

Käyttöopas

VLT[®] Midi Drive FC 280



Sisällysluettelo

1 Johdanto	4
1.1 Käyttöoppaan tarkoitus	4
1.2 Lisäresurssit	4
1.3 Asiakirja- ja ohjelmistoversio	4
1.4 Tuotekatsaus	4
1.5 Hyväksynät ja sertifiointit	5
1.6 Hävittäminen	6
2 Turvallisuus	7
2.1 Turvallisuussymbolit	7
2.2 Pätevä henkilöstö	7
2.3 Turvallisuusvarotoimet	7
3 Mekaaninen asennus	9
3.1 Pakkauksen avaaminen	9
3.2 Asennusympäristö	10
3.3 Asennustapa	10
4 Sähköasennus	12
4.1 Turvallisuusohjeet	12
4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus	12
4.3 Maadoitus	12
4.4 Kytkenäkaavio	14
4.5 Käyttö	16
4.6 Moottorin kytkentä	16
4.7 Verkon vaihtovirtakytkentä	17
4.8 Ohjauskaapelit	18
4.8.1 Ohjausliitintyytit	18
4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin	19
4.8.3 Moottorin toiminnan salliminen (liitin 27)	19
4.8.4 Mekaanisen jarrun ohjaus	19
4.8.5 USB-dataliikenne	20
4.9 Asennuksen tarkistuslista	21
5 Käyttöönotto	22
5.1 Turvallisuusohjeet	22
5.2 Virran kytkeminen	22
5.3 Paikallishjauspaneelin toiminta	22
5.3.1 Numeerinen paikallishjauspaneeli (LCP)	22
5.3.2 NLCP:n Nuoli oikealle -toiminto	24

5.3.3 NLCP:n pika-asetusvalikko	24
5.3.4 NLCP:n päävalikko	26
5.3.5 GLCP:n rakenne	27
5.3.6 Parametrin asetukset	29
5.3.7 Parametriasetusten muuttaminen GLCP:n avulla	29
5.3.8 Tietojen lataaminen GLCP:lle/GLCP:stä	29
5.3.9 Oletusasetusten palauttaminen LCP:n avulla	29
5.4 Perusohjelmointi	30
5.4.1 Asynkronisen moottorin asetukset	30
5.4.2 PM-moottorin asetus, VVC+	30
5.4.3 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)	31
5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus	32
5.6 Pulssianturin pyörimisen tarkistus	32
5.7 Paikallisohjauksen testi	32
5.8 Järjestelmän käynnistys	33
5.9 STO:n käyttöönotto	33
6 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistykseen esto	34
6.1 STO:n turvallisuusvarotoimet	35
6.2 Safe Torque Off, asennus	35
6.3 STO:n käyttöönotto	36
6.3.1 Safe Torque Off -toiminnon aktivointi	36
6.3.2 Safe Torque Off -toiminnon poistaminen käytöstä	36
6.3.3 STO:n käyttöönottotesti	36
6.3.4 STO-sovellusten testi manuaalisessa uudelleenkäynnistystilassa	37
6.3.5 STO-sovellusten testi automaattisessa uudelleenkäynnistystilassa	37
6.4 STO-toiminnon ylläpito ja huolto	37
6.5 STO:n tekniset tiedot	39
7 Sovellusesimerkkejä	40
7.1 Johdanto	40
7.2 Sovellusesimerkkejä	40
7.2.1 AMA	40
7.2.2 nopeus	40
7.2.3 Käynnistys/pysäytys	41
7.2.4 Ulkoisen hälytyksen kuittaus	42
7.2.5 Moottorin termistori	42
7.2.6 SLC	42
8 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys	43
8.1 Ylläpito ja huolto	43

8.2 Varoitus- ja hälytystyypit	43
8.3 Varoitus- ja hälytysnäyttö	43
8.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä	44
8.4.1 Varoitus- ja hälytyskoodiluettelo	44
8.5 Vianmääritys	48
9 Tekniset tiedot	50
9.1 Sähkö tiedot	50
9.2 Verkojännite	52
9.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot	52
9.4 Ympäristön olosuhteet	52
9.5 Kaapelien tekniset tiedot	53
9.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot	53
9.7 Liitäntöjen kiristysmomentit	56
9.8 Sulakkeet ja katkaisimet	56
9.9 Kotelointikoot, tehoalueet ja mitat	58
10 Liite	61
10.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat	61
10.2 Parametrivalikon rakenne	61
Hakemisto	65

1 Johdanto

1.1 Käyttöoppaan tarkoitus

Tämä käyttöohje sisältää VLT® Midi DriveFC 280 -taajuusmuuttajan turvallista asennusta ja käyttöönottoa koskevia tietoja.

Käyttöopas on tarkoitettu pätevän henkilöstön käyttöön.

Lue käyttöopas ja toimi sen mukaisesti, jotta taajuusmuuttajaa käytetään turvallisesti ja ammattimaisesti. Kiinnitä erityisesti huomiota turvaohjeisiin ja yleisiin varoituksiin. Säilytä tämä käyttöopas taajuusmuuttajan lähellä.

VLT® on rekisteröity tavaramerkki.

1.2 Lisäresurssit

Lisäresurssit, joiden avulla on helpompi ymmärtää taajuusmuuttajan toimintoja, ohjelmointia ja huoltoa:

- VLT® Midi Drive FC 280 Suunnitteluopas, joka sisältää kaikki taajuusmuuttajan sekä suunnittelun ja sovellusten tekniset tiedot.
- VLT® Midi DriveFC 280 Ohjelmointiopas, joka sisältää tietoa ohjelmoinnista ja täydelliset parametrien kuvaukset.

Täydentäviä julkaisuja ja käyttöohjeita antaa Danfoss. Katso drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/ luettelot.

1.3 Asiakirja- ja ohjelmistoversio

Tätä käyttöohjetta tarkistetaan ja päivitetään säännöllisesti. Kaikki parannusehdotukset ovat tervetulleita. Taulukko 1.1 näyttää asiakirjaversioon ja vastaavan ohjelmistoversioon.

Painos	Huomautuksia	Ohjelmistoversio
MG07A3	Lisätietoa yksi- ja kolmivaiheisista 200–240 V:n taajuusmuuttajista.	1.2

Taulukko 1.1 Asiakirja- ja ohjelmistoversio

1.4 Tuotekatsaus

1.4.1 Käyttötarkoitus

Taajuusmuuttaja on elektroninen moottorinohjauslaite, joka on tarkoitettu

- säätämään moottorin nopeutta vasteena järjestelmän takaisinkytkentään tai ulkoisten ohjainten

etäkomentoihin. Tehokäyttöjärjestelmä muodostuu taajuusmuuttajasta, moottorista ja moottorin käyttämistä laitteista.

- Järjestelmän ja moottorin tilan valvonta.

Taajuusmuuttajaa voi käyttää myös moottorin ylikuormituksen suojaukseen.

Kokoonpanosta riippuen taajuusmuuttajaa voidaan käyttää yksittäisissä sovelluksissa tai se voi muodostaa osan suuremmasta laitteistosta tai asennuksesta.

Taajuusmuuttajaa saa käyttää asuin- ja teollisuusympäristöissä sekä kaupallisissa ympäristöissä paikallisten lakien ja standardien mukaisesti.

HUOMAUTUS!

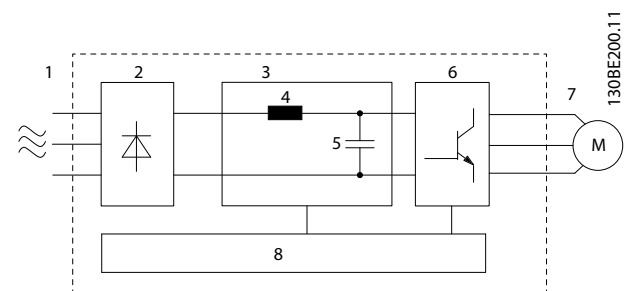
Asuinympäristössä tämä tuote saattaa aiheuttaa radiohäiriöitä, jolloin niiden vaimentaminen saattaa edellyttää lisätoimenpiteitä.

Ennakoitavissa oleva väärä käyttö

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

1.4.2 Taajuusmuuttajan lohkokaavio

Kuva 1.1 on taajuusmuuttajan sisäisten komponenttien lohkokaavio.



Pinta-ala	Komponentti	Toiminnot
1	Verkkovirtatulo	<ul style="list-style-type: none"> • Verkon vaihtovirran tehonsyöttö taajuusmuuttajalle.

Pinta-ala	Komponentti	Toiminnot
2	Tasasuuntaaja	<ul style="list-style-type: none"> Tasasuuntaajasilta muuntaa vaihtovirtatulon tasavirraksi vaihtosuuntaajatehon syöttöä varten.
3	DC-välipiiri	<ul style="list-style-type: none"> DC-välipiiri käsittelee tasavirran.
4	Tasavirtareaktori	<ul style="list-style-type: none"> Suodattaa tasavirtavälipiirin virran. Tuottaa verkkovirran transienttisuojauksen. Pienentää neliöllistä keskiarvovirtaa (RMS-virtaa) Suurentaa takaisin linjaan heijastuvaa tehokerrointa. Vähentää vaihtovirtatulon harmonisia häiriöitä.
5	Kondensaattorivi	<ul style="list-style-type: none"> Varastoi tasavirtaa. Tarjoaa läpiajosuojauksen lyhyiden tehohäviöiden varalta.
6	Vaihtosuuntaaja	<ul style="list-style-type: none"> Muuntaa tasavirran kontrolloituun vaihtovirran aaltomuotoon (PWM) hallitun lähdön aikaansaamiseksi moottorille.
7	Lähtö moottorille	<ul style="list-style-type: none"> Säädely kolmivaihelähtöteho moottorille.
8	Ohjauspiirit	<ul style="list-style-type: none"> Tulotehoa, sisäistä käsittelyä, ulostuloa ja moottorivirtaa tarkkaillaan tehokkaan käytön ja ohjauksen varmistamiseksi. Käyttöliittymää ja ulkoisia komentoja tarkkaillaan ja toteutetaan. Tilan ulostulo ja -ohjaus voidaan taata.

Kuva 1.1 Esimerkki taajuusmuuttajan lohkokaaaviosta

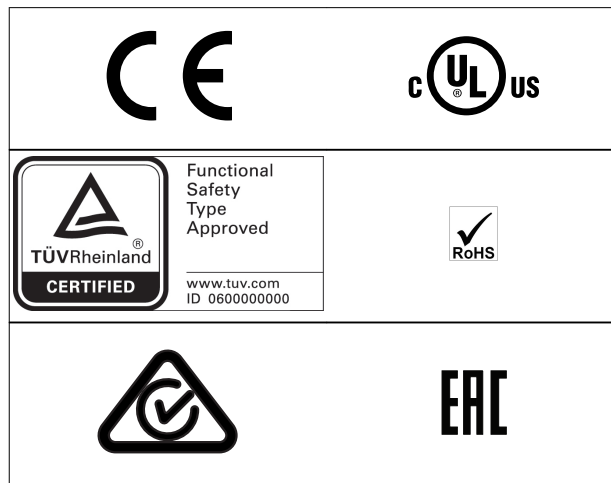
1.4.3 Kotelointikoot ja tehoalueet

Katso taajuusmuuttajien kotelointikoot ja tehoalueet kohdasta *kappale 9.9 Kotelointikoot, tehoalueet ja mitat*.

1.4.4 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto

VLT® Midi Drive FC 280 -taajuusmuuttaja tukee Safe Torque Off (STO) -toimintoa. Katso lisätietoja STO:n asennuksesta, käyttöönnotosta ja ylläpidosta sekä teknisistä tiedoista kohdasta *kappale 6 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto*.

1.5 Hyväksynät ja sertifiointit



Lisätietoa vaarallisten aineiden kuljetuksesta vesiliikennekuljetuksia koskevan eurooppalaisen sopimuksen mukaisesti (ADN) on VLT® Midi DriveFC 280 *Suunnitteluoppaan* kohdassa *ADN-sopimuksen mukainen asennus*.

Taajuusmuuttaja täyttää termistä muistin pysyvyyttä koskevat UL 508C-vaatimukset. Katso lisätietoja VLT® Midi DriveFC 280 *Suunnitteluoppaan* kohdasta *Moottorin lämpösuojaus*.

Sovelletut standardit ja vaatimuksenmukaisuudet STO-toiminnolle

STO-toiminnon käyttö liittimissä 37 ja 38 edellyttää, että käyttäjä noudattaa kaikkia turvallisuusvaatimuksia, mukaan lukien sovellettavia lakeja, asetuksia ja ohjeita. Integroitu STO-toiminto on seuraavien standardien mukainen:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: SIL2:n 2012 SILCL
- IEC/EN 61326-3-1: 2008
- EN ISO 13849-1: 2008 luokka 3 PL d

1.6 Hävittäminen



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



2 Turvallisuus

2.1 Turvallisuussymbolit

Tässä asiakirjassa käytetään seuraavia symboleja:

VAROITUS

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

HUOMIO

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

HUOMAUTUS!

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

2.2 Pätevä henkilöstö

Oikea ja luotettava kuljetus, varastointi, asennus, käyttö ja ylläpito ovat taajuusmuuttajan ongelmattoman ja turvallisen käytön edellytyksiä. Ainoastaan pätevä henkilöstö saa asentaa tai käyttää tätä laitteistoa.

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

2.3 Turvallisuusvarotoimet

VAROITUS

SUURJÄNNITE

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkon vaihtovirran tulotehoon, tasavirtalähteeseen tai kuormanjakoon. 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.

VAROITUS

TAHATON KÄYNNISTYS

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

Moottorin tahattoman käynnistykseen estäminen:

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

VAROITUS

PURKAUSAIKA

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

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

Jännite (V)	Tehoalue [kW(hv)]	Lyhyin odotusaika (minuuttia)
200–240	0.37–3.7 (0.5–5)	4
380–480	0.37–7.5 (0.5–10)	4
	11–22 (15–30)	15

Taulukko 2.1 Purkaus aika

VAROITUS**VUOTOVIRTAVAARA**

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

- Varmista, että laitteisto on maadoitettu oikein valtuutetun sähköasentajan toimesta.

VAROITUS**LAITTEESTA JOHTUVA VAARA**

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

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

HUOMIO**SISÄISEN VIAN AIHEUTTAMA VAARA**

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

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

3 Mekaaninen asennus

3.1 Pakkauksen avaaminen

3.1.1 Toimitetut tuotteet

Toimitetut tuotteet saattavat vaihdella tuotteen kokoonpanon mukaan.

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



1	Tuotelogo
2	Tuotenimi
3	Tilausnumero
4	Tyyppikoodi
5	Tehoalue
6	Syöttöjännite, virta ja taajuus (pienellä/suurella jännitteellä)
7	Lähtöjännite, virta ja taajuus (pienellä/suurella jännitteellä)
8	IP-luokka
9	Alkuperämaa
10	Sarjanumero
11	EAC-logo
12	CE-merkintä
13	TÜV-logo
14	Hävittäminen
15	Viivakoodi
16	Viittaus kotelointityyppiin
17	UL-logo
18	UL-viite
19	Varoitukset
20	RCM-logo

Kuva 3.1 Tuotteen tyyppikilpi (esimerkki)

HUOMAUTUS!

Älä irrota taajuusmuuttajan tyyppikilpeä (takuu raukeaa).

3.1.2 Varastointi

Varmista, että varastointivaatimukset täyttyvät. Katso lisätietoja kohdasta *kappale 9.4 Ympäristön olosuhteet*.

3.2 Asennusympäristö

HUOMAUTUS!

Ympäristöissä, joissa ilmassa on kulkeutuvia nesteitä, hiukkasia tai syövyttäviä kaasuja, on varmistettava, että laitteiston IP-/tyyppiluokka vastaa asennusympäristöä. Jos laitteisto ei vastaa ympäristön vaatimuksia, taajuusmuuttajan käyttöikä voi lyhentyä. Varmista, että ilmankosteuden, lämpötilan ja korkeuden vaatimukset täyttyvät.

Tärinä ja iskut

Taajuusmuuttaja vastaa vaatimuksia, jotka koskevat laitteita tuotantotilojen seiniin tai lattioihin tai niihin kiinnitettyyn paneeliin asennettaessa syntyviä olosuhteita.

Katso lisätietoja ympäristön olosuhteista kohdasta *kappale 9.4 Ympäristön olosuhteet*.

3.3 Asennustapa

HUOMAUTUS!

Virheellinen asennus voi aiheuttaa ylikuumentumista ja heikentää suorituskykyä.

Jäähdytys

- Varmista, että laitteen ylä- ja alapuolella on 100 mm:n ilmaväli ilmankiertoa varten.

