryöm. 1 nopeus	10-22	COS-suodatin 3	12-7*	BACnet	13-99	Alert Status Word
6-74	Liitin X45/1 lähdön aikak. esias.	8-91	Väyl. ryöm. 2 nopeus	10-23	COS-suodatin 4	12-70	BACnet Status	14-0*	Erikoistoiminnot
6-8*	Analoginen lähtö X45/3	8-94	Väylän tak.kytk. 1	10-30	Param. käyttöoik.	12-71	BACnet Datalink	14-0*	Vaihtos. kytk.
6-80	Liitin X45/3 lähtö	8-95	Väylän tak.kytk. 2	10-31	Ryhmäindeksi	12-72	BACnet UDP Port	14-00	Kytkentätapa
6-81	Liitin X45/3 min. skaalaus	8-96	Väylän tak.kytk. 3	10-32	DeviceNetin tarkistus	12-75	BBMD IP Address	14-01	Kytkentätaajuus
6-82	Liitin X45/3 maks. skaalaus	9-00	PROFIdrive	10-33	Tallenna aina	12-76	BBMD Port	14-03	Ylimodulointi
6-83	Liitin X45/3 väylän valvonta	9-07	Hetkellisarvo	10-34	DeviceNetin tuotekoodi	12-77	BBMD Reg. Interval	14-04	PWM satunnainen
6-84	Liitin X45/3 lähdön aikak. esias.	9-15	PCDn kirjoituskonfiguraatio	10-39	DeviceNetin Fn parametrit	12-78	Device ID Conflict Detection	14-1*	Mains Failure
8-8*	Tiedons. ja aset.	9-16	PCDn lukukonfiguraatio	11-*	LonWorks	12-79	Message Counter	14-10	Verkkovika
8-0*	Yleiset asetukset	9-18	Solmun osoite	11-0*	LonWorks ID	12-8*	Muut Ethernet-palvelut	14-11	Verkojännite verkkovian sattuessa
8-01	Ohjauspaikka	9-22	Sähkeen valinta	11-00	Neuron ID	12-80	FTP-palvelin	14-12	Toiminto kun verkko epätasap.
8-02	Ohjauslähte	9-23	Parametrit signaaleille	11-1*	LON-toiminnot	12-81	HTTP-palvelin	14-16	Kin. Backup Gain
8-03	Ohjauksen alkatkaisuaika	9-27	Parametrit muokkaus	11-10	Taaj.muut. profiili	12-82	SMTP-huolto	14-2*	Nollaa toiminnot
8-04	Ohjauksen alkatkaisutoiminto	9-28	Prosessiohjaus	11-15	LON-varoitussana	12-83	SNMP Agent	14-20	Nollaus
8-05	Alkatkaisun lopetustoiminto	9-44	Vikaviestilaskuri	11-17	XIF-tarkistus	12-84	Address Conflict Detection	14-21	Autom. uud. käynnäaika
8-06	Nollaa ohjauksen alkatkaisun	9-45	Vikakoodi	11-18	LonWorks-tarkistus	12-85	ACD Last Conflict	14-22	Toimintatila
8-07	Diagnoosilaukain	9-47	Vikanumero	11-21	LON param. käyttö	12-89	Läpin. pistokekanavan portti	14-23	Tyypikoodin asetus
8-08	Lukemien suodatus	9-52	Vikatilannelaskuri	11-21	Tallenna data-arvot	12-90	Kapeliididiagnostiikka	14-25	Laukaisu viive momenttirajalla
8-09	Tiedonsiirtomerkistö	9-53	ProfiBUS-varoitussana	12-91	Automattinen Cross Over	12-91	Automaattinen Cross Over	14-26	Laukaisu vaihtos. vian esiintyessä
8-1*	Ohjausasetukset	9-63	Todell. siirtonepeus	12-0*	IP-aset.	12-92	IGMP Snooping	14-28	Tuotantoasetukset
8-10	Ohjausprofiili	9-64	Laitteen tunnistus	12-00	IP-osoitteen antaminen	12-93	Kapeliivirhe, pituus	14-29	Huoltokoodi

14-3*	Virtarajäsäädin	15-42	Jännite	16-23	Motor Shaft Power [kW]	16-90	Hälytyssana	20-14	Maksimiohjearvo/tak.kytk.
14-30	Virtarajan valv., suhteellinen vahv.	15-43	Ohjelmistoversio	16-24	Calibrated Stator Resistance	16-91	Hälytyssana 2	20-2*	Tak.kytk./aset.piste
14-31	Virtaraj. valv., integraika	15-44	Tilatun tyyppikoodin merkkipilono	16-26	Suodatettu teho [kW]	16-92	Varoitussana	20-20	Tak.kytk. toiminto
14-32	Virtaraj. valv., suodaika	15-45	Tod. tyyppikoodin merkkipilono	16-27	Suodatettu teho [hv]	16-93	Varoitussana 2	20-21	Asetuspiste 1
14-4*	Energian optimointi	15-46	Tajuuennuutaajan tilausnro	16-3*	Tajj.muut. tila	16-94	Ulk. Tilasana	20-22	Asetuspiste 2
14-40	VT-taso	15-47	Tehokortin tilausnro	16-30	DC-välipiirin jännite	16-95	Ulk. tilasana 2	20-23	Asetuspiste 3
14-41	AEO:n minimimagnetointi	15-48	LCP Id No	16-31	Järjestelmäin lämpöet.	16-96	Kunnossapitosana	20-3*	tak.kytk. laaj. muunnos
14-42	AEO:n minimitaajuus	15-49	Ohjauskortin ohj.tunnus	16-32	Jarruenergia /s	18-*	Info ja lukemat	20-30	kylmäaine
14-43	Moott. cos-φ	15-50	Tehokortin ohj.tunnus	16-33	Jarruenergian keskiarvo	18-0*	Kunnossapitoloki	20-31	Käytt. määritt. kylmäaine A1
14-5*	Ympäristö	15-51	Tajuuennuutaajan sarjanumero	16-34	Jäähdytysvirran lämpöet.	18-00	Kunnossapitoloki: Osanumero	20-32	Käytt. määritt. kylmäaine A2
14-50	RFI-suod.	15-53	Tehokortin sarjanumero	16-35	Vaihtosuuntaajan terminen	18-01	Kunnossapitoloki: Toiminta	20-33	Käytt. määritt. kylmäaine A3
14-51	DC-välipiirin kompensointi	15-54	Config File Name	16-36	Tajj.muut. nimell. Virta	18-02	Kunnossapitoloki: Aika	20-34	Putken 1 pinta-ala [m2]
14-52	Puhalt. ohj.	15-55	Myyjän URL	16-37	Tajj.muut. maks.virta	18-03	Kunnossapitoloki: Päiväys ja aika	20-35	Putken 1 pinta-ala [m2]
14-53	Puhallinnäyttö	15-56	Myyjän nimi	16-38	SL-ohjaimen tila	18-1*	Fire Mode -loki	20-36	Putken 2 pinta-ala [m2]
14-55	Lähtösuodatin	15-58	Smart Setup -tiedostonimi	16-39	Ohj.kortin lämpöet.	18-10	FireMode LogEvent	20-37	Putken 2 pinta-ala [m2]
14-56	Kapasiivinen lähtösuodatin	15-59	Tiedostonimi	16-40	Lokimuisti täynnä	18-11	Fire Mode -loki: Aika	20-37	Putken 2 pinta-ala [m2]
14-57	Induktansilähtösuodatin	15-6*	Optiotunnist.	16-41	Suorituskykymitatukset	18-12	Fire Mode -loki: Päiväys ja aika	20-38	Ilman theyskerron (%)
14-59	Todellinen vaihtosuuntaajienyksiköiden määrä	15-60	Optio asennettu	16-42	Service Log Counter	18-3*	Tulot & lähdet	20-6*	Anturiton
14-6*	Automaattinen redusointi	15-61	Option ohj.versio	16-43	Ajastettujen toimien tila	18-30	Analog. tulo X42/1	20-60	Anturiton yksikkö
14-60	Toiminto ylikuum. yhteydessä	15-62	Option tilausnro	16-45	Motor Phase U Current	18-31	Analog. tulo X42/3	20-69	Anturiton tieto
14-61	Toiminto vaihtos. ylikuorm.	15-63	Option sarjanro	16-46	Motor Phase V Current	18-32	Analog. tulo X42/5	20-7*	PID Autom.sääto
14-62	Tajj.muut. ylikuorm. redusointivirta	15-64	Application Version	16-47	Motor Phase W Current	18-33	Analog. lähtö X42/7 [V]	20-70	Sulj. piirin tyyppi
14-8*	Optiot	15-70	Optio palkassa A	16-49	Vikavirtalähde	18-34	Analog. lähtö X42/9 [V]	20-71	PID-suorituskyky
14-80	Vaihtoehtoinen virtalähde ulk. 24 VDC	15-71	Palkan A option ohjelm.versio	16-5*	Ohj. & takaisink.	18-35	Analog. lähtö X42/11 [V]	20-72	PID-lähdön muutos
14-81	Valtorehtoinen virtalähde ulk. 24 VDC	15-72	Optio palkassa B	16-50	Ulkoinen ohjearvo	18-36	Analogiatulo X48/2 [mA]	20-73	Vähimmäistakaisinkytkentätaso
14-82	Option Data Storage	15-73	Palkan B option ohjelm.versio	16-52	Tak.kytk. [yks]	18-37	Lämpöet. tulo X48/4	20-74	Enimmäistakaisinkytkentätaso
14-83	Option Detection	15-74	Optio palkassa C/EO	16-53	Dig. potent.metrin ohjearvo	18-38	Lämpöet. tulo X48/7	20-79	PID Automaattisääto
14-9*	Vika-aset.	15-76	Optio palkassa C1/E1	16-55	Tak.kytk. 1 [yks]	18-39	Lämpöet. tulo X48/10	20-8*	PID perusasetukset
14-90	Vikataso	15-77	Palkan C1/E1 option ohjelm.versio	16-56	Tak.kytk. 3 [yks]	18-4*	PGIO Data Readouts	20-81	PIDn normaali/käänteinen ohjaus