Nostaminen

- Määritä turvallinen nostomenetelmä tarkistamalla laitteen paino, katso *kappale 9.9 Kotelointikoot, tehoalueet ja mitat*.
- Varmista, että nostolaite on tehtävään sopiva.
- Varaa tehtävään tarvittaessa nostolaite, nosturi tai haarukkatrukki, jonka nimellisteho riittää laitteen siirtämiseen
- Jos laitteessa on nostorenkaat, käytä nostamiseen niitä.

Asennustapa

Muuta VLT® Midi Drive FC 280-taajuusmuuttajan asennusreiät tilaamalla Danfoss-jälleenmyyjältä erillinen taustalevy.

Taajuusmuuttajan asentaminen:

1. Varmista, että asennuspaikka on tarpeeksi vahva kestääkseen laitteen painon. Taajuusmuuttaja mahdollistaa asennuksen vierekkäin.
2. Sijoita laite mahdollisimman lähelle moottoria. Moottorikaapeli on oltava mahdollisimman lyhyt.
3. Varmista jäähdyttävä ilmavirta asentamalla laite pystysuoraan lujalle ja tasaiselle pinnalle tai lisävarusteena saatavan taustalevyn varaan.
4. Jos mahdollista, käytä laitteessa olevia urallisia asennusreikiä seinäkiinnitykseen.

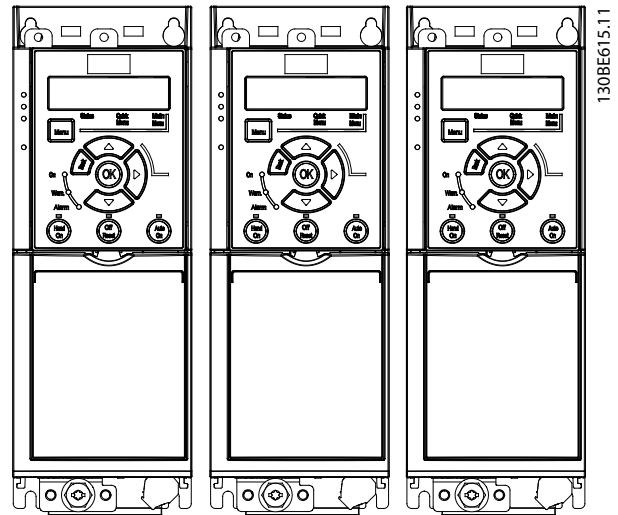
HUOMAUTUS!

Katso asennusreikien mitat kohdasta *kappale 9.9 Kotelointikoot, tehoalueet ja mitat*.

3.3.1 Asennus rinnakkain

Asennus rinnakkain

Kaikki VLT® Midi DriveFC 280-laitteet voidaan asentaa rinnakkain pysty- tai vaaka-asentoon. Laitteet eivät tarvitse lisätuuletusta sivuilta.



Kuva 3.2 Asennus rinnakkain

HUOMAUTUS!

YLIKUUMENEMISEN VAARA

Jos käytössä on IP21-muuntosarja, laitteiden asennus rinnakkain saattaa aiheuttaa ylikuumentumista ja laitteiden vahingoittumisen.

- Vältä laitteiden asennusta rinnakkain, jos käytössä on IP21-optio.

3.3.2 Väylän kytkentäsarja

Väylän kytkentäsarja varmistaa kaapeleiden mekaanisen kiinnityksen ja sähköisen suojauksen seuraaville ohjausasettimuunnoksille:

- Ohjauskasetti ja PROFIBUS.
- Ohjauskasetti ja PROFINET.
- Ohjauskasetti ja CANopen.
- Ohjauskasetti ja Ethernet.

Kussakin väylän kytkentäsarjassa on 1 vaakasuuntainen kytkentälevy ja 1 pystysuuntainen kytkentälevy. Vaakasuuntainen kytkentälevyn asennus ei ole välttämätön. Pystysuora kytkentälevy tuottaa paremman mekaanisen tuen PROFINET- ja Ethernet-liittimille ja -kaapeleille.

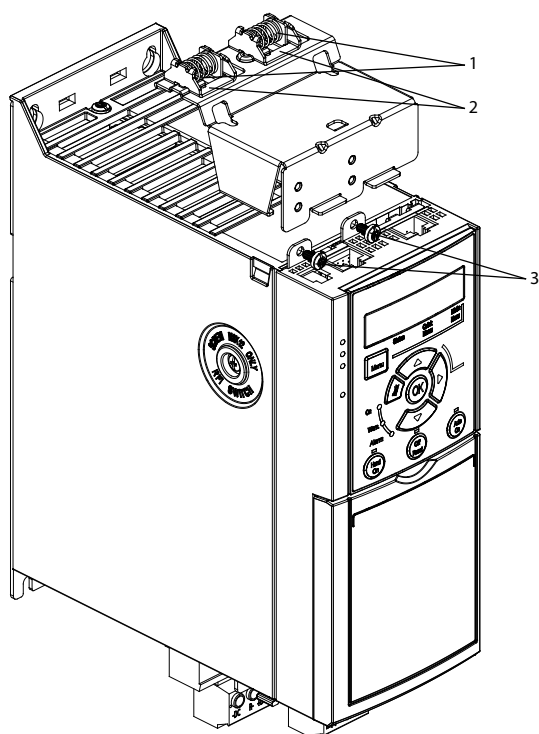
3.3.3 Asennus

Väylän kytkentäsarjan asennus:

1. Aseta vaakasuuntainen kytkentälevy taajuusmuuttajan päälle asennetulle ohjaukasetille ja kiinnitä levy 2 ruuvilla, kohdassa *Kuva 3.3* esitetyllä tavalla. Kiristysmomentti on 0,7–1,0 Nm.
2. Valinnainen: Asenna pystysuora kytkentälevy seuraavasti:
 - 2a Irrota 2 mekaanista jouta ja 2 mekaanista puristinta vaakasuuntaisesta levystä.
 - 2b Asenna mekaaniset jousit ja mekaaniset puristimet pystysuuntaiseen levyyn.
 - 2c Kiinnitä levy 2 ruuvilla kohdassa *Kuva 3.4* esitetyllä tavalla. Kiristysmomentti on 0,7–1,0 Nm.

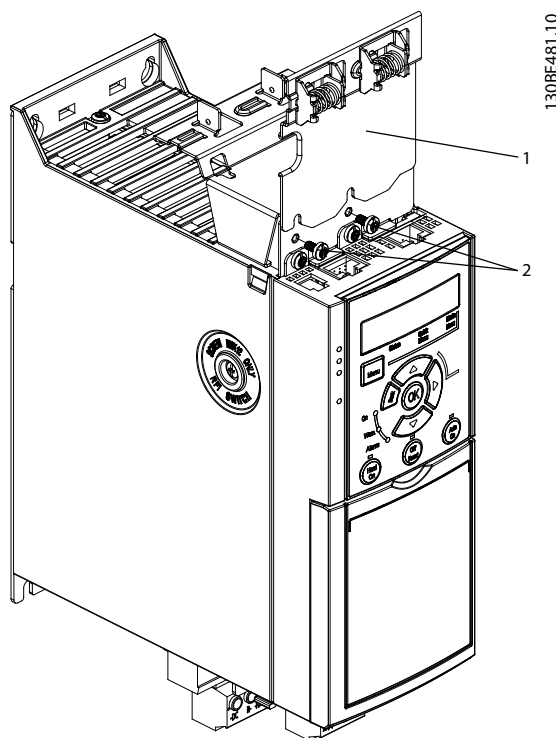
HUOMAUTUS!

Jos IP21-kansi on käytössä, älä asenna pystysuuntaista kytkentälevyä, sillä sen korkeus häiritsee IP21-kannen oikeaa asennusta.



1	Mekaaniset jousit
2	Metalliset puristimet
3	Ruuvit

Kuva 3.3 Kiinnitä vaakasuuntainen kytkentälevy ruuveilla



1	Pystysuuntainen kytkentälevy
2	Ruuvit

Kuva 3.4 Kiinnitä pystysuuntainen kytkentälevy ruuveilla

Sekä kohdassa *Kuva 3.3* että *Kuva 3.4* esitetään PROFINET-kanta. Varsinaiset kannat perustuvat taajuusmuuttajan päälle asennetun ohjaukasetin tyyppiin.

3. Paina PROFIBUS/PROFINET/CANopen/Ethernet-kaapeli tiivisterenkaat ohjaukasetin kantoihin.
4.
 - 4a Aseta PROFIBUS/CANopen-kaapelit jousikuormitteisten metallipuristimien väliin metallisen kiinnityksen ja sähköisen kosketuksen muodostamiseksi kaapeliin suojattujen osien ja puristimien välille.
 - 4b Aseta PROFIBUS/Ethernet-kaapelit jousikuormitteisten metallipuristimien väliin metallisen kiinnityksen muodostamiseksi kaapeliin ja puristimien välille.

4 Sähköasennus

4.1 Turvallisuusohjeet

Katso *kappale 2 Turvallisuus* , yleiset turvaohjeet.

VAROITUS

INDUSOITUNUT JÄNNITE

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

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

VAROITUS

SÄHKÖISKUVAARA

Taajuusmuuttaja voi aiheuttaa tasavirran PE-johtimeen, minkä seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

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

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

Ylivirtasuojaus

- Sovelluksissa, joissa on useita moottoreita, vaaditaan taajuusmuuttajan ja moottorin väliin lisäsuojalaitteita, kuten oikosulkusuojaus tai moottorin lämpösuojaus.
- Oikosulku- ja ylivirtasuojaukselta varten on syötössä oltava sulakkeet. Jos sulakkeita ei ole asennettu tehtaalla, asentajan on hankittava ne. Katso sulakkeiden suurimmat nimellistehot kohdasta *kappale 9.8 Sulakkeet ja katkaisimet* .

Johdintyyppi ja nimellistehot

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

Katso suositellut johdinkoot ja tyypit kohdasta *kappale 9.5 Kaapelien tekniset tiedot*.

4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus

Varmista asennuksen EMC-direktiivin mukaisuus toimimalla kohtien *kappale 4.3 Maadoituskappale 4.4 Kytkeä-kaaviokappale 4.6 Moottorin kytkentä ja kappale 4.8 Ohjauskaapelit* ohjeiden mukaisesti.

4.3 Maadoitus

VAROITUS

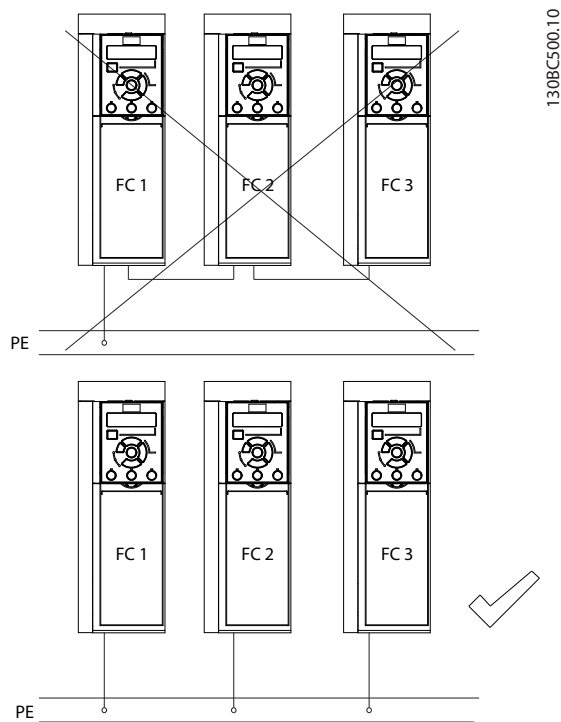
VUOTOVIRTAVAARA

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

- Varmista, että laitteisto on maadoitettu oikein valtuutetun sähköasentajan toimesta.

Sähköturvallisuuden vuoksi

- Maadoita taajuusmuuttaja voimassa olevien standardien ja ohjeiden mukaisesti.
- Käytä syöttöteholle, moottoriteholle ja ohjauskaapeleille omaa maadoitusjohdinta.
- Älä maadoita taajuusmuuttajaa "ketjuttamalla" eli liittämällä maadoitusjohdin toiseen taajuusmuuttajaan (katso *Kuva 4.1*).
- Käytä mahdollisimman lyhyitä maajohtimia.
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
- Kaapelin vähimmäispoikkileikkaus: 10 mm² (7 AWG) (päättää erikseen 2 maadoitusjohdinta, jotka molemmat täyttävät halkaisijavaatimukset).



Kuva 4.1 Maadoitusperiaate

EMC-direktiivin mukainen asennus

- Muodosta sähköinen kontakti kaapelisuojan ja taajuusmuuttajan koteloinnin väliin käyttämällä metallisia kaapeliläpivientejä tai laitteessa olevia puristimia (katso *kappale 4.6 Moottorin kytkentä*).
- Käytä monikuituista johdinta pursketransientin vähentämiseksi.
- Älä käytä kierrettyjä suojauksen päitä

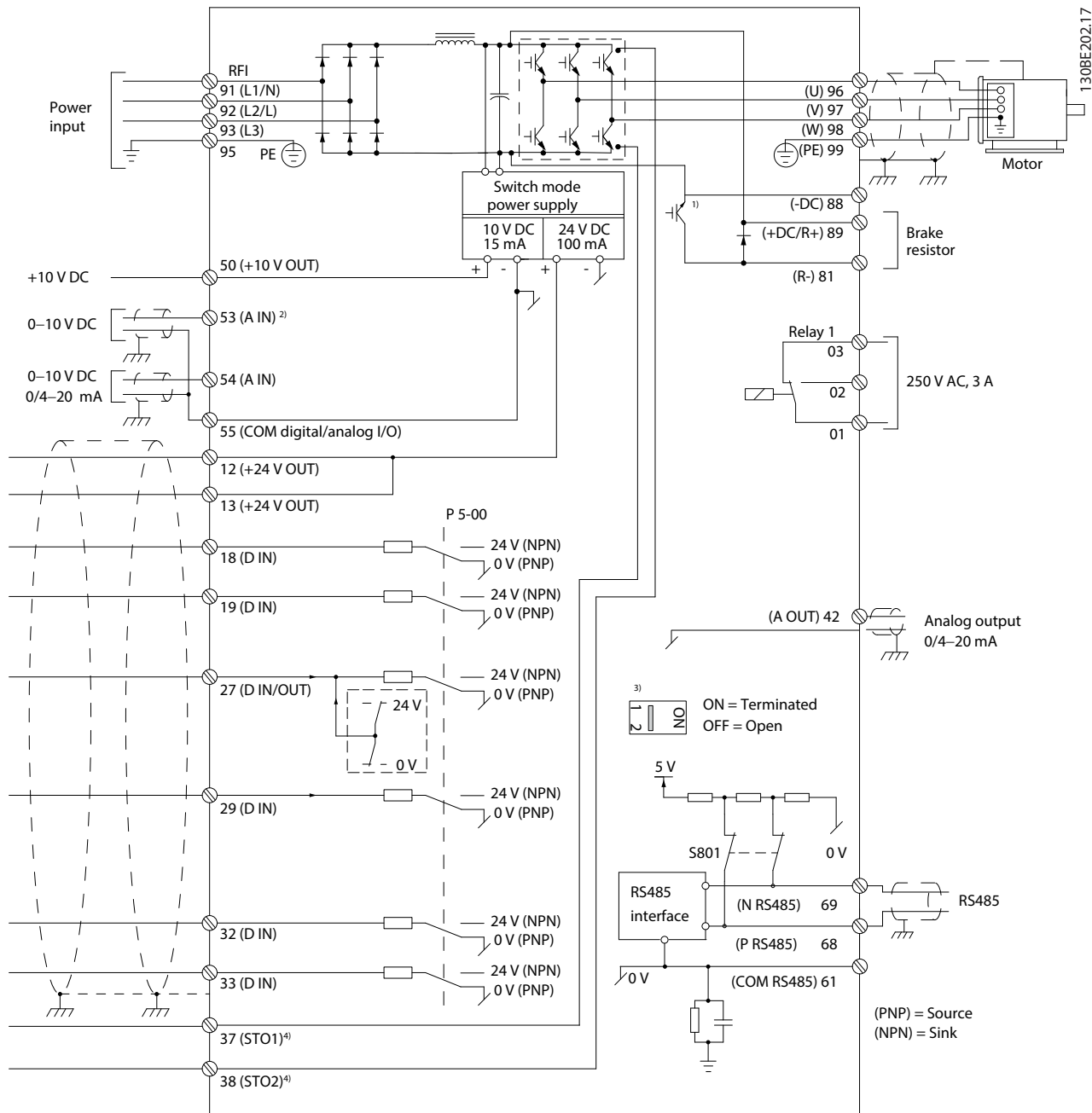
HUOMAUTUS!**POTENTIAALIN TASAUS**

On olemassa pursketransientin riski, jos taajuusmuuttajan ja järjestelmän maadoituspotentiaalit eroavat toisistaan. Asenna tasaavat kaapelit järjestelmän komponenttien väliin. Suositeltu kaapelin poikkileikkaus: 16 mm² (6 AWG).

4.4 KytKentäkaavio

Tässä osassa kuvataan, miten taajuusmuuttaja johdotetaan.

4



Kuva 4.2 PeruskytKentäkaavio

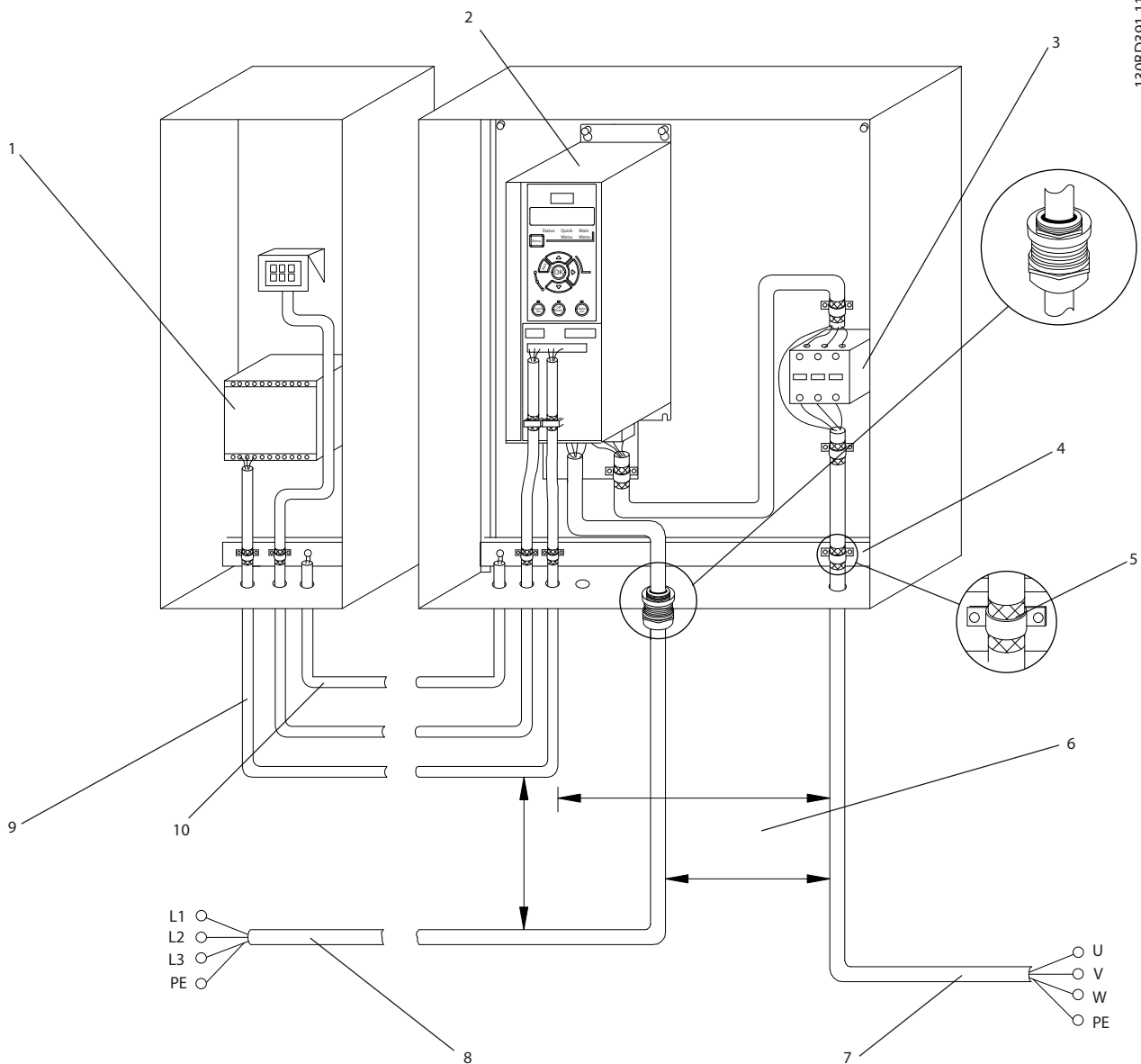
A = analoginen, D = digitaalinen

1) Sisäinen jarruhakkuri on saatavana ainoastaan 3-vaiheisiin laitteisiin.

2) Liitintä 53 voi käyttää myös digitaalitulona.

3) Katkaisinta S801 (väylän liitin) voidaan käyttää päättämisen käyttöönottoon RS-485-portissa (liittimet 68 ja 69).

4) Katso oikea STO-kytKentä kohdasta kappale 6 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto.

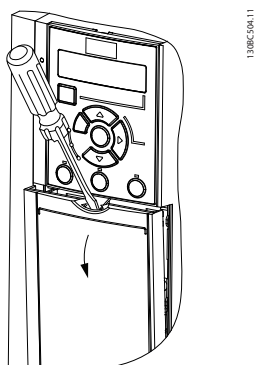


1	PLC	6	Vähintään 200 mm (7,9 tuumaa) ohjauskaapelien, moottorin ja verkkokaapelien välillä
2	Taajuusmuuttaja	7	Moottori, 3-vaiheinen ja PE
3	Lähtökontaktori (ei suositella)	8	Verkkovirta, yksivaiheinen, kolmivaiheinen ja vahvistettu PE
4	Maadoituskisko (PE)	9	Ohjauskaapelit
5	Kaapelisuoja (kuorittu)	10	Tasaus vähintään 16 mm ² (6 AWG)

Kuva 4.3 Tyypillinen sähkökytkentä

4.5 Käyttö

- Irrota suojapelti ruuviavaimella. Katso *Kuva 4.4*.



Kuva 4.4 Ohjauskaapelien käyttö

4.6 Moottorin kytkentä

VAROITUS

INDUSOITUNUT JÄNNITE

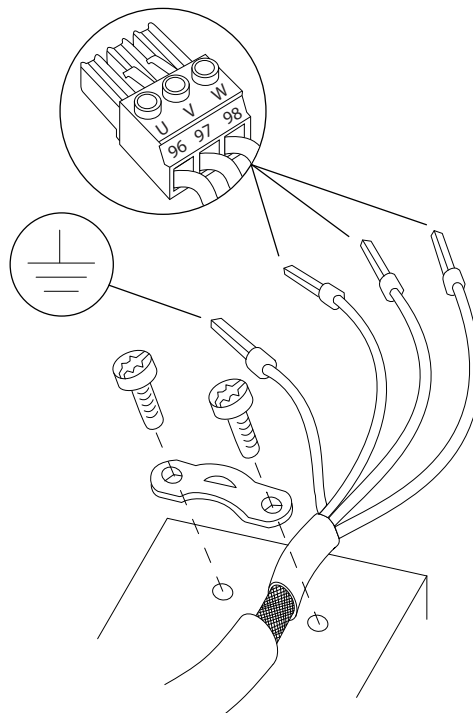
Yhdessä kuljetetuista moottorin lähtökaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensattoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu. Jos moottorin lähtökaapeleita ei ole kuljetettu erillään tai ei käytetä suojattua kaapelia, seurauksena voi olla kuolema tai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

- Vedä moottorikaapelit erikseen.
- Käytä suojattuja kaapeleita.
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääryksiä. Katso johdinten maksimikoot kohdasta *kappale 9.1 Sähkötiedot*.
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
- Moottorikytkentöjen talttaukset tai huoltopaneelit ovat laitteiden pohjassa IP21 (Nema1/12) -laitteissa
- Älä kytke käynnistys- tai navanvaihtolaitetta (esimerkiksi Dahlander-moottoria tai liukurengasinduktiomoottoria) taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

Toimet

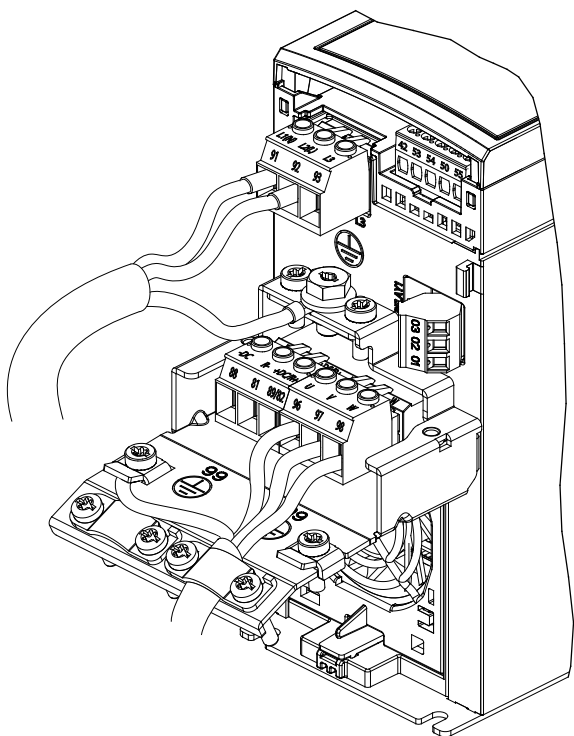
1. Kuori osa ulkokaapelin eristeestä.
2. Asenna kuorittu kaapeli vedonpoistimeen metallisen kiinnityksen ja sähköisen kosketuksen muodostamiseksi kaapelien suojattujen osien ja maadoituksen välille.
3. Kytke maadoituskaapeli lähimpään maadoitusliitimeen kohdassa *kappale 4.3 Maadoitus* olevien maadoitusohjeiden mukaisesti. Katso *Kuva 4.5*.

4. Kytke moottorin 3-vaihejohtimet liittimiin 96 (U), 97 (V) ja 98 (W), katso *Kuva 4.5*.
5. Kiristä liittimet kohdan *kappale 9.7 Liitäntöjen kiristysmomentit* ohjeiden mukaisesti.



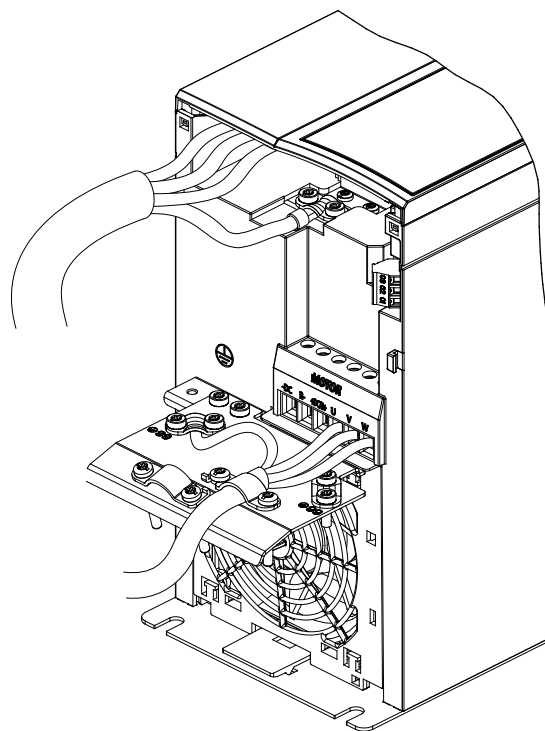
Kuva 4.5 Moottorin kytkentä

Yksi- ja kolmivaiheisten taajuusmuuttajien verkkovirta-, moottori- ja maadoituskytkentä on esitetty kohdissa *Kuva 4.6* ja *Kuva 4.7*. Todelliset konfiguraatiot vaihtelevat laitetyyppien ja laiteoptioiden mukaan.



130BE232.11

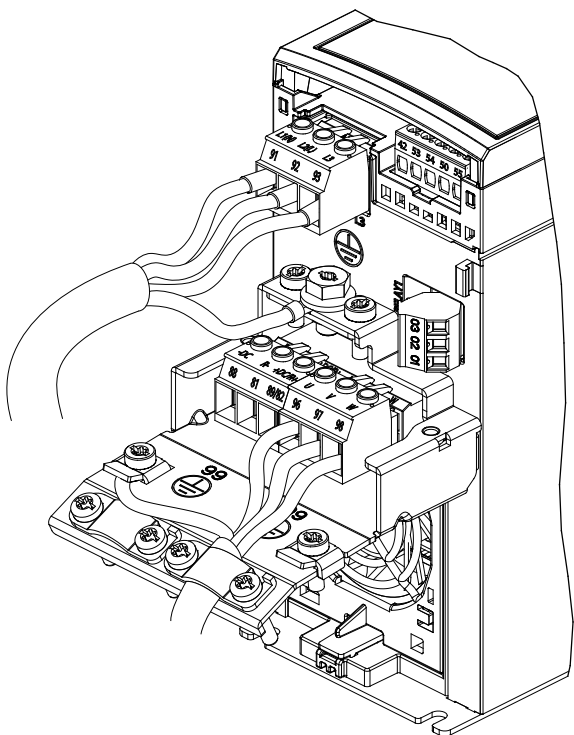
Kuva 4.6 Verkkovirta-, moottori- ja maadoituskytkentä yksivaiheisille laitteille



130BE804.10

Kuva 4.8 Kolmivaiheisten taajuusmuuttajien verkkovirta-, moottori- ja maadoituskytkentä (K4, K5)

4



130BE231.11

Kuva 4.7 Verkkovirta-, moottori- ja maadoituskytkentä kolmivaiheisille laitteille

4.7 Verkon vaihtovirtakytkentä

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

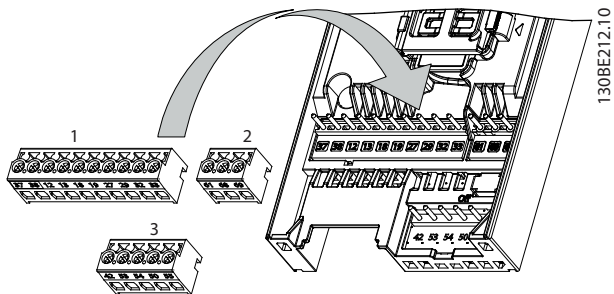
Toimenpide

1. Kytke vaihtovirran syöttökaapelit yksivaiheisten laitteiden liittimiin N ja L (katso *Kuva 4.6*) tai kolmivaiheisten laitteiden liittimiin L1, L2 ja L3 (katso *Kuva 4.7*).
2. Laitteiston konfiguraatiosta riippuen syöttövirta kytketään verkkovirran tuloliittimiin tai tulon erotukseen.
3. Maadoita kaapeli kohdan *kappale 4.3 Maadoitus* maadoitusohjeiden mukaan.
4. Syötettäessä eristetystä verkosta (IT-järjestelmä tai kelluva delta) tai TT/TN-S-syötöstä maadoitetulla lenkillä (maadoitettu delta) varmista, että RFI-suodattimen ruuvi on poistettu. Ruuvien poistaminen estää välipiiriin vahingoittumisen ja vähentää maakapasitanssia standardin IEC 61800-3 mukaisesti.

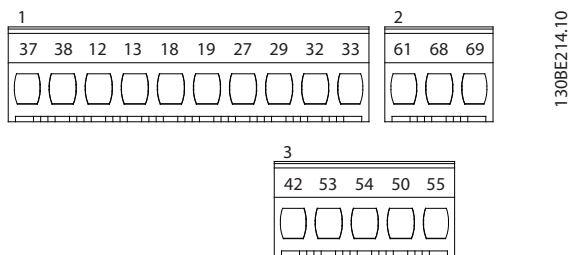
4.8 Ohjauskaapelit

4.8.1 Ohjausliitintyytit

Kuva 4.9 näyttää irrotettavat taajuusmuuttajaliittimet. Liitin-toiminnoista ja oletusasetuksista esitetään yhteenveto kohdassa Taulukko 4.1 ja Taulukko 4.2.



Kuva 4.9 Ohjausliitinten paikat



Kuva 4.10 Liitinten numerot

Katso liitinten nimellistehotiedot kohdasta kappale 9.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot.

Liitin	Parametri	Oletusasetus	Kuvaus
Digitaalinen I/O, pulssi I/O, pulssianturi			
12, 13	-	+24 V DC	24 V DC -verkkojännite. Suurin lähtövirta on 100 mA kaikissa 24 V:n kuormissa.
18	Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys	Digitaalitulot.
19	Parametri 5-11 Liitin 19, digitaalitulo	[10] Suunnanvaihto	
27	Parametri 5-01 Liittimen 27 tila Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo Parametri 5-30 Liitin 27, digitaalinen lähtö	DI [2] vapaa rullaus, käänteinen DO [0] Ei käytössä	Voidaan valita joko digitaalitulolle tai -lähdölle tai pulssilähdölle. Oletusasetus on digitaalitulo.