15-*	Tajj.muut. tiedot	15-78	Käyttötiedot II	16-58	ADJ-lähtö [%]	18-40	Analog Input X49/1	20-82	PIDn käynnistysnopeus [kierrosta minuutissa (rpm)]
15-0*	Käyttötieto	15-80	Puhaltimen käyntitunnit	16-59	Adjusted Setpoint	18-41	Analog Input X49/3	20-83	PIDn käynnistysnopeus [Hz]
15-00	Käytötunnit	15-81	Puhaltimen esiasetetut käyntitunnit	16-6*	Tulot & lähdet	18-42	Analog Input X49/5	20-84	Ohjearvon kaistanleveydellä
15-01	Käyntitunnit	15-9*	Parametritiedot	16-60	Digitaalinen tulo	18-43	Analog Out X49/7	20-9*	PID-säädin
15-02	Kilowattituntilaskuri	15-92	Määritellyt parametrit	16-61	Lititin 53 kytkentäasetus	18-44	Analog Out X49/11	20-91	PIDn anti-windup
15-03	Käynnistyskäsiä	15-93	Muutetut parametrit	16-62	Analoginen tulo 53	18-45	Analog Out X49/11	20-93	PIDn suhteellinen vahvistus
15-04	Ylläpötyt	15-98	Tajj.muut. tunnust.	16-63	Lititin 54 kytkentäasetus	18-46	X49 Digital Output [bin]	20-94	PIDn integrointiaika
15-05	Ylläpötyt	15-99	Parametrin metatieto	16-64	Analog. tulo 54	18-5*	Ohj. & takaisink.	20-95	PIDn derivointiaika
15-06	Nollaa kilowattituntilaskuri	16-65	Analoginen lähtö 42 [mA]	16-66	Digitaalinen lähtö [bin]	18-50	Anturiton lukema [yksikkö]	20-96	PID deriv. vahv.raja
15-07	Nollaa käyntituntilaskuri	16-67	Pulssitulo #29 [Hz]	16-68	Pulssitulo #33 [Hz]	18-57	Air Pressure to Flow Air Flow	21-*	Ulk. Suljettu piiri
15-08	Käynnistyskäsiä	16-69	Pulssitulo #27 [Hz]	16-70	Pulssitulo #29 [Hz]	18-6*	Inputs & Outputs 2	21-0*	Ulk. CL autom.virtitys
15-1*	Datalokin asetukset	16-71	Reliähtö [bin]	16-72	Laskuri A	18-7*	Tasasuuntaajan tila	21-01	Sulj. piirin tyyppi
15-10	Lokilähde	16-73	Laskuri B	16-75	Analog. tulo X30/11	18-70	Verkkovirta	21-01	PID-suorituskyky
15-11	Lokiväli	16-76	Analog. tulo X30/12	16-77	Analoginen lähtö X30/8 [mA]	18-71	Verkkovirta	21-02	PID-lähdön muutos
15-12	Laukaisutapaht.	16-78	Analoginen lähtö X45/1 [mA]	16-79	Analoginen lähtö X45/3 [mA]	18-72	Verkkovirta	21-03	Vähimmäistakaisinkytkentätaso
15-13	Loktila	16-80	Kenttäväli CTW 1	16-8*	Kenttäväli & FC-port	18-73	Laskuri A	21-04	Enimmäistakaisinkytkentätaso
15-14	Oroskia. ennen liipaisua	16-81	Momentti [Nm]	16-82	Kenttäväli REF 1	20-*	Tajj.muut. sulj. piiri	21-09	PID Autom.sääto
15-2*	Historialoki	16-10	Teho [kW]	16-83	Kenttäväli REF 1	20-0*	Takaisinkytkentä	21-1*	Ulk. CL 1 -ohjearvo/Tak.kytk.
15-20	Historialoki: Tapahtuma	16-11	Teho [hv]	16-84	Tiedos. option tilasana	20-00	Tak.kytk. 1 lähde	21-10	Ulk. 1 ohjearvon/tak.kytk. yksikkö
15-21	Historialoki: Arvo	16-12	Moottorin jännite	16-85	KTY-anturin lämpötila	20-01	Tak.kytk. 1 muunnos	21-11	Ulk. 1 minimiohjearvo
15-22	Historialoki: Aika	16-13	Tajjuus	16-86	Moott. kulma	20-02	Takaisinkytkentä 1 Lähdeyksikkö	21-12	Ulk. 1 maksimiohjearvo
15-23	Historialoki: Päiväys ja aika	16-14	Moottorin virta	16-87	Moott. kulma	20-03	Tak.kytk. 2 lähde	21-13	Ulk. 1 ohjearvo, lähde
15-3*	Hälytysloki	16-15	Tajjuus [%]	16-88	Kenttäväli CTW 1	20-04	Tak.kytk. 2 muunnos	21-14	Ulk. 1 tak.kytk.lähde
15-30	Vikaloki: virhekoodi	16-16	Momentti [Nm]	16-89	Kenttäväli REF 1	20-05	Takaisinkytkentä 2 Lähdeyksikkö	21-15	Ulk. 1 asetuspiste
15-31	Vikaloki: Arvo	16-17	Nopeus [RPM]	16-90	Moott. kulma	20-06	Takaisinkytkentä 3 lähde	21-17	Ulk. 1 ohjearvo [yks]
15-32	Vikaloki: Aika	16-18	Moottorin terminen	16-91	KTY-anturin lämpötila	20-07	Takaisinkytkentä 3 muunnos	21-18	Ulk. 1 tak.kytk. [yks]
15-33	Vikaloki: Päiväys ja aika	16-19	KTY-anturin lämpötila	16-92	Moott. kulma	20-08	Takaisinkytkentä 3 Lähdeyksikkö	21-19	Ulk. 1 lähtö [%]
15-4*	Tajj.muut. tunnust.	16-20	Moott. kulma	16-93	Diagnoosilukemat	20-12	Ohjearvo/tak.kytk.yks.	21-2*	Ulk. CL 1 PID
15-40	FC-tyyppi	16-21	Ulk. 1 Tavalinen / käänteinen ohjaus			20-13	Minimiohjearvo/tak.kytk.	21-20	Ulk. 1 Tavalinen / käänteinen ohjaus
15-41	Teho-osa	16-22	Momentti [%]					21-21	Ulk. 1 Suhteellinen vahvistus

21-22	Ulk. 1 integrointiaika	22-33	Alhainen nopeus [Hz]	23-13	Huoltoväli	25-06	Pumppujen määrä	26-21	Liitin X42/3 ylijännite
21-23	Ulk. 1 derivointiaika	22-34	Piennopeusteho [kW]	23-14	Huoltopäivä ja -aika	25-2*	Kytkentäalueen asetukset	26-24	Liitin X42/3 pieni ohje-/takaisink. Arvo
21-24	Ulk. 1 deriv. vahvraja	22-35	Piennopeusteho [hv]	23-1*	Huoltonollaus	25-20	Päälekytkentäalue	26-25	Liitin X42/3 suuri ohje-/tak.k. Arvo
21-26	Ext. 1 On Reference Bandwidth	22-36	Suuri nopeus [RPM]	23-15	Nollaa kunnossapitosana	25-21	Ohita kytkentäalue	26-26	Liitin X42/3 suodattimen alkavakio
21-3*	Ulk. CL 2 ohjearvo/tak.kytk.	22-37	Suuri nopeus [Hz]	23-16	Kunnossapitoteksti	25-22	Kiinteänopeuksinen kytkentäalue	26-27	Liitin X42/3 elävä nolla
21-30	Ulk. 2 ohjearvon/tak.kytk. yksikkö	22-38	Suurnopeusteho [kW]	23-5*	Energialoki	25-23	Päälekytkentäalueen kytkentäviive	26-3*	Analog. tulo X42/5
21-31	Ulk. 2 minimiohjearvo	22-39	Suurnopeusteho [hv]	23-50	Energialokin tarkkuus	25-24	Päälekytkentäalueen irtikytkentäviive	26-30	Liitin X42/5 alijännite
21-32	Ulk. 2 maksimiohjearvo	22-4*	Lepotila	23-51	Jakson alku	25-25	OBW-aika	26-31	Liitin X42/5 ylijännite
21-33	Ulk. 2 ohjearvo, lähde	22-40	Minimikäyntiaika	23-53	Energialoki	25-26	Kytke irti jos ei virtausta	26-34	Liitin X42/5 pieni ohje-/takaisink. Arvo
21-34	Ulk. 2 tak.kytk.lähde	22-41	Minimilepoaika	23-54	Nollaa energialoki	25-27	Kytkentätoiminto	26-35	Liitin X42/5 suuri ohje-/tak.k. Arvo
21-35	Ulk. 2 asetuspiite	22-42	Heräämisnopeus [kierrosta minuutissa (rpm)]	23-6*	Trendit	25-28	Kytkentätoiminnon aika	26-36	Liitin X42/5 suodattimen alkavakio
21-37	Ulk. 2 ohjearvo [yks]			23-60	Trendimuuttuja	25-29	Irtikytkentätoiminto	26-37	Liitin X42/5 elävä nolla
21-38	Ulk. 2 tak.kytk. [yks]			23-61	Jatkuva bin-data	25-30	Irtikytkentätoiminnon aika	26-4*	Anali.lähtö X42/7
21-39	Ulk. 2 lähtö [%]			23-62	Ajastettu bin-data	25-3*	Kytkentäasetukset	26-40	Liitin X42/7 lähtö
21-4*	Ulk. CL 2 PID	22-43	Herätysnopeus [Hz]	23-63	Ajastettu jaksen alku	25-40	Rampinlaskuviive	26-41	Liitin X42/7 min. skaalaus
21-40	Ulk. 2 Tavalinen / käännteinen ohjaus	22-44	Heräämisohjearvo / tak.kytkero	23-64	Ajastettu jaksen loppu	25-41	Rampinnopeusviive	26-42	Liitin X42/7 maks. skaalaus
21-41	Ulk. 2 Suhteellinen vahvistus	22-45	Asetuspisteen lisäjännite	23-65	Ajastettu jaksen loppu	25-42	Kytkentäkynnys	26-43	Liitin X42/7, väylän valvonta
21-42	Ulk. 2 integrointiaika	22-46	Lisäjännitteen maksimikesto	23-66	Pienin bin-arvo	25-43	Irtikytkentäkynnys	26-44	Liitin X42/7, alkakatkaisun esiasetus
21-43	Ulk. 2 derivoitintaika	22-50	Käyrän loppumistoiminto	23-67	Nollaa jatkuva bin-data	25-44	Kytkentänopeus [kierrosta minuutissa (rpm)]	26-5*	Anali.lähtö X42/9
21-44	Ulk. 2 deriv. vahvraja	22-51	Käyrän loppumisviive	23-8*	Tuottolaskuri	25-45	Kytkentänopeus [Hz]	26-50	Liitin X42/9 lähtö
21-46	Ext. 2 On Reference Bandwidth	22-52	End of Curve Tolerance	23-80	Tehon viitekerroin	25-46	Irtikytkentänopeus [kierrosta minuutissa (rpm)]	26-51	Liitin X42/9 min. skaalaus
21-5*	Ulk. CL 3 ohjearvo/tak.kytk.	22-53	Kat. hihnan tunnistus	23-81	Energialokut	25-47	Irtikytkentänopeus [Hz]	26-52	Liitin X42/9 maks. skaalaus
21-50	Ulk. 3 ohjearvon/tak.kytk. yksikkö	22-54	Hihnakatosminto	23-82	Sijoitus	25-50	Vuorotteluasetukset	26-53	Liitin X42/9, väylän valvonta
21-51	Ulk. 3 minimiohjearvo	22-55	Hihnakatosmomentti	23-83	Energiansäätö	25-51	Vuorottelutapahtuma	26-54	Liitin X42/9, alkakatkaisun esiasetus
21-52	Ulk. 3 maksimiohjearvo	22-56	Hihnakatosviive	23-84	Kustannussäätö	25-52	Vuorotteluväli	26-6*	Anali.lähtö X42/11
21-53	Ulk. 3 ohjearvo, lähde	22-57	Lyhyen jaksen suojaus	23-85	Kustannussäätö	25-53	Vuorottelun ajastusarvo	26-61	Liitin X42/11 min. skaalaus
21-54	Ulk. 3 tak.kytk.lähde	22-75	Lyhyen jaksen suojaus	23-86	CO2 Conversion Factor	25-54	Ennalta asetettu vuorottelu aika	26-62	Liitin X42/11 maks. skaalaus
21-55	Ulk. 3 asetuspiite	22-76	Käynnistysväli	23-87	CO2 Reduction	25-55	Kytkentätila vuoroteltaessa	26-63	Liitin X42/11, väylän valvonta