Liitin	Parametri	Oletusasetus	Kuvaus
29	Parametri 5-13 Liitin 29, digitaalitulo	[14] Ryömintä	Digitaalitulo.
32	Parametri 5-14 Liitin 32, digitaalitulo	[0] Ei toimintoa	Digitaalitulo, 24 V pulssianturi. Liitintä 33 voi käyttää myös pulssitulona.
33	Parametri 5-15 Liitin 33, digitaalitulo	[0] Ei toimintoa	
37, 38	-	STO	Toiminnalliset turvatulot.
Analogiset tulot/lähdöt			
42	Parametri 6-91 Liitin 42 analogialähtö	[0] Ei toimintoa	Ohjelmoitava analogialähtö. Analoginen signaali on 0–20 mA tai 4–20 mA, kun maksimivastus on 500 Ω. Voidaan määrittää digitaalilähdöiksi
50	-	+10 V DC	10 V:n analoginen tasasyöttöjännite. 15 mA:n maksimi yleisestä käytössä potentiometrillä tai termistorilla.
53	Parametriyhmä 6-1* Analogiatulo 53	-	Analogiatulo. vain jännitetilaa tuetaan. Voidaan käyttää myös digitaalitulona.
54	Parametriyhmä 6-2* Analogiatulo 54	-	Analogiatulo. Valittavissa jännite- tai virtatilaa varten.
55	-	-	Yhteinen digitaalille ja analogisille tuloille.

Taulukko 4.1 Liitinten kuvaukset - digitaalitulot/-lähdöt, Analogiset tulot/lähdöt

Liitin	Parametri	Oletusasetus	Kuvaus
Sarjaliikenne			
61	-	-	Integroitu RC-suodatin kaapelisuojalle. VAIN suojauksen kytkemiseen EMC-ongelmien yhteydessä.

Liitin	Parametri	Oletusasetus	Kuvaus
68 (+)	Parametriyhmä 8-3* FC-portin asetukset	-	RS485-liittymä. Ohjauskortti on varustettu
69 (-)	Parametriyhmä 8-3* FC-portin asetukset	-	päätevastuskyt- kimellä.
Releet			
01, 02, 03	Parametri 5-40 Toi mintorele	[1] Ohjaus valmis	Form C - relelähtö. Näiden releiden sijainti vaihtelee taajuus- muuttajan konfiguraation ja koon mukaan. Käytettävissä vaihto- tai tasajännitteellä ja resistiivisillä tai induktiivisilla kuormilla.

Taulukko 4.2 Liitinten kuvaus - Sarjaliikenne

4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin

Ohjausliitinten liitännät voidaan irrottaa taajuusmuuttajasta asennuksen helpottamiseksi kuten kohdassa *Kuva 4.9*.

Katso lisätietoja STO-toiminnon johdotuksesta kohdasta *kappale 6 Safe Torque Off (STO)*, vahinkokäynnistyksen esto.

HUOMAUTUS!

Minimoi häiriöt pitämällä ohjauskaapelit mahdollisimman lyhyinä ja erillään syöttökaapeleista.

1. Löysää liitinten ruuvit.
2. Aseta holkilliset ohjauskaapelit paikkoihinsa.
3. Kiinnitä liittimien ruuvit.
4. Varmista, että kontakti on tukeva eikä irrallaan. Löysistä ohjauskaapeleista voi aiheutua laitevikoja tai optimaalista heikompaa toimintaa.

Katso ohjausliitäntöjen kaapelien koot kohdasta *kappale 9.5 Kaapelien tekniset tiedot* ja tyypilliset ohjauskaapelien liitännät kohdasta *kappale 7 Sovellusesimerkkejä*.

4.8.3 Moottorin toiminnan salliminen (liitin 27)

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

- Digitaalinen tuloliitin 27 on suunniteltu ulkoisen 24 V:n tasavirtalukituskomennon vastaanottamiseen.
- Jos lukituslaitetta ei käytetä, kytke hyppyjohdin ohjausliittimen 12 (suositus) tai 13 ja liittimen 27 väliin. Hyppyjohdin tuottaa sisäisen 24 V signaalin liittimeen 27.
- Ainoastaan GLCP: Jos tilarivillä LCP:n alareunassa lukee *AUTO REMOTE COAST*, laite on käyttövalmis, mutta siitä puuttuu tulosignaali liittimestä 27.

HUOMAUTUS!

KÄYNNISTYS EI MAHDOLLINEN

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

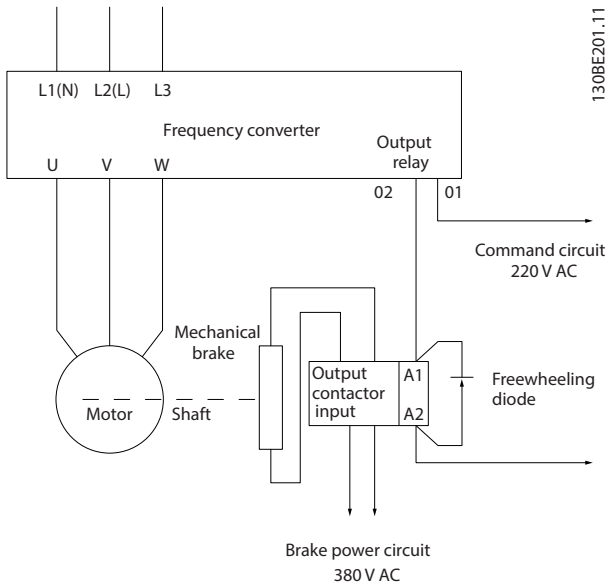
4.8.4 Mekaanisen jarrun ohjaus

Nosto-/laskusovelluksissa sähkömekaanista jarrua on voitava ohjata.

- Ohjaa jarrua relelähdön tai digitaalisen lähdön avulla (liitin 27).
- Pidä lähtö suljettuna (jännitteettömänä) silloin, kun taajuusmuuttaja ei pysty "pitämään" moottoria pysähdyksissä esimerkiksi ylikuormituksen takia.
- Valitse [32] *Mekaanisen jarrun ohjaus parametriyhmässä 5-4* Releet* sovelluksissa, joihin kuuluu sähkömekaaninen jarru.
- Jarru vapautuu, jos moottorin virta ylittää parametrissa *parametri 2-20 Jarrun vapautusvirta* asetetun arvon.
- Jarru kytkeytyy, kun lähtötaajuus on pienempi kuin parametrissa *parametri 2-22 Aktivoi jarrutusnopeus [Hz]* asetettu taajuus, ja vain, jos taajuusmuuttaja on toteuttamassa pysäytyskomentoa.

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

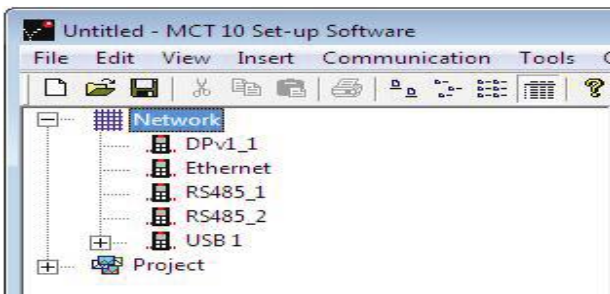
Taajuusmuuttaja ei ole turvallisuuslaite. Järjestelmän suunnittelijan on integroitava turvallisuuslaitteet vastaavien kansallisten nosturi- ja nostosäädösten mukaisesti.



130BE201.11

Kuva 4.11 Mekaanisen jarrun kytkeminen taajuusmuuttajaan

4.8.5 USB-dataliikenne



130BT623.10

Kuva 4.12 Verkon väyläluettelo

Kun USB-kaapeli irrotetaan, USB-portin kautta kytketty taajuusmuuttaja poistuu *Verkkoväylät*-luettelosta.

HUOMAUTUS!

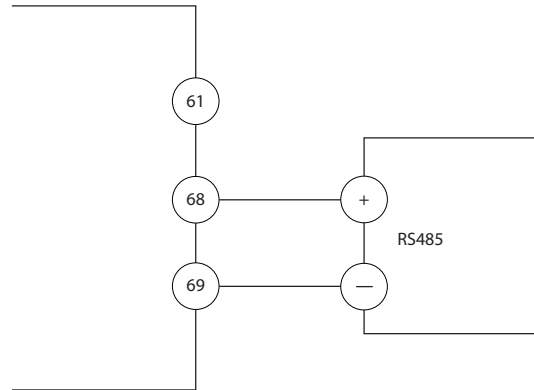
USB-väylällä ei ole osoitteenasetusominaisuutta eikä määriteltävää väylän nimeä. Jos USB:n kautta kytketään useampi kuin 1 taajuusmuuttaja, väylän nimi lisätään automaattisesti MCT 10 -asetusohjelmisto *Verkkoväylät*-luetteloon.

Useamman kuin 1 taajuusmuuttajan kytkeminen USB-kaapelilla aiheuttaa usein Windows XP-käyttöjärjestelmän kaatumisen. Niinpä suosittelemmekin kytkemään vain 1 taajuusmuuttajan tietokoneeseen USB:n kautta.

4.8.6 RS485-sarjaliikenne

Kytke RS485-sarjaliikennejohtimet liittimiin (+)68 ja (-)69

- Suosittelemme suojattua sarjaliikennekaapelia.
- Katso asianmukaisen maadoituksen ohjeet kohdasta *kappale 4.3 Maadoitus*.



130BB489.10

Kuva 4.13 Sarjaliikenteen kytkentäkaavio

Sarjaliikenteen peruskokoonpanossa tulee tehdä seuraavat valinnat:

1. protokollatyyppi kohdassa *parametri 8-30 Protokolla*
2. taajuusmuuttajan osoite kohdassa *parametri 8-31 Osoite*
3. siirtonopeus kohdassa *parametri 8-32 Baudinopeus*

Taajuusmuuttajassa on kaksi sisäistä tiedonsiirtoprotokollaa. Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.

- Danfoss FC
- Modbus RTU

Toiminnot voi ohjelmoida etäkäytöllä protokollaohjelmiston ja RS485-yhteyden avulla tai *parametriyhmässä 8-** Tiedons. ja aset.*

Tietyn tiedonsiirtoprotokollan valinta muuttaa erilaisia oletusparametriasetuksia kyseisen protokollan spesifikaatioita vastaaviksi sekä tuo käyttöön lisää protokollakohtaisia parametreja.

4.9 Asennuksen tarkistuslista

Tarkista koko asennus kohdassa *Taulukko 4.3* kuvatulla tavalla ennen laitteen asennuksen viimeistelemistä. Tarkista valmiit kohdat ja merkitse ne muistiin.

Tarkista seuraavat ohjeet:	Kuvaus	<input checked="" type="checkbox"/>
Apulaitteet	<ul style="list-style-type: none"> Etsi apulaitteita, katkaisimia, erottimia tai tulosulakkeita/johdonsuojakatkaisimia, joita voi olla 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/moottoreista. Sääda tehokertoimen korjauskondensaattorit syöttöpuolella ja varmista, että ne ovat vaimennettuja. 	
Kaapelin vetäminen	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että moottorikaapelit ja ohjauskaapelit ovat erikseen tai kolmessa erillisessä metallisessa kaapeliputkessa suurtaajuuskohinan eristämiseksi. 	
Ohjauskaapelit	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista järjestelmä rikkinäisten tai vaurioituneiden johdinten ja löysien liitäntöjen varalta. Tarkista, että ohjauskaapelit on eristetty virrasta ja moottorin kytkennöistä kohinan estämiseksi. Tarkista tarvittaessa signaalien jännitelähde. <p>Suosittelemme suojatun kaapelin tai kierretyn parin käyttöä. Varmista, että suojuksen päät on liitetty oikein.</p>	
Jäähdytyksen ilmaväli	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että ilmavälit ylhäällä ja alhaalla ovat riittäviä asianmukaisen ilmavirran varmistamiseksi jäähdytystä varten, katso <i>kappale 3.3 Asennustapa</i>. 	
Ympäristön olosuhteet	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että ympäristön olosuhteita koskevat vaatimukset täyttyvät. 	
Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että sulakkeet tai johdonsuojakatkaisimet ovat asianmukaiset. Tarkista, että kaikki sulakkeet on kytketty tukevasti ja että ne ovat toimintakunnossa. Tarkista myös, että kaikki johdonsuojakatkaisimet ovat auki. 	
Maadoitus	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että maadoitusliitännät ovat riittävät ja tiiviit eikä niissä ole hapettumia. Älä maadoita kaapeliputkeen tai kiinnitä taustalevyä metallipintaan. 	
Tulo- ja lähtöteho-kytkennät	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista löysien liitäntöjen varalta. Tarkista, että moottorikaapelit ja virtakaapelit ovat erillisissä johtimissa tai erilliset suojatut kaapelit. 	
Paneelin sisäosat	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, ettei laitteen sisäosissa ole likaa, metallilastuja, kosteutta eikä korroosiota. Tarkista, että laite on asennettu maalaamattomalle metallipinnalle. 	
Kytkimet	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että kaikki katkaisinten asetukset on määritetty oikein. 	
Tärinä	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että laite on asennettu tukevasti ja että tarvittaessa käytetään iskua vaimentavia alustoja. Tarkista, esiintyykö tärinää tavallista enemmän. 	

Taulukko 4.3 Asennuksen tarkistuslista

!HUOMIO

MAHDOLLINEN VAARA SISÄISEN VIAN YHTEYDESSÄ

Loukkaantumisvaara, jos taajuusmuuttajaa ei ole suljettu oikein.

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

5 Käyttöönotto

5.1 Turvallisuusohjeet

Katso kohdasta *kappale 2 Turvallisuus* yleiset turvaohjeet.

VAROITUS

SUURJÄNNITE

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

- Asennus, käynnistys ja huolto tulee antaa ainoastaan pätevän henkilöstön tehtäviksi.

Ennen syötön kytkemistä:

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

5.2 Virran kytkeminen

Kytke laitteeseen virta seuraavasti:

1. Varmista, että tulojännite on tasapainossa 3 %:n sisällä. Ellei, korjaa syöttöjännitteen epätasapaino, ennen kuin jatkat. Toista toimenpide jännitteen korjauksen jälkeen.
2. Varmista, että mahdollisen optiona saatavan laitteen kytkentä vastaa asennussovellusta.
3. Varmista, että kaikki käyttölaitteet on kytketty pois päältä. Paneeliovien on oltava kiinni ja kansien hyvin kiinnitettyinä.

4. Kytke laitteeseen virta. Älä käynnistä taajuusmuuttajaa tässä vaiheessa. Jos laitteessa on erotuskytkin, käännä se ON-asentoon virran tuomiseksi taajuusmuuttajaan.

5.3 Paikallisohjauspaneelin toiminta

Taajuusmuuttaja tukee numeerista paikallisohjauspaneelia (NLCP), graafista paikallisohjauspaneelia (GLCP) ja peitekantta. Tässä osassa kuvataan toiminnot NLCP:n ja GLCP:n kanssa.

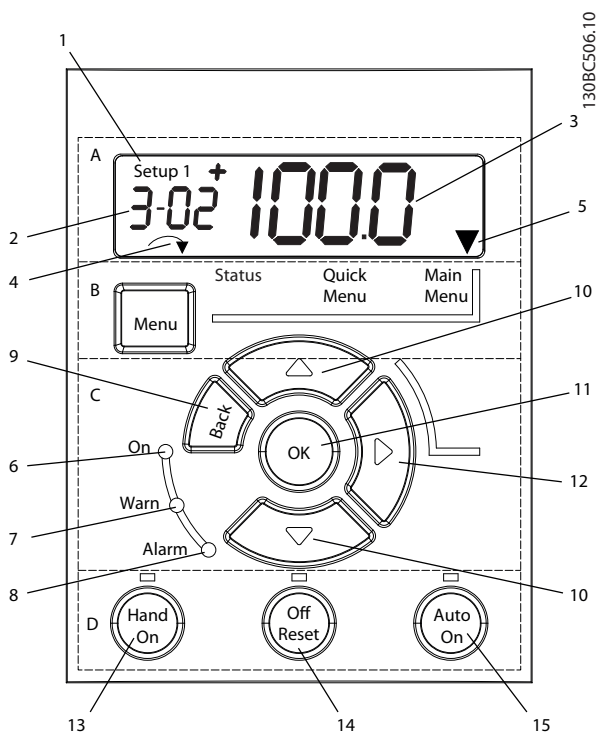
HUOMAUTUS!

Taajuusmuuttaja voidaan myös ohjelmoida tietokoneelta RS-485-väylän com-portin välityksellä asentamalla MCT 10 -asetusohjelmisto. Ohjelmiston voi joko tilata koodinumerolla 130B1000 tai ladata Danfoss-verkkosivulta: www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload.