21-57	Ulk. 3 ohjearvo [yks]	22-77	Minimikäyntiaika	24-0*	Fire mode -tila	25-56	Seuraavan pumpun käyttöviive	26-64	Liitin X42/11, alkakatkaisun esiasetus
21-58	Ulk. 3 tak.kytk. [yks]	22-78	Minimikäyntiajan ohitus	24-01	Fire Mode -toiminto	25-57	Verkkovirran käyttöviive	30-2*	Erityisominaisuudet
21-59	Ulk. 3 lähtö [%]	22-79	Minimikäyntiajan ohitusarvo	24-02	Fire Mode -tilan konfiguraatio	25-58	Tila	30-2*	Edist. käynn.säätö
21-6*	Ulk. CL 3 PID	22-80	Virt. kompensatio	24-03	Fire Mode -tilan yksikkö	25-59	Kaskaditila	30-5*	Laitteen kokoonpano
21-60	Ulk. 3 Tavalinen / käännteinen ohjaus	22-81	Virtauksen kompensointi	24-04	Fire Mode -tilan yksikkö	25-80	Pumpun tila	30-50	Jäähdytysrikan puhallintila
21-61	Ulk. 3 Suhteellinen vahvistus	22-82	Kulma-linearikäärän arviointi	24-05	Fire Mode -tilan yksikkö	25-81	Pääpumppu	30-9*	WiFi LCP
21-62	Ulk. 3 integrointiaika	22-83	Työpiistelaskenta	24-06	Fire Mode -tilan esias. ohjearvo	25-82	Releen tila	30-90	SSID
21-63	Ulk. 3 derivoitintaika	22-84	Nopeus virtauskatk. [kierrosta minuutissa (rpm)]	24-07	Fire Mode -tilan ohjearvojen lähde	25-83	Releen tila	30-91	Channel
21-64	Ulk. 3 deriv. vahvraja	22-85	Nopeus suunnitt.pisteessä [kierrosta minuutissa (rpm)]	24-08	Fire Mode -häilytyksen käsittely	25-84	Pumpun kytkentäaika	30-92	Password
22-2*	Sov. toiminnot	22-86	Nopeus suunnitt.pisteessä [Hz]	24-09	Fire Mode -häilytyksen käsittely	25-85	Releen kytkentäaika	30-93	Security type
22-0*	Muut	22-87	Nopeus virtauskatk. [Hz]	24-1*	Taajuusm. ohitus	25-86	Nollaa releaskurit	30-94	IP address
22-00	Ulkoisen lukituksen viive	22-88	Paine virt.katkosnopeudella	24-10	Taajuusm. ohitus	25-9*	Huolto	30-95	Submask
22-01	Tehon suodattintaika	22-89	Paine nimellinopeudella	24-11	Taajuusmuuttajan ohituksen viiveaika	25-90	Pumpun lukitus	30-96	Port
22-1*	Air pres. to Flow	22-90	Virtaus suunn.pisteessä	24-9*	Monimoot. toim.	25-91	Manuaalinen vuorottelu	30-97	Wifi Timeout Action
22-10	Air Pressure to Flow Signal source	23-0*	Virtaus nimellinope.	24-90	Mootorin toiminto puuttuu	26-0*	Analog. I/O-optio	31-1*	Ohitusoptio
22-11	Air Pressure to Flow Fan k-factor	23-0*	Virtaus nimellinope.	24-91	Mootorin toiminto puuttuu	26-0*	Analog I/O-tila	31-00	Ohituslata
22-12	Air Pressure to Flow Air density	23-0*	Virtaus nimellinope.	24-92	Puuttuva moottorin kerroin 1	26-00	Liitin X42/1 tila	31-01	Ohituksen käynnistysviive
22-13	Air Pressure to Flow Fan flow unit	23-00	Käynnistysaika	24-93	Puuttuva moottorin kerroin 3	26-01	Liitin X42/3 tila	31-02	Ohituksen laukaisuviive
22-2*	Virtauskatkosten tunnistus	23-01	PAALLE-toiminto	24-94	Puuttuva moottorin kerroin 4	26-02	Liitin X42/5 tila	31-03	Testitilan aktivoiminen
22-20	Pientehoautom.asetukset	23-02	Pysäytysaika	24-95	Lukittu rootoritoiminto	26-1*	Analog. tulo X42/1	31-10	Ohituskäyntitunnit
22-21	Pientehotunnistus	23-03	POIS-toiminto	24-96	Lukittu rootorin kerroin 1	26-10	Liitin X42/1 alijännite	31-11	Ohituskäyntitunnit
22-22	Pienen nopeuden tunnistus	23-04	Esintyminen	24-97	Lukittu rootorin kerroin 2	26-11	Liitin X42/1 ylijännite	31-19	Eäohituksen aktivointi
22-23	Virtauskatkosten tunnistus	23-05	Esintyminen	24-98	Lukittu rootorin kerroin 3	26-14	Liitin X42/1 pieni ohje-/takaisink. Arvo	31-2*	Paineanturoptio
22-24	Virtauskatkosten tunnistus	23-06	Ajastetut toimet -tila	24-99	Lukittu rootorin kerroin 4	26-15	Liitin X42/1 suuri ohje-/tak.k. Arvo	31-2*	Konfiguraatio
22-26	Kuivapumpputoiminto	23-07	Ajastetut toimet -tila	25-0*	Kaskadihjaus	26-16	Liitin X42/1 suodattimen alkavakio	31-20	Paine-/nopeuskäyrä
22-27	Kuivapumppuviive	23-08	Ajastetut toimet -tila	25-0*	Järj. asetukset	26-17	Liitin X42/1 elävä nolla	31-21	Alle kynnystason
22-3*	Virtauskatkosten säätö	23-09	Ajastettujen toimien uudelleenaktivointi	25-04	Pumppujen kierätyks	26-2*	Analog. tulo X42/3	31-22	Yli kynnystason
22-30	Virtauskatkosten ohitus	23-1*	Kunnossapito	25-05	Kiinteä pääpumppu	26-20	Liitin X42/3 alijännite	31-23	Viiveajalla
22-31	Tehonkorjauskerroin	23-10	Kunnossapitokohta						
22-32	Alhainen nopeus [RPM]	23-11	Kunnossapitotoiminto						
		23-12	Kunnossapitoaikaoperausta						