5.3.1 Numeerinen paikallisohjauspaneeli (LCP)

Numeerinen paikallisohjauspaneeli (NLCP) on jaettu neljään toiminnalliseen ryhmään.

- A. Numeronäyttö
- B. Menu-painike.
- C. Navigointipainikkeet ja merkkivalot (LED).
- D. Toimintopainikkeet ja merkkivalot (LED).



Kuva 5.1 NLCP-näkymä

A. Numeronäyttö

LCD-näytössä on taustavalaistus ja yksi aakkosnumeerinen rivi. Kaikki tiedot näytetään NLCP:llä.

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

Taulukko 5.1 Kuvateksti, Kuva 5.1, osa A



Kuva 5.2 Näytön tiedot

B. Menu-painike

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

C. Merkkivalot (LED) ja navigointipainikkeet

	Merkkivalo	Valo	Toiminta
6	Päällä	Vihreä	ON-merkkivalo syttyy, kun taajuusmuuttajaa syötetään verkon, DC-väylän liittimen tai ulkoisen 24 V:n virtalähteen kautta.
7	Warn.	Keltainen	Kun varoituksen edellytykset täyttyvät, keltainen WARN-valo syttyy ja näytölle tulee ongelmasta kertova teksti.
8	Hälytys	Punainen	Vikatilanne saa punaisen hälytysvalon vilkkumaan, ja näytölle tulee hälytysteksti.

Taulukko 5.2 Kuvateksti Kuva 5.1, merkkivalot (LED)

	Painike	Toiminta
9	[Back]	Palauttaa edelliseen vaiheeseen tai navigointirakenteen kerrokseen.
10	Nuolipainikkeet [▲] [▼]	Liikkumiseen parametriryhmien ja parametrien välillä ja parametrien sisällä tai parametrien arvojen suurentamiseen tai pienentämiseen. Nuolia voi käyttää paikallisohjauksen asettamiseen.
11	[OK]	Voit muokata parametriryhmiä tai ottaa valinnan käyttöön.
12	[▶]	Siirry parametrivälillä vasemmalta oikealle ja vaihda näin kukin numero yksitellen.

Taulukko 5.3 Kuvateksti Kuva 5.1, navigointipainikkeet

D. Toimintapainikkeet ja merkkivalot (LED)

	Painike	Toiminta
13	Hand On	Käynnistää taajuusmuuttajan paikallisohjauksella. <ul style="list-style-type: none"> Ohjaustulosta tai sarjaliikenteestä peräisin oleva ulkoinen pysäytysignaali ohittaa paikallisen hand on -ohjauksen.
14	Off/Reset	Pysäyttää moottorin, mutta ei katkaise tehonsyöttöä taajuusmuuttajalle, tai kytkee taajuusmuuttajan manuaalisesti, kun vika on poistettu.
15	Auto On	Kytkee järjestelmän etäkäyttötilaan. <ul style="list-style-type: none"> Reagoi ohjausliittimen tai sarjaliikenteen ulkoiseen käynnistyskomento.

Taulukko 5.4 Kuvateksti, Kuva 5.1, osa D

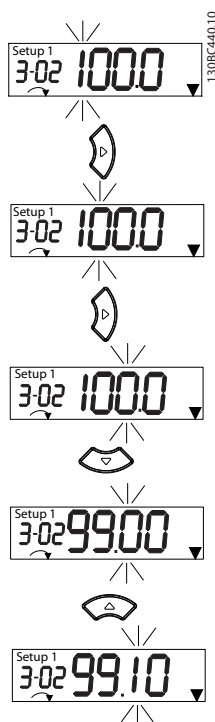
VAROITUS**SÄHKÖVAARA**

Taajuusmuuttajan liittimissä on jännitettä vielä [Off/Reset]-painikkeen painamisen jälkeenkin. [Off/Reset]-painikkeen painaminen ei kytke taajuusmuuttajaa irti verkkovirrasta. Jännitteisten osien koskeminen saattaa aiheuttaa kuoleman tai vakavan loukkaantumisen.

- Älä koske jännitteisiin osiin.

5.3.2 NLCP:n Nuoli oikealle -toiminto

Voit muokata näytön mitä tahansa 4 numerosta erikseen painamalla [►]. Kun painat [►] kerran, kohdistin siirtyy ensimmäisen numeron kohdalle ja numero alkaa vilkkua kohdassa *Kuva 5.3* esitetyllä tavalla. Voit muuttaa arvoa painamalla [▲] [▼]. Jos painat [►], numeroiden arvo ei muutu eikä desimaalipilkku siirry.



Kuva 5.3 Nuoli oikealle -toiminto

[►]-painiketta voi käyttää myös parametriryhmien välillä siirtymiseen. Päävalikossa painamalla [►] voit siirtyä ensimmäiseen parametriin seuraavassa parametriryhmässä (esimerkiksi siirry kohdasta *parametri 0-03 Paikalliset asetukset [0] kansainvälinen* kohtaan *parametri 1-00 Konfiguraatiotila [0] avoin piiri*).

HUOMAUTUS!

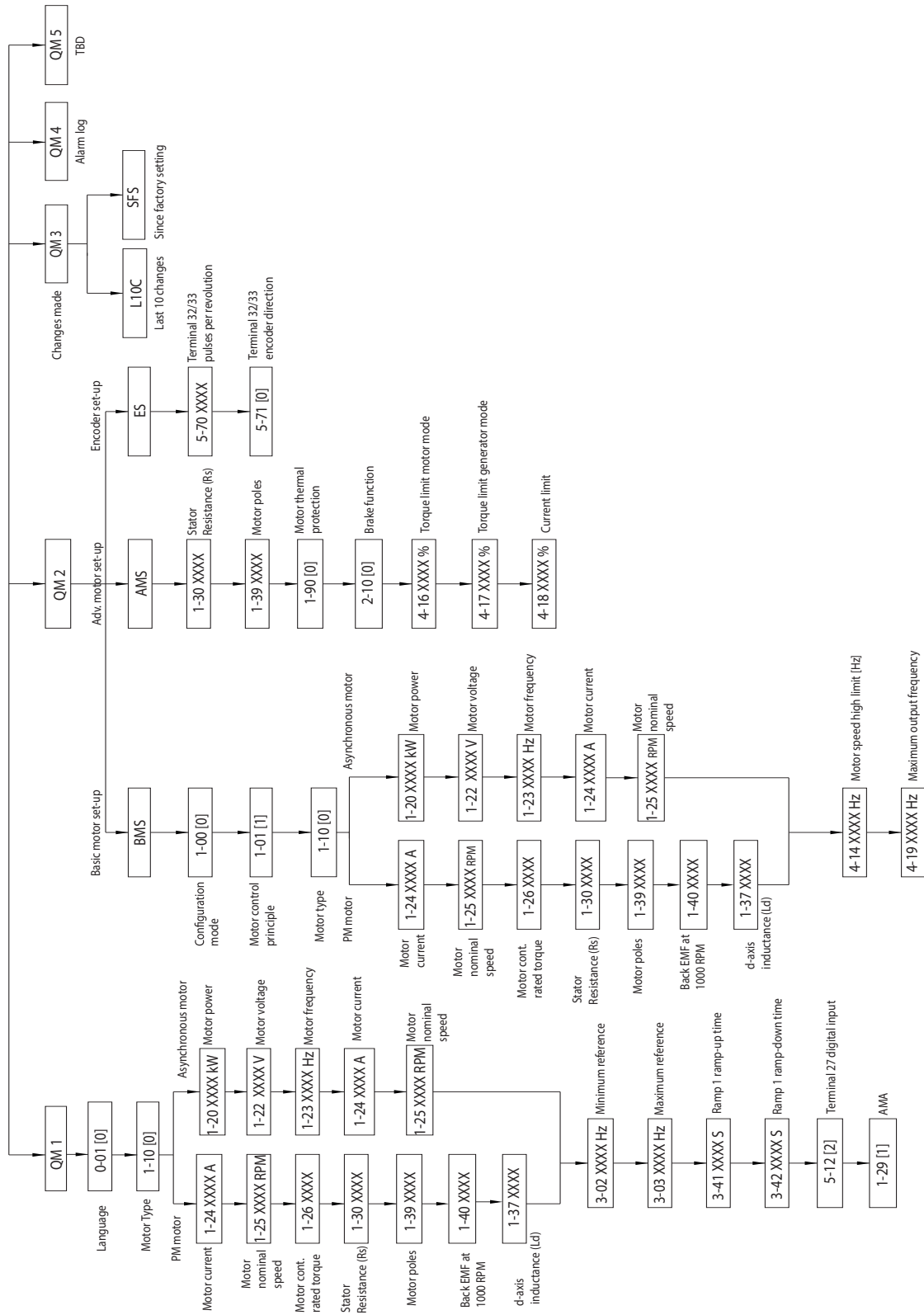
Käynnistyksen aikana LCP:ssä näkyy viesti INITIALISING. Taajuusmuuttaja on käyttövalmis, kun tämä viesti ei enää näy. Lisälaitteiden lisääminen tai poistaminen voi pidentää käynnistyksen kestoa.

5.3.3 NLCP:n pika-asetusvalikko

Pika-asetusvalikon avulla on helppo muokata useimmin käytettyjä parametreja.

1. *Pika-asetusvalikkoon* pääset painamalla [Menu]-painiketta, kunnes näytöllä oleva osoitin on *Pika-asetusvalikko*-painikkeen yläpuolella.
2. Valitse QM1 tai QM2 painamalla [▲] [▼] ja paina sitten [OK].
3. Selaa *Pika-asetusvalikon* parametreja painamalla [▲] [▼].
4. Valitse parametri painamalla [OK].
5. [▲] [▼]-painikkeilla voit muuttaa parametrin asetuksen arvoa.
6. Hyväksy muutos [OK]-painikkeella.
7. Lopeta painamalla joko kahdesti [Back]-painiketta (tai 3 kertaa, jos olet QM2- tai QM3-tilassa) siirtyäksesi *Status*-kohtaan tai kerran [Menu]-painiketta päästäksesi *päävalikkoon*.

130BC445.12



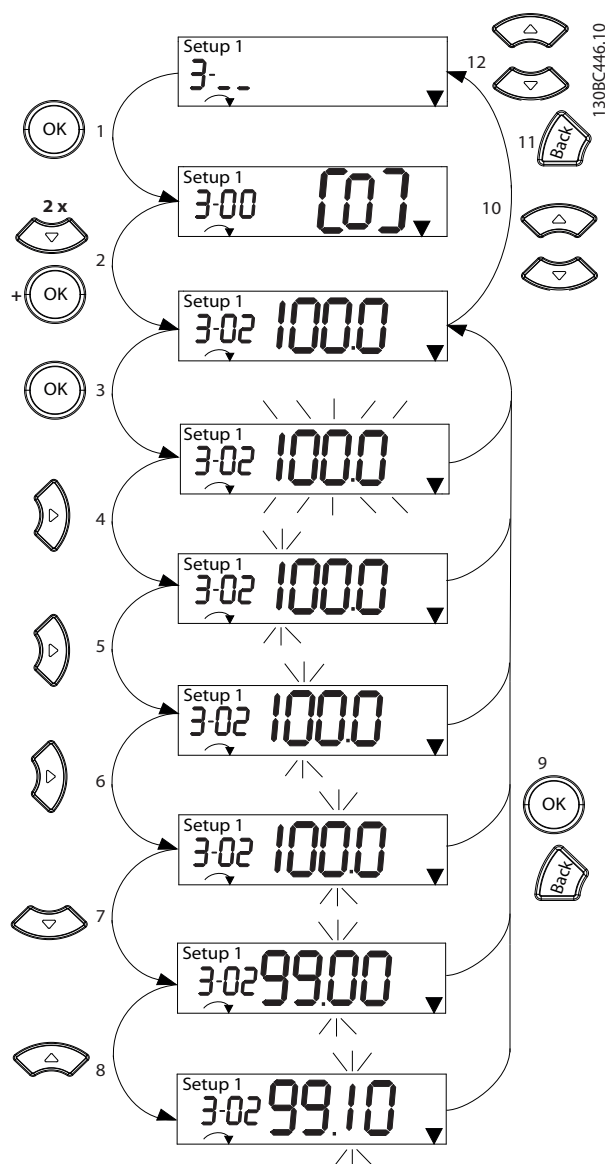
Kuva 5.4 Pika-asetusvalikon rakenne

5.3.4 NLCP:n päävalikko

Päävalikon avulla voi muokata kaikkia parametreja.

1. Pääset *päävalikkoon* painamalla [Menu]-painiketta, kunnes näytöllä oleva osoitin on *päävalikon* yläpuolella.
2. [▲] [▼]: Selaa parametriryhmiä.
3. Valitse parametriryhmä [OK]-painikkeella.
4. [▲] [▼]: Selaa tietyn ryhmän parametreja.
5. Valitse parametri [OK]-painikkeella.
6. [▶] ja [▲] [▼]: Aseta parametrin arvo tai muuta sitä.
7. Hyväksy arvo [OK]-painikkeella.
8. Lopeta painamalla joko kahdesti [Back]-painiketta (tai ryhmäparametreille 3 kertaa) siirtyäksesi *päävalikkoon* tai kerran [Menu]-painiketta päästäksesi *Status*-kohtaan.

Katso jatkuvien parametrien, numeroitujen parametrien ja ryhmäparametrien arvojen muuttamisen periaatteet kohdasta *Kuva 5.5*, *Kuva 5.6* ja *Kuva 5.7*. Kuvien toiminnot kuvataan kohdissa *Taulukko 5.5*, *Taulukko 5.6* ja *Taulukko 5.7*.

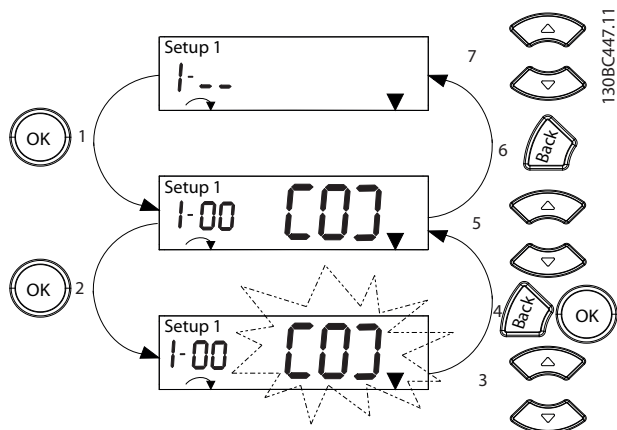


Kuva 5.5 Päävalikon toiminnot - jatkuvat parametrit

1	[OK]: Ryhmän ensimmäinen parametri näytetään.
2	Siirry alaspäin parametrin kohdalle painamalla [▼] useita kertoja.
3	Aloita muokkaus painamalla [OK].
4	[▶]: Ensimmäinen numero vilkkuu (voi muokata).
5	[▶]: Toinen numero vilkkuu (voi muokata).
6	[▶]: Kolmas numero vilkkuu (voi muokata).
7	[▼]: Pienentää parametriarvoa, desimaalipilkku muuttuu automaattisesti.
8	[▲]: Suurentaa parametrin arvoa.
9	[Back]: Peruuta muutokset, palaa kohtaan 2. [OK]: Hyväksy muutokset, palaa kohtaan 2
10	[▲][▼]: Valitse parametri ryhmästä.
11	[Back]: Poistaa arvon ja näyttää parametriryhmän.
12	[▲][▼]: Valitse ryhmä.

Taulukko 5.5 Jatkuvien parametrien arvojen muuttaminen

Numeroitujen parametrien toiminto on sama, mutta parametriarvo näytetään suluisissa NLCP:n numeromäärän rajoituksen vuoksi (4 suurta numeroa), ja numero voi olla suurempi kuin 99. Kun numero-arvo on suurempi kuin 99, LCP voi näyttää ainoastaan sulkeiden ensimmäisen osan.

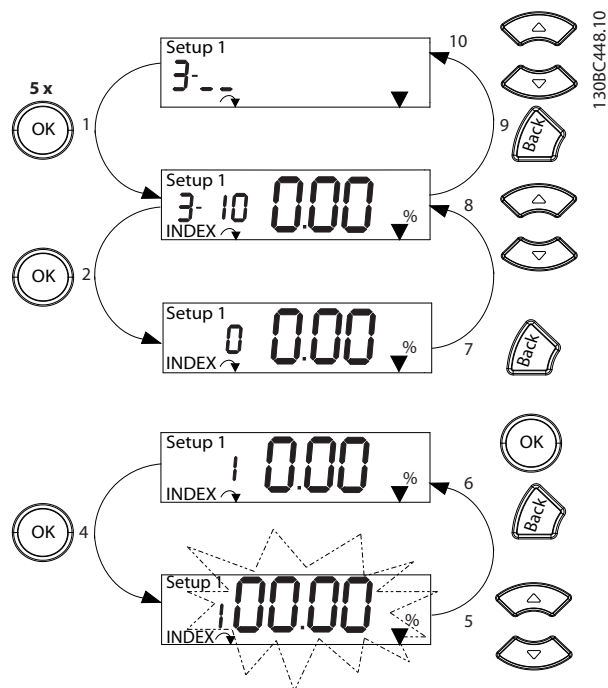


Kuva 5.6 Päävalikon toiminnot - numeroidut parametrit

1	[OK]: Ryhmän ensimmäinen parametri näytetään.
2	Aloita muokkaus painamalla [OK].
3	[▲][▼]: Vaihda parametrin arvoa (vilkkuu),
4	Peruuta muutokset painamalla [Cancel] tai hyväksy muutokset ja palaa näyttöön 2 painamalla [OK].
5	[▲][▼]: Valitse parametri ryhmästä.
6	[Back]: Poistaa arvon ja näyttää parametriryhmän.
7	[▲][▼]: Valitse ryhmä.

Taulukko 5.6 Numeroitujen parametrien arvojen muuttaminen

Ryhmäparametrit toimivat seuraavasti:



Kuva 5.7 Päävalikon toiminnot - ryhmäparametrit

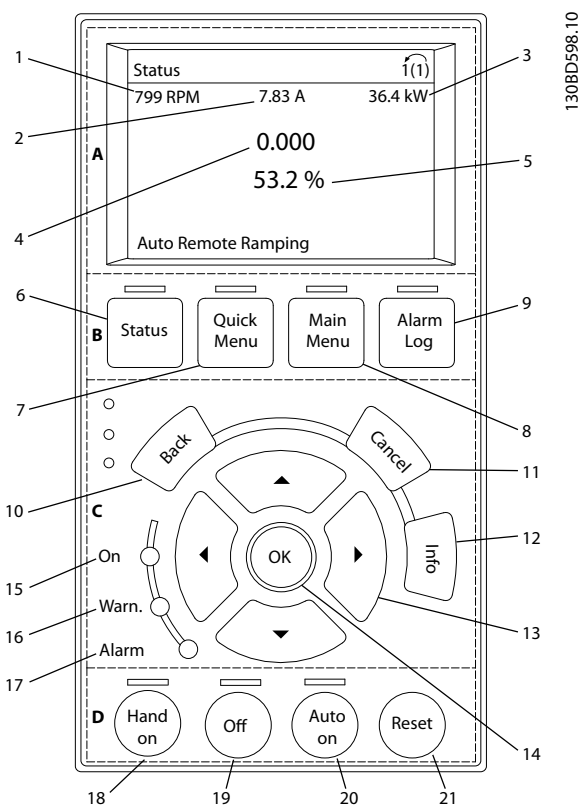
1	[OK]: Näyttää parametrien numerot ja ensimmäisen indeksin arvon.
2	[OK]: Indeksini voi valita.
3	[▲][▼]: Valitse indeksi.
4	[OK]: Arvoa voi muokata.
5	[▲][▼]: Vaihda parametrin arvoa (vilkkuu),
6	[Back]: Peruuttaa muutokset. [OK]: Hyväksyy muutokset.
7	[Back]: Peruuttaa muokkausindeksin, valitsee uuden parametrin.
8	[▲][▼]: Valitse parametri ryhmästä.
9	[Back]: Poistaa parametrin indeksiarvon ja näyttää parametriryhmän.
10	[▲][▼]: Valitse ryhmä.

Taulukko 5.7 Ryhmäparametrien arvojen muuttaminen

5.3.5 GLCP:n rakenne

GLCP jakautuu neljään toiminnalliseen ryhmään (katso Kuva 5.8).

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



Kuva 5.8 Graafinen paikallishjauspaneeli (GLCP)

A. Näyttöalue

Näyttöalue aktivoituu, kun taajuusmuuttaja saa jännitettä verkon, DC-liittimien tai 24 V:n ulkoisen tasavirtasyötön kautta.

LCP:ssä näkyviä tietoja voi muokata käyttäjäsovelluksen mukaan. Valitse optiot *pika-asetusvalikosta* Q3-13 *Näytön asetukset*.

Näyttö	Parametrin numero	Oletusasetus
1	0-20	[1602] Viite [%]
2	0-21	[1614] Moottorin virta
3	0-22	[1610] Teho [kW]
4	0-23	[1613] Taajuus
5	0-24	[1502] Kilowattituntilaskuri

Taulukko 5.8 Kuvateksti Kuva 5.8, näyttöalue

B. Näytön valikkopainikkeet

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

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

Taulukko 5.9 Kuvateksti Kuva 5.8, näytön navigointipainikkeet

C. Navigointipainikkeet ja merkkivalot (LED)

Navigointipainikkeilla ohjelmoidaan toimintoja ja liikutetaan näyttökohdistinta. Lisäksi navigointipainikkeilla voi säädellä nopeutta paikallisessa käytössä. Tällä alueella on kolme taajuusmuuttajan tilan merkkivaloa.

	Painike	Toiminta
10	Back (takaisin)	Palauttaa edelliseen vaiheeseen tai luetteloon valikkorakenteessa.
11	Cancel (peruuta)	Peruu viimeksi tekemäsi muutoksen tai antamasi komennon, kunhan näyttötilaa ei ole vaihdettu.
12	Info	Painamalla tästä saat esiin näytöllä olevan toiminnon määritelmän.
13	Navigointipainikkeet	Voit liikkua valikkokohtien välillä 4 navigointipainikkeen avulla.
14	OK	Voit muokata parametriryhmiä tai ottaa valinnan käyttöön.

Taulukko 5.10 Kuvateksti Kuva 5.8, navigointipainikkeet

	Merkkivalo	Valo	Toiminta
15	Päällä	Vihreä	ON-merkkivalo syttyy, kun taajuusmuuttajaa syötetään verkon, DC-väylän liittimen tai ulkoisen 24 V:n virtalähteen kautta.
16	Warn.	Keltainen	Kun varoituksen edellytykset täyttyvät, keltainen WARN-valo syttyy ja näytölle tulee ongelmasta kertova teksti.
17	Hälytys	Punainen	Vikatilanne saa punaisen hälytysvalon vilkkumaan, ja näytölle tulee hälytysteksti.

Taulukko 5.11 Kuvateksti Kuva 5.8, merkkivalot (LED)

D. Toimintopainikkeet ja nollaus

Toimintapainikkeet ovat LCP:n alaosassa.

	Painike	Toiminta
18	Hand On	Käynnistää taajuusmuuttajan käsikäyttötilassa. <ul style="list-style-type: none"> Ohjaustulosta tai sarjaliikenteestä peräisin oleva ulkoinen pysäytys-signaali ohittaa paikallisen hand on -ohjauksen.
19	Off	Sammuttaa moottorin mutta ei katkaise tehonsyöttöä taajuusmuuttajalle.
20	Auto On	Kytkee järjestelmän etäkäyttötilaan. <ul style="list-style-type: none"> Reagoi ohjausliitinten tai sarjaliikenteen ulkoiseen käynnistyskomentoon.
21	Kuittaus	Kuittaa taajuusmuuttajan manuaalisesti vian korjaamisen jälkeen.

Taulukko 5.12 Kuvateksti Kuva 5.8, Toimintopainikkeet ja nollaus

HUOMAUTUS!

Säädä näytön kontrastia painamalla [Status]- ja [▲]/[▼]-painikkeita.

5.3.6 Parametrin asetukset

Sovellusten oikea ohjelmointi edellyttää usein toimintojen asettamista useisiin toisiinsa liittyviin parametreihin. Lisätietoja parametreista on kohdissa *kappale 10.2 Parametrialueen rakenne*.

Ohjelmointitiedot tallentuvat sisäisesti taajuusmuuttajaan.

- Tee tiedoista varmuuskopio lataamalla ne LCP:n muistiin.
- Voit ladata tiedot toiseen taajuusmuuttajaan kytkemällä LCP:n kyseiseen laitteeseen ja lataamalla tallennetut asetukset.
- Tehtaan oletusasetusten palauttaminen ei muuta LCP:n muistiin tallennettuja tietoja.

5.3.7 Parametriasetusten muuttaminen GLCP:n avulla

Parametriasetuksia voi käyttää ja muuttaa *pika-asetusvalikon* tai *päävalikon* avulla. *Pika-asetusvalikon* kautta voi käyttää vain tiettyjä parametreja.

1. Paina LCP:n [Quick Menu]- tai [Main Menu] -näppäintä.
2. Selaa parametriryhmiä painamalla [▲] [▼], valitse parametriryhmä painamalla [OK].

3. Selaa parametreja painamalla [▲] [▼], valitse parametri painamalla [OK].
4. [▲] [▼]-painikkeilla voit muuttaa parametrin asetuksen arvoa.
5. Siirrä numeroa painamalla [◀] [▶] kun desimaaliparametri on muokkaustilassa.
6. Hyväksy muutos [OK]-painikkeella.
7. Siirry Tila-kohtaan painamalla kaksi kertaa [Back] tai siirry päävalikkoon painamalla [Main Menu].

Näytä muutokset

Pika-asetusvalikko Q5 - Tehdyt muutokset näyttää kaikki parametrit, jotka on muutettu oletusasetuksista.

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

5.3.8 Tietojen lataaminen GLCP:lle/GLCP:stä

1. Pysäytä moottori [Off]-painikkeella ennen tietojen lataamista paneeliin tai taajuusmuuttajaan.
2. Paina [Main Menu] *parametri 0-50 LCP-kopiointi* ja paina [OK].
3. Lataa tiedot LCP:hen valitsemalla [1] *Kaikki LCP:hen* tai lataa tiedot LCP:stä valitsemalla [2] *Kaikki LCP:stä*.
4. Paina [OK]-painiketta. Näyttöön tulee palkki, joka kertoo lataamisen edistymisestä.
5. Palaa normaaliin toimintaan painamalla [Hand On]- tai [Auto On] -näppäintä.

5.3.9 Oletusasetusten palauttaminen LCP:n avulla

HUOMAUTUS!

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

Parametriasetukset palautetaan oletusarvoon alustamalla taajuusmuuttaja. Alustus tehdään toiminnolla *parametri 14-22 Käyttötila* (suositeltava) tai manuaalisesti. Alustus ei reseto *parametri 1-06 Suunta myötöpäivään*-asetuksia.

- *parametri 14-22 Käyttötila*-toiminnon avulla tehty alustus ei reseto taajuusmuuttajan asetuksia,

kuten käyttötunnit, sarjaliikenteen valinnat, hälytysloki ja muut valvontatoiminnot.

- Manuaalinen alustus poistaa kaikki moottorin, ohjelmoinnin, lokalisoinnin ja valvonnan tiedot ja palauttaa tehtaan oletusasetukset.

Suosittelava alustus toiminnon

parametri 14-22 Käyttötila avulla

1. Valitse *parametri 14-22 Käyttötila* ja paina [OK]-näppäintä.
2. Valitse [2] *Alustus* ja paina [OK].
3. Katkaise laitteesta virta ja odota, kunnes näyttö sammuu.
4. Kytke laitteeseen virta.

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

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

Manuaaliset alustustoimet

1. Katkaise laitteesta virta ja odota, kunnes näyttö sammuu.
2. Pidä [Status]-, [Main Menu]- ja [OK]-painikkeita painettuna samaan aikaan GLCP:lla tai paina [Menu] ja [OK] NLCP:lla, kun kytket laitteeseen virran (noin 5 sekuntia tai kunnes kuuluu selvä napsahdus ja puhallin käynnistyy).

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

Manuaalinen alustus ei resetoi seuraavia taajuusmuuttajan tietoja:

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

5.4 Perusohjelmointi

5.4.1 Asynkronisen moottorin asetukset

Anna seuraavat moottoritiedot luetellussa järjestyksessä. Tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä.

1. *Parametri 1-20 Motor Power.*
2. *Parametri 1-22 Moottorin jännite.*
3. *Parametri 1-23 Moottorin taajuus.*
4. *Parametri 1-24 Moottorin virta.*
5. *Parametri 1-25 Moottorin nimellisa nopeus.*

Kun VVC⁺-tilassa halutaan optimaalinen suorituskyky, seuraavien parametrien määrittämiseen vaaditaan lisää moottoritietoja.

6. *Parametri 1-30 Staattorin resistanssi (Rs).*
7. *Parametri 1-31 Rotoottorin resistanssi (Rr).*
8. *Parametri 1-33 Staattorin vuodon reaktanssi (X1).*
9. *Parametri 1-35 Pääreaktanssi (Xh).*

Tarvittavat tiedot ovat moottorin datalehdellä (nämä tiedot eivät yleensä ole moottorin tyyppikilvessä). Suorita täydellinen AMA käyttämällä *parametri 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)* [1] Täyd. AMA käytt. tai anna seuraavat parametrit manuaalisesti.

Sovelluskohtainen säätö, kun VVC⁺ on käytössä

VVC⁺ on tehokkain moottorinohjaustila. Se tuottaa useimmissa tilanteissa optimaalisen suorituskyvyn ilman lisäsäätöjä. Saat parhaan suorituskyvyn suorittamalla täydellisen AMA:n.

5.4.2 PM-moottorin asetus, VVC⁺

Alkuohjelmoinnin vaiheet

1. Aktivoi PM-moottori toiminta määrittämällä kohdassa *parametri 1-10 Moott. rakenne* seuraavat asetukset:
 - 1a [1] *PM, non salient SPM*
 - 1b [2] *PM, salient IPM, non Sat*
 - 1c [3] *PM, salient IPM, Sat. (PM, avonapa IPM, Sat.)*
2. Valitse [0] *Avoin piiri* kohdassa *parametri 1-00 Konfiguraatiotila*.

HUOMAUTUS!

Pulssianturin takaisinkytkentää ei tueta PM-moottoreille.

Moottoridatan ohjelmointi

Kun yksi PM-moottoreista on valittu kohdassa *parametri 1-10 Moott. rakenne*, PM-moottoriin liittyvät parametrit parametriryhmissä 1-2* *Moottoridata*, 1-3* *Laaj. moottoritied.* ja 1-4* *Laaj. moottoritied. II* ovat aktiivisia. Tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä ja moottorin datalehdellä.

Ohjelmoi seuraavat parametrit luetellussa järjestyksessä:

1. *Parametri 1-24 Moottorin virta.*
2. *Parametri 1-26 Moott. jatk. nimell.momentti.*
3. *Parametri 1-25 Moottorin nimellisa nopeus.*
4. *Parametri 1-39 Moottorin napaluku.*
5. *Parametri 1-30 Staattorin resistanssi (Rs).*
Syötä linja yhteiseen staattorikäänin resistanssiin (Rs). Jos käytettävissä on tiedot vaiheesta

vaiheeseen, se on jaettava 2:lla vaiheesta tähtipisteeseen arvon saavuttamiseksi.

On myös mahdollista mitata arvo ohmimittarilla, joka ottaa kaapelin resistanssin huomioon. Jaa mitattu arvo kahdella ja syötä tulos.

6. *Parametri 1-37 d-akselin induktanssi (Ld).*

Syötä linja PM-moottorin yhteiseen suoran akselin induktanssiin.

Jos käytettävissä on vain tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linja-tähtipiste-arvon määrittämiseksi.

On myös mahdollista mitata arvo induktanssimitarilla, joka ottaa kaapelin induktanssin huomioon. Jaa mitattu arvo kahdella ja syötä tulos.

7. *Parametri 1-40 Paluu EMF nop. 1000 kierrosta minuutissa (rpm).*

Syötä vaiheesta vaiheeseen PM-moottorin SMV:n palautusarvo 1000 kierrosta minuutissa (rpm) (RMS-arvo). SMV:n palautusarvo on PM-moottorin tuottama jännite silloin, kun taajuusmuuttajaa ei ole kytketty ja akselia pyöritetään ulkopuolelta. SMV:n palautusarvo ilmoitetaan yleensä suhteessa moottorin nimellinopeuteen tai 1000 kierrokseen minuutissa 2 linjan väliltä mitattuna. Jos arvoa ei ole saatavana moottorin nopeudella 1000 kierrosta minuutissa (rpm), laske oikea arvo seuraavasti: Jos SMV:n palautusarvo on esimerkiksi 320 V nopeudella 1800 kierrosta minuutissa (rpm), SMV:n palautusarvo nopeudella 1000 kierrosta minuutissa (rpm) on:
 $SMV:n\ palautus = (jännite/RPM) * 1000 = (320/1800) * 1000 = 178.$

Ohjelmoi tämä arvo kohtaan *parametri 1-40 Paluu EMF nop. 1000 kierrosta minuutissa (rpm).*

Testaa moottorin toiminta

1. Käynnistä moottori pienellä nopeudella (100–200 kierrosta minuutissa (rpm)). Jos moottori ei pyöri, tarkista asennus, yleinen ohjelmointi ja moottorin tiedot.