31-24	Nollaa viiveaika	35-4*	Analogiatulo X48/2	36-62	Terminal X49/11 Min. Scale	99-29	Ympärversio
31-25	Painesuodattimen alkavakio	35-42	Liitin X48/2 matala virta	36-63	Terminal X49/11 Max. Scale	99-4*	Software Control
31-26	Paineanturi 1	35-43	Liitin X48/2 korkea virta	36-64	Terminal X49/11 Bus Control	99-40	Käyttöönottoavustaja
31-27	Paineanturi 2	35-44	Liitin X48/2 pieni ohje-/takki. ohjearvo	40-4*	Special Settings	99-5*	PC Debug
31-28	Paineanturi 3	35-45	Liitin X48/2 suuri ohje-/takki. ohjearvo	40-4*	Extend. Alarm Log	99-50	PC Debug Selection
31-29	Paineanturi 4	35-46	Liitin X48/2 suodatusalkavakio	40-40	Alarm Log: Ext. Reference	99-51	PC Debug Argument
31-30	Paineant. valm. tila	35-47	Liitin X48/2 elävä nolla	40-41	Alarm Log: Frequency	99-52	PC Debug 0
31-31	Paineant. vaihto	36-0*	Programmable I/O Option	40-42	Alarm Log: Current	99-53	PC Debug 1
32-0*	MCO-perusaset.	36-0*	I/O Mode	40-43	Alarm Log: Voltage	99-54	PC Debug 2
32-0*	Kehitys	36-01	Terminal X49/1 Mode	40-44	Alarm Log: DC Link Voltage	99-55	PC Debug Array
32-90	Virh.poistolähde	36-02	Terminal X49/3 Mode	40-45	Alarm Log: Control Word	99-60	FPC Debug Selection
34-0*	MCO-datalukemat	36-03	Terminal X49/7 Mode	40-46	Alarm Log: Status Word	99-61	FPC Debug 0
34-0*	PCD-kirjoituspar.	36-04	Terminal X49/9 Mode	43-0*	Unit Readouts	99-62	FPC Debug 1
34-01	PCD 1 Kirjoita MCOlle	36-05	Terminal X49/11 Mode	43-0*	Component Status	99-63	FPC Debug 2
34-02	PCD 2 Kirjoita MCOlle	36-1*	Analog Input X49/1	43-00	Component Temp.	99-64	FPC Debug 3
34-03	PCD 3 Kirjoita MCOlle	36-10	Terminal X49/1 Low Voltage	43-01	Auxiliary Temp.	99-65	FPC Debug 4
34-04	PCD 4 Kirjoita MCOlle	36-11	Terminal X49/1 Low Current	43-02	Component SW ID	99-66	FPC Backdoor
34-05	PCD 5 Kirjoita MCOlle	36-12	Terminal X49/1 High Voltage	43-1*	Power Card Status	99-9*	Internal Values
34-06	PCD 6 Kirjoita MCOlle	36-13	Terminal X49/1 High Current	43-10	HS Temp. ph.U	99-90	Käytettävissä olevat optiot
34-07	PCD 7 Kirjoita MCOlle	36-14	Term. X49/1 Low Ref./Feedb. Value	43-11	HS Temp. ph.V	99-91	Motor Power Internal
34-08	PCD 8 Kirjoita MCOlle	36-15	Term. X49/1 High Ref./Feedb. Value	43-12	HS Temp. ph.W	99-92	Motor Voltage Internal
34-09	PCD 9 Kirjoita MCOlle	36-16	Term. X49/1 Filter Time Constant	43-13	PC Fan A Speed	99-93	Motor Frequency Internal
34-10	PCD 10 Kirjoita MCOlle	36-17	Term. X49/1 Live Zero	43-14	PC Fan B Speed	99-94	Epätasapainon reduointi [%]
34-2*	PCD-lukupar.	36-2*	Analog Input X49/3	43-15	PC Fan C Speed	99-95	Rajoitus lämpötilan vuoksi [%]
34-21	PCD 1 Lue MCO:ita	36-20	Terminal X49/3 Low Voltage	43-2*	Fan Pow.Card Status	99-96	Ylikuorm. rajoitus [%]
34-22	PCD 2 Lue MCO:ita	36-21	Terminal X49/3 Low Current	43-20	FPC Fan A Speed		
34-23	PCD 3 Lue MCO:ita	36-22	Terminal X49/3 High Voltage	43-21	FPC Fan B Speed		
34-24	PCD 4 Lue MCO:ita	36-23	Terminal X49/3 High Current	43-22	FPC Fan C Speed		
34-25	PCD 5 Lue MCO:ita	36-24	Term. X49/3 Low Ref./Feedb. Value	43-23	FPC Fan D Speed		
34-26	PCD 6 Lue MCO:ita	36-25	Term. X49/3 High Ref./Feedb. Value	43-24	FPC Fan E Speed		
34-27	PCD 7 Lue MCO:ita	36-26	Term. X49/3 Filter Time Constant	43-25	FPC Fan F Speed		
34-28	PCD 8 Lue MCO:ita	36-27	Term. X49/3 Live Zero	99-9*	Kehitt. tuki		
34-29	PCD 9 Lue MCO:ita	36-30	Analog Input X49/5	99-0*	DSP Debug		
34-30	PCD 10 Lue MCO:ita	36-30	Terminal X49/5 Low Voltage	99-00	DAC 1 -valinta		
34-31	PCD 1 Lue MCO:ita	36-31	Terminal X49/5 Low Current	99-01	DAC 2 -valinta		
34-32	PCD 2 Lue MCO:ita	36-32	Terminal X49/5 High Voltage	99-02	DAC 3 -valinta		
34-33	PCD 3 Lue MCO:ita	36-33	Terminal X49/5 High Current	99-03	DAC 4 -valinta		
35-00	Liitin X48/4 lämpöt. yksikkö	36-34	Term. X49/5 Low Ref./Feedb. Value	99-04	DAC 1 -asteikko		
35-01	Liitin X48/4 tulotyyppi	36-35	Term. X49/5 High Ref./Feedb. Value	99-05	DAC 2 -asteikko		
35-02	Liitin X48/7 lämpöt. yksikkö	36-36	Term. X49/5 Filter Time Constant	99-06	DAC 3 -asteikko		
35-03	Liitin X48/7 tulotyyppi	36-37	Term. X49/5 Live Zero	99-07	DAC 4 scale		
35-04	Liitin X48/10 lämpöt. yksikkö	36-3*	Output X49/7	99-08	Testipar: 1		
35-05	Liitin X48/10 tulotyyppi	36-40	Terminal X49/7 Analogue Output	99-09	Testipar: 2		
35-06	Lämpötila-anturin hälytystoiminto	36-41	Terminal X49/7 Digital Output	99-10	DAC Option Slot		
35-1*	Lämpöt. tulo X48/4	36-42	Terminal X49/7 Min. Scale	99-1*	Hardware Control		
35-14	Liitin X48/4 suodatusalkavakio	36-43	Terminal X49/7 Max. Scale	99-11	RFI 2		
35-15	Liitin X48/4 lämpötila- näyttö	36-44	Terminal X49/7 Bus Control	99-12	Puhallin		
35-16	Liitin X48/4 lämpöt. alaraja	36-45	Terminal X49/7 Timeout Preset	99-1*	Software Readouts		
35-17	Liitin X48/4 lämpöt. yläraja	36-5*	Output X49/9	99-13	Joutokäyntiaika		
35-2*	Lämpöt. tulo X48/7	36-50	Terminal X49/9 Analogue Output	99-14	Parambdi-pyyntöjä jonossa		
35-24	Liitin X48/7 suodatusalkavakio	36-51	Terminal X49/9 Digital Output	99-15	Toissij. ajastin vaihtos. vikatilant.		
35-25	Liitin X48/7 lämpötila- näyttö	36-52	Terminal X49/9 Min. Scale	99-16	Virta-anturien määrä		
35-26	Liitin X48/7 lämpöt. alaraja	36-53	Terminal X49/9 Max. Scale	99-20	Fan Ctrl deltaT		
35-27	Liitin X48/7 lämpöt. yläraja	36-54	Terminal X49/9 Bus Control	99-21	Fan Ctrl Tmean		
35-3*	Lämpöt. tulo X48/10	36-55	Terminal X49/9 Timeout Preset	99-22	Fan Ctrl NTC Cmd		
35-34	Liitin X48/10 suodatusalkavakio	36-6*	Output X49/11	99-23	Fan Ctrl i-term		
35-35	Liitin X48/10 lämpötila- näyttö	36-60	Terminal X49/11 Analogue Output	99-24	Rectifier Current		
35-36	Liitin X48/10 lämpöt. alaraja	36-61	Terminal X49/11 Digital Output	99-2*	Platform Readouts		
35-37	Liitin X48/10 lämpöt. yläraja						