Parking (Paikoitus)

Tämä toiminto on suositeltava sovelluksille, joissa moottori pyörii hitaalla nopeudella, esimerkiksi puhallinsovellusten tuulimyllyilmiö. *Parametri 2-06 Parking Current* ja *parametri 2-07 Paikoitus aika* ovat säädettävissä. Suurena näiden parametrien tehdasasetuksia sovelluksissa, joissa on kyseessä suuri inertia.

Käynnistä moottori nimellinopeudella. Jos sovellus ei käy hyvin, tarkista VVC⁺ PM -asetukset. Katso suositukset eri sovelluksissa kohdasta *Taulukko 5.13*.

Sovellus	Asetukset
Alhaisten inertian sovelluksiin $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	<ul style="list-style-type: none"> • Suurena <i>parametri 1-17 Jännitteen suodatinaikavakio</i> -arvoa kertoimella 5–10. • Pienennä <i>parametri 1-14 Vaimennuksen vahvistus</i> -arvoa. • Pienennä <i>parametri 1-66 Minimivirta pienellä nopeudella</i> -arvoa (<100 %).
Keskisuuren inertian sovellukset $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Merkitse lasketut arvot muistiin.
Korkean inertian sovellukset $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	Suurena arvoja <i>parametri 1-14 Vaimennuksen vahvistus</i> , <i>parametri 1-15 Suodatinaikavakio</i> , <i>hidas nopeus</i> ja <i>parametri 1-16 Suodatinaikavakio</i> , <i>suuri nopeus</i> .
Suuri kuorma pienellä nopeudella <30 % (nimellinopeus)	Suurena <i>parametri 1-17 Jännitteen suodatinaikavakio</i> -arvoa Suurena <i>parametri 1-66 Minimivirta pienellä nopeudella</i> -arvoa (pitkäaikainen >100 % voi aiheuttaa moottorin ylikuumentumisen).

Taulukko 5.13 Suositukset eri sovelluksissa

Jos moottori alkaa oskilloida tietyllä nopeudessa, suurena *parametri 1-14 Vaimennuksen vahvistus* -arvoa. Suurena arvoa pienin askelin.

Käynnistysmomenttia voi säätää kohdassa *parametri 1-66 Minimivirta pienellä nopeudella*. 100 % sisältää nimellismomentin käynnistysmomenttina.

5.4.3 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)

AMA-menetelmällä optimoidaan taajuusmuuttajan ja moottorin välinen yhteensopivuus VVC⁺-tilassa.

- Taajuusmuuttaja muodostaa matemaattisen mallin moottorista moottorin lähtövirran säätämiseksi ja siten moottorin tehon parantamiseksi.
- Jotkin moottorit eivät ehkä pysty suorittamaan testin täydellistä versiota. Valitse siinä tapauksessa [2] *Enable Reduced AMA* kohdassa *parametri 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)*.
- Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, lue *kappale 8.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä*.
- Suorita tämä kylmällä moottorilla parhaiden tulosten saamiseksi.

AMA:n suorittaminen LCP:n avulla

1. Yhdistä liittimen 13 ja 27 parametrin oletusasetuksen avulla ennen AMA:n suorittamista.
2. Siirry *päävalikkoon*.
3. Siirry *parametriryhmään 1-** Kuorma ja moottori*.
4. Paina [OK]-painiketta.
5. Aseta moottorin parametrit tyyppikilven tietojen mukaan *parametriryhmälle 1-2* Moottoritiedot*.
6. Aseta moottorikaapelin pituus kohdassa *parametri 1-42 Motor Cable Length*.
7. Siirry kohtaan *parametri 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)*.
8. Paina [OK]-painiketta.
9. Valitse [1] *Täyd. AMA käyttöön*.
10. Paina [OK]-painiketta.
11. Testi suoritetaan automaattisesti, ja järjestelmä ilmoittaa sen valmistumisesta.

AMA:n suorittaminen kestää 3–10 minuuttia teholuokasta riippuen.

HUOMAUTUS!

AMA ei aiheuta moottorin pyörimistä eikä se vahingoita moottoria.

5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus

Tarkista moottorin pyöriminen ennen taajuusmuuttajan käyttöä.

1. Paina [Hand On] -painiketta.
2. Valitse positiivinen nopeuden ohjearvo painamalla [►]-painiketta.
3. Tarkista, että näytöllä näkyvä nopeus on positiivinen.
4. Varmista, että taajuusmuuttajan ja moottorin välinen johdotus on oikein.
5. Varmista, että moottorin pyörimissuunta vastaa kohdan *parametri 1-06 Suunta myötäpäivään* asetusta.
 - 5a Kun *parametri 1-06 Suunta myötäpäivään* asetuksena on [0] *Normaali* (oletus myötäpäivään):

- a. Varmista, että moottori pyörii myötäpäivään.
- b. Tarkista, että LCP:n suuntanuoli näyttää myötäpäivään.

5b Kun kohdan *parametri 1-06 Suunta myötäpäivään* asetuksena on [1] *Käänteinen* (vastapäivään):

- a. Varmista, että moottori pyörii vastapäivään.
- b. Varmista, että LCP:n suuntanuoli näyttää vastapäivään.

5.6 Pulssianturin pyörimisen tarkistus

Tarkista pulssianturin pyöriminen vain käytettäessä pulssianturin takaisinkytkentää.

1. Valitse [0] *Avoin piiri* kohdassa *parametri 1-00 Konfiguraatiotila*.
2. Valitse kohdassa *parametri 7-00 Nopeus PID tak.kytk.lähde [1] 24 V encoder*.
3. Paina [Hand On] -painiketta.
4. Paina [▲]-painiketta saadaksesi positiivisen nopeuden ohjearvon (*parametri 1-06 Suunta myötäpäivään* asetuksella [0] *Normal*).
5. Tarkista kohdasta *parametri 16-57 Takaisinkytkentä [RPM]*, että takaisinkytkentä on positiivinen.

HUOMAUTUS!**NEGATIIVINEN TAKAISINKYTKENTÄ**

Jos takaisinkytkentä on negatiivinen, pulssianturin kytkentä on virheellinen. Käännä pyörimissuunta valinnalla *parametri 5-71 Liitin 32/33, pulssianturin suunta* tai vaihda pulssianturin kaapelien paikat.

5.7 Paikallisohjauksen testi

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

Jos havaitset kiihdytys- tai hidastusongelmia, katso *kappale 8.5 Vianmääritys*. Katso ohjeet taajuusmuuttajan resetoimiseen laukaisun jälkeen kohdasta *kappale 8.2 Varoitus- ja hälytystyyppit*.

5.8 Järjestelmän käynnistys

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

1. Paina [Auto On] -näppäintä.
2. Suorita ulkoinen käyttökomento.
3. Säädä nopeuden ohjearvo koko nopeusalueella.
4. Poista ulkoinen käyttökomento.
5. Tarkista moottorin ääni- ja värinätaaso varmistaaksesi, että järjestelmä toimii aiotulla tavalla.

Katso ohjeet taajuusmuuttajan resetoimiseen laukaisun jälkeen kohdasta *kappale 8.2 Varoitus- ja hälytystyytit*.

5.9 STO:n käyttöönotto

Katso tietoja STO:n oikeasta asennuksesta ja käyttöönotosta kohdasta *kappale 6 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto*.

6 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto

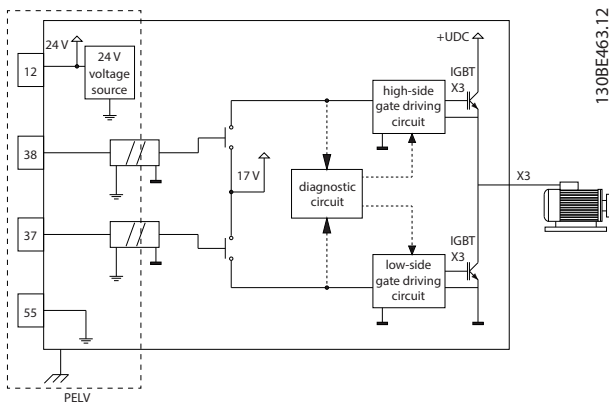
Safe Torque Off (STO) -toiminto on osa turvallisuusjärjestelmää. STO puolestaan estää moottorin pyörittämiseen tarvittavan energian muodostumisen ja siten varmistaa turvallisuuden hätätilanteissa.

STO-toiminto on suunniteltu ja hyväksytty sopivaksi seuraaviin vaatimuksiin:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: SIL2:n 2012 SILCL
- EN ISO 13849-1: 2008 luokka 3 PL d

Valitse turvallisuusohjausjärjestelmän komponentit ja käytä niitä oikein vaaditun käyttöturvallisuustason saavuttamiseksi. Varmista ennen STO-toiminnon käyttöä perusteellisen riskianalyysin avulla, että STO-toiminto ja turvallisuusluokka ovat asianmukaiset ja riittävät.

Taajuusmuuttajan STO-toimintoa ohjataan ohjausliittimien 37 ja 38 avulla. Kun STO on aktivoitu, tehonsyöttö IGBT-portin käyttöpiirin korkealla puolella ja matalalla puolella on katkaistu. *Kuva 6.1* esittää STO-arkkitehtuuria. *Taulukko 6.1* esittää STO-tiloja sen mukaan, onko liittimet 37 ja 38 virroitettu.



Kuva 6.1 STO-arkkitehtuuri

Liitin 37	Liitin 38	Momentti	Varoitus tai hälytys
Virroitettu ¹⁾	Virroitettu	Kyllä ²⁾	Ei varoituksia tai hälytyksiä.
Virroittamaton ³⁾	Virroittamaton	Ei	Varoitus/hälytys 68: Safe Torque Off.
Virroittamaton	Virroitettu	Ei	Hälytys 188: STO-toiminnon vika.
Virroitettu	Virroittamaton	Ei	Hälytys 188: STO-toiminnon vika.

Taulukko 6.1 STO:n tila

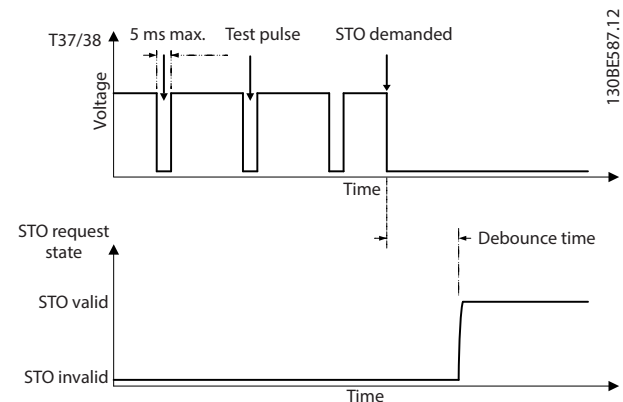
1) Jännitealue on 24 V ±5 V ja liitin 55 on ohjearvoliitin.

2) Momenttia on ainoastaan taajuusmuuttajan toimiessa.

3) Avoin piiri tai jännite alueella 0 V ±1,5 V ja liitin 55 on ohjearvoliitin.

Testipulssin suodatus

STO:n ohjausjohtimiin testipulsseja tuottavat turvallisuuslaitteet: Jos pulssisignaali pysyvät alhaisella tasolla ($\leq 1,8$ V) enintään 5 ms ajan, ne ohitetaan kohdassa *Kuva 6.2* kuvatulla tavalla.



Kuva 6.2 Testipulssin suodatus

Asynkronisen tulon toleranssi

Kahden liittimen tulosignaali eivät aina ole synkronisia. Jos poikkeavuus 2 signaalin välillä on pidempi kuin 12 ms, annetaan STO-vikahälytys (hälytys 188, STO-toiminnon vika).

Kelpaavat signaalit

Kahden signaalin on oltava alhaisella tasolla vähintään 80 ms, jotta STO aktivoituisi. STO:n lopettaminen edellyttää, että kaksi signaalia ovat korkealla tasolla vähintään 20 ms ajan. Katso STO-liittimien jännitetasot ja tulovirta kohdasta *kappale 9.6 Ohjaustulo-/lähtö ja ohjaustiedot*.

6.1 STO:n turvallisuusvarotoimet

Pätevä henkilöstö

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 turvallisuusvarotoimet.

HUOMAUTUS!

STO:n asentamisen jälkeen on tehtävä käyttöönottesti kohdassa *kappale 6.3.3 STO:n käyttöönottesti* annettujen ohjeiden mukaan. Hyväksytty käyttöönottesti on pakollinen ensiasennuksen jälkeen ja aina, kun turva-asennukseen tehdään muutoksia.

VAROITUS

SÄHKÖISKUVAARA

STO-toiminto EI erota verkkojännitettä taajuusmuuttajasta tai apupiireistä eikä näin ollen ole ta e sähköturvallisuudesta. Jos verkkojännitelähdettä ei eroteta laitteesta ja odoteta määritettyä aikaa, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Taajuusmuuttajan tai moottorin sähköosien parissa saa tehdä töitä vasta eristettyään verkkojännitelähteen ja odotettuaan tämän käyttöohjeen kohdassa *kappale 2.3.1 Purkaus aika* määritetyn ajan.

HUOMAUTUS!

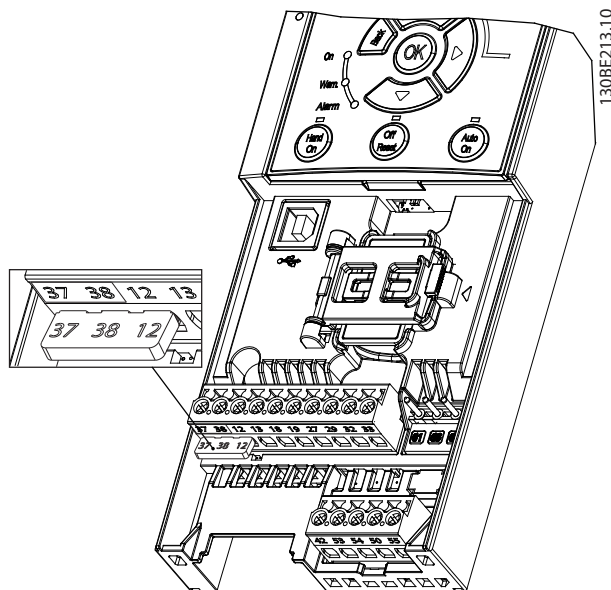
Koneen käyttötarkoitusta suunniteltaessa on otettava huomioon tahdistus ja etäisyys rullauksesta pysäytykseen (STO). Lisätietoja pysäytysluokista antaa EN 60204-1.

6.2 Safe Torque Off, asennus

Moottorin kytkennässä, vaihtovirtaliitännässä ja ohjauksen johdotuksessa on noudatettava kohdan *kappale 4 Sähköasennus* ohjeita turvallisesta asennuksesta.

Ota integroitu STO käyttöön seuraavasti:

1. Poista hyppyjohdin ohjausliitinten 12 (24 V), 37 ja 38 välistä. Hyppyohtimen leikkaaminen tai katkaiseminen ei riitä oikosulkujen välttämiseksi. Katso hyppyjohdin kohdasta *Kuva 6.3*.

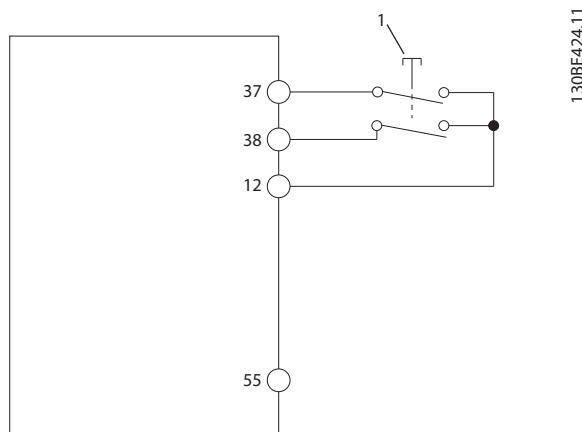


Kuva 6.3 Hyppyjohdin liitinten 12 (24 V), 37 ja 38 välissä.

2. Kytke kaksikanavainen turvallisuuslaite (esimerkiksi turva-PLC, valoverho, turvarele tai hätäpysäytys) liittimiin 37 ja 38 turvallisuussovelluksen tuottamiseksi. Laitteen on oltava vaara-arviointiin perustuvan turvallisuustason mukainen. *Kuva 6.4* näyttää kytkentäkaavion STO-sovelluksissa, joissa taajuusmuuttaja ja turvallisuuslaite ovat samassa kaapissa. *Kuva 6.5* näyttää kytkentäkaavion STO-sovelluksissa, joissa käytetään ulkoista syöttöä.