Hakemisto

A

ADN-vaatimustenmukaisuus.....	4
Ajoittainen lataus.....	17

Ä

Älykäs logiikkaohjaus Johdotuskokoonpano.....	78
--	----

A

Analogiatulo/lähtö Kuvaukset ja oletusasetukset.....	64
Analoginen Lähdön tekniset tiedot.....	105
Nopeuden ohjearvon johdotuskokoonpano.....	72
Tulon tekniset tiedot.....	104
Anturi.....	63
Asennus Alustus.....	71
EMC-yhteensopiva.....	25
Käynnistys.....	70
Pätevä henkilöstö.....	5
Pika-asetukset.....	69
Sähkö.....	23
Tarkistuslista.....	67
Tarvittavat työkalut.....	17
Asennus.....	18, 20, 22
Asennusympäristö.....	17
Asetukset.....	14
ATEX-valvonta.....	18
Auto on.....	14, 81
Automaattinen energian optimointi.....	69
Automaattinen moottorin sovitus (AMA) Johdotuskokoonpano.....	72
Määrittäminen.....	69
Varoitus.....	91

D

D1h-sisäkuva.....	9
D2h-sisäkuva.....	10
Digitaalinen Lähdön tekniset tiedot.....	105
Tulon tekniset tiedot.....	104
Digitaalitulo/lähtö Kuvaukset ja oletusasetukset.....	64

E

Elektroninen lämpörele (ETR).....	23
EMC.....	23, 24, 25
Energiatohokkuusluokka.....	103
Erotuskytkin.....	68

F

Fire Mode -tila.....	93
----------------------	----

G

Galvaaninen erotus.....	105
-------------------------	-----

H

Häiriöt EMC.....	24
Radio.....	7
Hälytykset Loki.....	14, 94
Hälytyksistä Luettelo.....	14
Hand on.....	14, 81
Hävittämisohe.....	4
Huolto.....	80
Hyötysuhde Tekniset tiedot.....	97, 99, 101
Hyväksynyt ja sertifioinnit.....	4

J

Jäähdytys Pölyvaroitus.....	18
Tarkistuslista.....	67
Jäähdytys.....	19
Jäähdytysriipa Hälytys.....	90
Käyttö.....	127, 132, 137, 143
Käyttöpaneelin nimellismomentti.....	109
Puhdistaminen.....	18
Varoitus.....	91
Ylikuumenemisen laukaisupiste.....	97, 99
Jalusta.....	20
Jännite Epätasapaino.....	85
Tulo.....	66
Jarru Liittimien nimellismomentti.....	109
Tilasanoma.....	81
Vastus.....	85
Jarruvastus Johdotus.....	66
Kytkenäkaavio.....	26
Varoitus.....	87
Johdinkoko.....	29
Johdonsuojakatkaisimet.....	67

K

Kaapelit

Asennusta koskeva varoitus.....	23
Aukko.....	110, 114, 124, 129, 134, 140
Kaapelin pituus ja poikkileikkaus.....	104
Suojattu.....	24
Suurin määrä ja koko vaihetta kohti.....	97, 99
Tekniset tiedot.....	97, 99, 101, 104
Vetäminen.....	63, 67

Kaasut.....	18
-------------	----

Kaskadiohjaus

Kytkenäkaavio.....	77
--------------------	----

Katkaisin.....	66
----------------	----

Käynnistyksen/pysäytyksen johdotuskokoonpano.....	73, 74
---	--------

Kenttäväylä.....	63
------------------	----

Kierrättäminen.....	4
---------------------	---

Kondensaatio.....	17
-------------------	----

Kondensaattorin säilytys.....	17
-------------------------------	----

Kosteus.....	17
--------------	----

Kuljetusmitat.....	7
--------------------	---

Kunnossapito.....	18, 80
-------------------	--------

Kuorman jako.....	7
-------------------	---

Kuormituksenjako

Kytkenäkaavio.....	26
Liittimet.....	12, 33
Liittimien mitat.....	34
Liittimien nimellismomentti.....	109
Varoitus.....	5, 89

Kuormituksenjako.....	33
-----------------------	----

Kytkenäkaavio

Kaskadiohjaus.....	77
Kiinteä nopeussäädettävä pumppu.....	78
Pääpumpun vuorottelu.....	78
Taajuusmuuttaja.....	26
Tyypillisiä käyttöesimerkkejä.....	72

Kytkimet

A53 ja A54.....	104
A53/A54.....	66
Jarruvastuksen lämpötila.....	66
Väylän päättäminen.....	65

L

Lähtö

Tekniset tiedot.....	105
----------------------	-----

Lämmitin

Johdotus.....	66
Käyttö.....	17
Kytkenäkaavio.....	26

Lämpösuojaus.....	4
-------------------	---

Lämpötila.....	17
----------------	----

Läpivientilevy

Mitat, D1h.....	113
Mitat, D2h.....	117
Mitat, D5h.....	128
Mitat, D6h.....	133
Mitat, D7h.....	139
Mitat, D8h.....	144
Nimellismomentti.....	109

LCP

Merkkivalot.....	14
Näyttö.....	13
Valikko.....	15
Vianmääritys.....	95

Lepotila.....	83
---------------	----

Liittimet

Analogiatulo/lähtö.....	64
Digitaalitulo/lähtö.....	64
Liitin 37.....	64, 65
Säädintien paikat.....	63
Sarjaliikenne.....	63

Liittimien mitat

D1h.....	35
D2h.....	37
D3h.....	39
D4h.....	41
D5h.....	43
D6h.....	47
D7h.....	53
D8h.....	57

Lisäkoskettimet.....	66
----------------------	----

Lisälaite.....	65, 68
----------------	--------

Lisäresurssit.....	4
--------------------	---

Luettelo

Hälytys-.....	84
Varoitus-.....	84

Lyhenteet.....	145
----------------	-----

M

Maadoitus

Erotettu verkkovirta.....	31
Kelluva delta.....	31
Liittimien nimellismomentti.....	109
Maadoitettu delta.....	31
Maadoitus.....	29
Tarkistuslista.....	67
Varoitus.....	90

Maajohdin.....	27
----------------	----

Määritelmät

Tilaviestit.....	81
------------------	----

MCT 10.....	69
-------------	----

MCT 10 -asetusohjelmisto.....	69
-------------------------------	----

Merkkivalot.....	84
------------------	----

Mitat

D1h-liitin.....	35
D2h-liitin.....	37
D3h-liitin.....	39
D4h-liitin.....	41
D5h-liitin.....	43
D6h-liitin.....	47
D7h-liitin.....	53
D8h-liitin.....	57
Ulkopuoli, D1h.....	110
Ulkopuoli, D2h.....	114
Ulkopuoli, D3h.....	118
Ulkopuoli, D4h.....	121
Ulkopuoli, D5h.....	124
Ulkopuoli, D6h.....	129
Ulkopuoli, D7h.....	134
Ulkopuoli, D8h.....	140

Momentti

Kiinnittimen nimellisteho.....	109
Ominaisuudet.....	103
Raja.....	86, 96

Moottori

Asetukset.....	15
Data.....	96
Kaapeli.....	23, 29
Kytkenäkaavio.....	26
Lähdön tekniset tiedot.....	103
Liitäntä.....	29
Liittimien nimellismomentti.....	109
Pyöriny.....	70
Suojauksen luokka.....	18
Tahaton moottorin pyöriny.....	6
Teho.....	27
Termistorin johdotuskokoonpano.....	76
Varoitus.....	85, 88
Vianmääritys.....	95, 96
Ylikuumeneminen.....	85

N

Navigointipainikkeet.....	14, 68
Nimellisoikosulkuvirta.....	108
Nollaus.....	14, 83, 91

Nopeus

Nopeuden ohjearvon johdotuskokoonpano.....	75
ylös/nopeus alas -toiminnon johdotuskokoonpano.....	75

Nostaminen.....	17, 19
-----------------	--------

O

Ohjaus

Johdotus.....	27
Ominaisuudet.....	106

Ohjaushylly.....	11
------------------	----

Ohjauskaapelit.....	63, 64, 67
---------------------	------------

Ohjauskortti

RS485:n tekniset tiedot.....	105
Tekniset tiedot.....	106
Varoitus.....	91
Ylikuumenemisen laukaisupiste.....	97, 99

Ohjausliittimien kytkeminen.....	64
----------------------------------	----

Ohjausten tulo/lähtö

Kuvaukset ja oletusasetukset.....	63
-----------------------------------	----

Ohje

Version numero.....	4
---------------------	---

Ohjearvo

Nopeuden tulo.....	72, 73
--------------------	--------

Ohjelmiston versionumero.....	4
-------------------------------	---

Ohjelmointi.....	14
------------------	----

Oikosulku.....	86
----------------	----

Oven/paneelin suojus

Nimellismomentti.....	109
-----------------------	-----

P

Päävalikko.....	15
-----------------	----

Paikalliset asetukset.....	71, 146
----------------------------	---------

Paikallisohjauspaneeli (LCP).....	13
-----------------------------------	----

Paino.....	7
------------	---

Parametrit.....	15, 71, 146
-----------------	-------------

Pätevä henkilöstö.....	5
------------------------	---

PELV.....	105
-----------	-----

Pienin ilmaväli.....	19
----------------------	----

Pika-asetusvalikko.....	14, 15
-------------------------	--------

Potentiaalin tasaus.....	27
--------------------------	----

Potentiometri.....	64, 75
--------------------	--------

Puhaltimet

Huolto.....	18
-------------	----

Varoitus.....	93
---------------	----

Pulssi

Käynnistyksen/pysäytyksen johdotuskokoonpano.....	73
---	----

Tulon tekniset tiedot.....	105
----------------------------	-----

Pulssianturi.....	70
-------------------	----

Purkaus aika.....	6
-------------------	---

Pursketransientti.....	27
------------------------	----

R

Räjähdyksaarallinen tila.....	18
-------------------------------	----

Rajoitus

Tekniset tiedot.....	104
----------------------	-----

Rampin lasku aika.....	96
------------------------	----

Rampin nousu aika.....	96
------------------------	----

Regen

Liittimet.....	12, 33, 40, 42
----------------	----------------

Liittimien mitat.....	34
-----------------------	----

Regen.....	33
------------	----

katso myös *Regenerointi*

Regenerointi.....	7
-------------------	---

Regenerointi

Liittimien nimellismomentti.....	109
----------------------------------	-----

Rele	
Tekniset tiedot.....	106
RFI.....	31
Roottori	
Varoitus.....	93
RS485	
Johdotuskokoonpano.....	76
Kytkenäkaavio.....	26
Liitinten kuvaukset.....	63
Määrittäminen.....	65
S	
Safe Torque Off	
Johdotus.....	66
Johdotuskokoonpano.....	73
Kytkenäkaavio.....	26
Liitinten paikat.....	64
Varoitus.....	91, 92
Sähkö tiedot.....	97, 99, 101
Sähkö tiedot, 200–240 V.....	98
Sähkö tiedot, 380–480 V.....	100
Sähkö tiedot, 525–690 V.....	101
Sarjaliikenne	
Kuvaukset ja oletusasetukset.....	63
Suojuksen nimellismomentti.....	109
Siansaparot.....	23
Sulakkeet	
Ennen käynnistystä tehtävät tarkistukset.....	67
Tekniset tiedot.....	107
Vianmääritys.....	96
Ylivirtasuojaus.....	23
Suodatin.....	18
Suojaus	
Kierrettyt päät.....	23
Puristimet.....	23
Verkkovirta.....	6
Suurjännite.....	88, 89
T	
Taajuusmuuttaja	
Alustus.....	71
Määritelmä.....	7
Nostaminen.....	19
Tila.....	81
Tahaton käynnistys.....	5, 80
Teho	
Häviöt.....	97, 99, 101
Liitäntä.....	23
Nimellistehot.....	97, 99, 101
Tekniset tiedot.....	97, 99
Vuoto.....	27
Tehokortti	
Varoitus.....	92
Tehtaan oletusasetukset.....	71

Termistori	
Johdotuskokoonpano.....	76
Kaaelin vetäminen.....	63
Liitinten paikat.....	64
Varoitus.....	92
Tila ovelle.....	113, 117, 128, 133, 139, 144
Tilaviestien määritykset.....	81
Tulo	
Jännite.....	68
Teho.....	27
Tulon tekniset tiedot.....	104
Turvalukituslaite.....	65
Turvaohjeet.....	23
Tuulimyllyilmiö.....	6
Työkalut.....	17
Tyypit	
Hälytys-.....	83
Varoitus-.....	83
Tyypikilpi.....	16

U

Ulkoisen hälytyksen kuittauksen johdotuskokoonpano.....	74
Ulkomitat	
D1h.....	110
D2h.....	114
D3h.....	118
D4h.....	121
D5h.....	124
D6h.....	129
D7h.....	134
D8h.....	140
UL-sertifointi.....	4
USB	
Tekniset tiedot.....	107

V

Vaihehäviö.....	85
Valikko	
Kuvaukset.....	15
Näppäimet.....	14
Varastointi.....	17
Varoituksista	
Luettelo.....	14
Varoitus korkeasta jännitteestä.....	5
Väylän päättämisen kytkin.....	65
Verkkovirta	
Liittimien nimellismomentti.....	109
Suoja.....	6
Syötön tekniset tiedot.....	103
Varoitus.....	89
Verkon vaihtovirta.....	31
katso myös <i>Verkkovirta</i>	

Vianmääritys

LCP.....	95
Moottori.....	95, 96
Sulakkeet.....	96
Varoitukset ja hälytykset.....	84
Verkkovirta.....	96

Vikaloki.....	14
---------------	----

Virran skaalauskortti.....	86
----------------------------	----

Virta

Raja.....	96
Tulo.....	66

Vuotovirta.....	6, 27
-----------------	-------

Y

Ylijännite.....	96
-----------------	----

Ylivirtasuojaus.....	23
----------------------	----

Ympäristö.....	103
----------------	-----

Ympäristön olosuhteet

Tekniset tiedot.....	103
----------------------	-----



.....
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