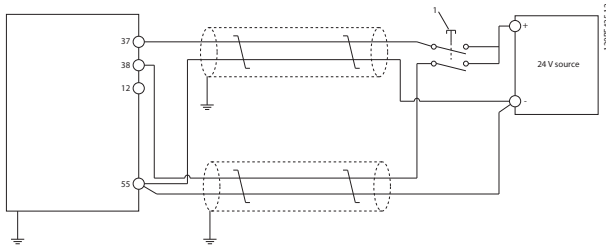
HUOMAUTUS!

STO-signaalin syötön on oltava PELV.



1 Turvallisuuslaite

Kuva 6.4 STO-johdotus yhdessä kaapissa, taajuusmuuttaja tuottaa syöttöjännitteen



1	Turvallisuuslaite
---	-------------------

Kuva 6.5 STO-johdotus, ulkoinen virtalähde

3. Kytke johtimet kohdassa *kappale 4 Sähköasennus* kuvatulla tavalla ja:
 - 3a Poista oikosulkuriskit.
 - 3b Varmista, että STO-kaapelit ovat suojattuja, jos niiden pituus on suurempi kuin 20 m.
 - 3c Kytke turvallisuuslaite suoraan liittimiin 37 ja 38.

6.3 STO:n käyttöönotto

6.3.1 Safe Torque Off -toiminnon aktivointi

STO-toiminto aktivoidaan katkaisemalla jännite taajuusmuuttajan liittimistä 37 ja 38.

Kun STO aktivoituu, taajuusmuuttaja antaa *hälytyksen 68 Safe Torque Off* tai *varoituksen 68 Safe Torque Off*, laukaisee yksikön ja antaa moottorin rullata pysähdyksiin. STO-toimintoa voidaan käyttää taajuusmuuttajan pysäyttämiseen hätäpysäytystilanteissa. Käytä normaalissa käyttötilassa, kun STO-toimintoa ei tarvita, sen sijaan tavallista pysäytystoimintoa.

HUOMAUTUS!

Jos STO aktivoituu, kun taajuusmuuttaja antaa *varoituksen 8 DC-alijännite* tai *hälytyksen 8 DC-alijännite*, taajuusmuuttaja ohittaa *hälytyksen 68 Safe Torque Off*, mutta STO-toimintaan tämä ei vaikuta.

6.3.2 Safe Torque Off -toiminnon poistaminen käytöstä

Poista STO-toiminto käytöstä kohdan *Taulukko 6.2* ohjeiden mukaisesti ja jatka STO-toiminnon uudelleenkäynnistystilaan perustuvaa normaalia toimintaa.

VAROITUS

KUOLEMAN TAI LOUKKAANTUMISEN VAARA

24 V tasavirtasyötön johtaminen joko liittimeen 37 tai 38 päättää SIL2 STO -tilan ja moottori saattaa käynnistyä. Moottorin odottamaton käynnistyminen voi aiheuttaa loukkaantumisen tai kuoleman.

- Varmista, että kaikki turvallisuuslaitteet on tehty ennen 24 V:n tasavirtasyötön johtamista liittimiin 37 ja 38.

Uudelleenkäynnistystila	Vaiheet STO:n poistamiseksi käytöstä ja normaaliin toimintaan palaamiseksi	Uudelleenkäynnistystilan konfiguraatio
Manuaalinen uudelleenkäynnistys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Johda 24 VDC:n syöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38. 2. Käynnistä resetointisignaali (kenttäväylän, digitaalisen I/O:n tai LCP:n [Reset]/[Off Reset] -näppäimen avulla). 	Oletusasetus <i>Parametri 5-19 Liitin 37/38 Safe Torque Off=[1] Safe Torque Off -hälytys</i>
Automaattinen uudelleenkäynnistys	Johda 24 VDC:n syöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38.	<i>Parametri 5-19 Liitin 37/38 Safe Torque Off= [3] Safe Torque Off -varoit.</i>

Taulukko 6.2 STO:n käytöstä poistaminen

6.3.3 STO:n käyttöönottotesti

Asennuksen jälkeen ja ennen ensimmäistä käyttökertaa on suoritettava käyttöönottotesti sovellukselle STO-toimintoa käyttäen.

Suorita testi jokaisen asennuksen tai sovelluksen muutoksen jälkeen, jonka osa STO on.

HUOMAUTUS!

Onnistunut STO-toiminnon käyttöönottotesti vaaditaan ensiasennuksen jälkeen ja aina, kun asennukseen tehdään muutoksia.

Tee käyttöönottotesti seuraavasti:

- Toimi kohdan *kappale 6.3.4 STO-sovellusten testi manuaalisessa uudelleenkäynnistystilassa* ohjeiden mukaisesti, jos STO-asetuksena on manuaalinen uudelleenkäynnistystila.
- Toimi kohdan *kappale 6.3.5 STO-sovellusten testi automaattisessa uudelleenkäynnistystilassa* ohjeiden mukaisesti, jos STO-asetuksena on automaattinen uudelleenkäynnistystila.

6.3.4 STO-sovellusten testi manuaalisessa uudelleenkäynnistilässä

Sovelluksissa, joissa *parametri 5-19 Liitin 37/38 Safe Torque Off*-asetuksena on oletusarvo [1] *Safe Torque Off Alarm -hälytys*, suorita käyttöönototesti seuraavasti:

1. Aseta *parametri 5-40 Toimintorele* arvoon [190] *Turvapysäytys aktiivinen*.
2. Poista 24 V:n tasajännitesyöttö liittimeen 37 ja 38 katkaisulaitteella, kun moottoria käyttää taajuusmuuttaja (eli verkkojännitettä ei katkaista).
3. Varmista, että:
 - 3a Moottori rullaa. Moottorin pysähtyminen saattaa kestää kauan.
 - 3b Jos LCP on asennettuna, *hälytys 68, Safe Torque Off* näkyy LCP:llä. Jos LCP ei ole asennettuna, *hälytys 68, Safe Torque Off* näkyy kohdassa *parametri 15-30 Alarm Log: Virhekoodi*.
4. Johda 24 VDC:n syöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38.
5. Varmista, että moottori pysyy edelleen rullaustilassa ja asiakkaan rele (jos kytketty) on edelleen aktiivinen.
6. Lähetä resetointisignaali (kenttäväylän, digitaalisen I/O:n tai LCP:n [Reset]-/[Off Reset] -näppäimen avulla).
7. Varmista, että moottori alkaa toimia ja käy alkuperäisellä nopeusalueella.

Käyttöönototesti on hyväksytty, jos kaikki yllä olevat vaiheet on suoritettu hyväksytysti.

6.3.5 STO-sovellusten testi automaattisessa uudelleenkäynnistilässä

Sovelluksissa, joissa *parametri 5-19 Liitin 37/38 Safe Torque Off*-asetuksena on [3] *Safe Torque Off -varoitus*, suorita käyttöönototesti seuraavasti:

1. Poista 24 V:n tasajännitesyöttö liittimeen 37 ja 38 katkaisulaitteella, kun moottoria käyttää taajuusmuuttaja (eli verkkojännitettä ei katkaista).
2. Varmista, että:
 - 2a Moottori rullaa. Moottorin pysähtyminen saattaa kestää kauan.
 - 2b Jos LCP on asennettuna, *varoitusta 68, Safe Torque Off W68* näkyy LCP:llä. Jos LCP ei ole asennettuna, *varoitusta 68, Safe Torque Off W68* näkyy bitissä 30 kohdassa *parametri 16-92 Varoitussana*.
3. Johda 24 VDC:n syöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38.

4. Varmista, että moottori alkaa toimia ja käy alkuperäisellä nopeusalueella.

Käyttöönototesti on hyväksytty, jos kaikki yllä olevat vaiheet on suoritettu hyväksytysti.

HUOMAUTUS!

Lue varoitus uudelleenkäynnistykseen käyttäytymisestä kohdasta *kappale 6.1 STO:n turvallisuusvaroitimet*.

6.4 STO-toiminnon ylläpito ja huolto

- Turvatoimenpiteet ovat käyttäjän vastuulla.
- Taajuusmuuttajan parametrit voidaan suojata salasanalla.

Toiminnallisuuden testi muodostuu kahdesta osasta:

- Perustoiminnallisuuden testi.
- Diagnostiikan toiminnallinen testi.

Toiminnallisuuden testi on onnistunut, kun testin kaikki vaiheet on läpäisty.

Perustoiminnallisuuden testi

Jos STO-toimintoa ei ole käytetty vuoteen, tee perustoiminnallisuuden testi havaitaksesi STO:n viat tai toimintahäiriöt.

1. Varmista, että *parametri 5-19 Liitin 37/38 Safe Torque Off* asetuksena on *[1] *Safe Torque Off hälytys*.
2. Katkaise 24 V:n tasavirtasyöttö liittimiin 37 ja 38.
3. Tarkista, näkyykö LCP:ssä *hälytys 68, Safe Torque Off*.
4. Varmista, että taajuusmuuttaja laukaisee yksikön.
5. Varmista, että moottori rullaa ja pysähtyy täysin.
6. Lähetä käynnistysignaali (kenttäväylän, digitaalisen I/O:n tai LCP:n avulla) ja varmista, että moottori ei käynnisty.
7. Kytke 24 V:n tasavirtasyöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38.
8. Varmista, että moottori ei käynnisty automaattisesti ja että se käynnistyy ainoastaan annettaessa resetointisignaali (kenttäväylän, digitaalisen I/O:n tai [Reset]-/[Off Reset]-näppäimen avulla).

Diagnostiikan toiminnallinen testi

1. Varmista, että *varoitusta 68, Safe Torque Off* ja *hälytys 68, Safe Torque Off* eivät esiinny, kun 24 V virtalähde on kytkettynä liittimiin 37 ja 38.
2. Irrota 24 V:n syöttö liittimeen 37 ja varmista, että LCP:ssä näkyy *hälytys 188, STO-toiminnon vika*, jos LCP on asennettuna. Jos LCP ei ole asennettuna, varmista, että *hälytys 188, STO-toiminnon vika* tallennetaan lokiin kohdassa *parametri 15-30 Alarm Log: Virhekoodi*.

3. Johda 24 V syöttö uudelleen liittimeen 37 ja varmista, että hälytyksen resetointi onnistui.
4. Irrota 24 V:n syöttö liittimeen 38 ja varmista, että LCP:ssä näkyy *hälytys 188, STO-toiminnon vika*, jos LCP on asennettuna. Jos LCP ei ole asennettuna, varmista, että *hälytys 188, STO-toiminnon vika* tallennetaan lokiin kohdassa *parametri 15-30 Alarm Log: Virhekoodi*.
5. Johda 24 V syöttö uudelleen liittimeen 38 ja varmista, että hälytyksen resetointi onnistui.

6.5 STO:n tekniset tiedot

Failure Modes, Effects, and Diagnostic Analysis (FMEDA) -toiminto (vikatilat, vaikutukset ja diagnostinen analyysi) tehdään seuraavien oletusten perusteella:

- VLT® Midi Drive FC 280 ottaa 10 % SIL2-turvallisuussilmukan kokonaisvikabudjetista.
- Vikamäärät perustuvat Siemens SN29500 -tietokantaan.
- Vikamäärät ovat vakioita; kuluneita mekanismeja ei oteta huomioon.
- Kunkin kanavan turvallisuuteen liittyvien komponenttien katsotaan olevan tyyppiä A ja laitevikatoleranssin olevan 0.
- Rasitustasot ovat keskimääräisiä teollisessa ympäristössä ja komponenttien käyttölämpötila on enintään 85 °C (185 °F).
- Turvallinen virhe (esimerkiksi lähtö turvallisessa tilassa) korjataan 8 tunnissa.
- Momentin lähtö ei ole turvallisessa tilassa.

Turvallisuusstandardit	Koneturvallisuus	ISO 13849-1, IEC 62061
	Toiminnallinen turvallisuus	IEC 61508
Turvallisuustoiminto	Safe Torque Off	IEC 61800-5-2
Turvallisuussuorituskyky	ISO 13849-1	
	Luokka	Luokka 3
	Diagnostic Coverage (DC) (diagnostiikan kattavuus)	60 % (matala)
	Mean Time To Dangerous Failure (MTTFd) (keskimääräinen aika vaaralliseen vikaan)	2400 vuotta (korkea)
	Performance Level, suorituskykytaso	PL d
	IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061	
	Turvallisuuden eheystaso	SIL2
	Probability of Dangerous Failure per Hour (PFH) (vaarallisen vian todennäköisyys tunnissa) (korkean tarpeen tila)	7.54E-9 (1/h)
	Probability of Dangerous Failure on Demand PFD (vaarallisen vian todennäköisyys vaadittaessa) (PFD _{avg} for PTI = 20 vuotta) (alhaisen tarpeen tila)	6.05E-4
	Safe Failure Fraction (SFF) (turvallisen vikaantumisen suhdeluku)	Kaksikanavaisille osille: >84%
		Yksikanavaisille osille: >99%
	Hardware Fault Tolerance (HFT) (laitteiston vikasetoisuus)	Kaksikanavaisille osille: HFT = 1
		Yksikanavaisille osille: HFT = 0
	Tarkistustestin väli ²⁾	20 vuotta
	Common Cause Failure (CCF) (yleisestä syystä aiheutuva vika)	$\beta = 5\%$; $\beta_D = 5\%$
Diagnostic Test Interval (DTI) (diagnostiikkatestin väli)	160 ms	
Systemaattinen kyky	SC 2	
Reaktioaika ¹⁾	Vasteaika tulosta lähtöön	Kotelointikoot K1–K3: Enintään 50 ms Kotelointikoot K4–K5: Enintään 30 ms

Taulukko 6.3 STO:n tekniset tiedot

1) Reaktioaika on aika STO:n laukaisevasta tulosignaaliilasta siihen, että moottorissa ei ole momenttia.

2) Kestävyystestin tekemisestä on lisätietoja kohdassa kappale 6.4 STO-toiminnon ylläpito ja huolto.

7 Sovellusesimerkkejä

7.1 Johdanto

Tämän jakson esimerkit on tarkoitettu nopeaksi viittaukseksi 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
- Myös tarvittavat kytkentäasetukset analogisille liittimille 53 tai 54 näytetään.

HUOMAUTUS!

Kun STO-toimintoa ei käytetä, liittimen 12, 37 ja liittimen 38 välille tarvitaan hyppyjohdin, jotta taajuusmuuttaja toimisi käytettäessä tehtaan oletusohjelmointiarvoja.

7.2 Sovellusesimerkkejä

7.2.1 AMA

		Parametrit	
		Toiminta	as.
	130BF096.10	Parametri 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)	[1] Täyd. AMA käytt.
		Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	*[2] Rullaus, käänt.
		* = Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit:	
		Parametriyhmä 1-2*	
		Moottoridata on määritettävä moottorin mukaan.	
		HUOMAUTUS!	
		Jos liittimiä 13 ja 27 ei ole kytketty, aseta parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input arvoon [0] No operation.	

Taulukko 7.1 AMA ja T27 kytkettynä

7.2.2 nopeus

		Parametrit	
		Toiminta	as.
	130BE204.11	Parametri 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
		Parametri 6-11 Liitin 53 ylijännite	10 V*
		Parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	0
		Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	50
		Parametri 6-19 Liitimen 53 tila	[1] Jännite
		* = Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit:	

Taulukko 7.2 Analoginen nopeuden ohjearvo (jännite)

		Parametrit	
		Toiminta	as.
	130BF097.10	Parametri 6-22 Liitin 54 alivirta	4 mA*
		Parametri 6-23 Liitin 54 ylivirta	20 mA*
		Parametri 6-24 Liitin 54 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	0
		Parametri 6-25 Liitin 54 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	50
		Parametri 6-29 Terminal 54 mode	[0] Virta
		* = Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit:	

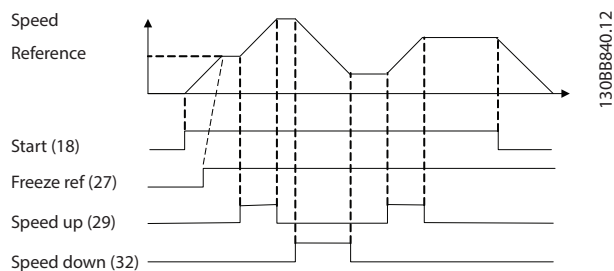
Taulukko 7.3 Analoginen nopeuden ohjearvo (virta)

		Parametrit	
		Toiminta	as.
		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
		Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	50
		Parametri 6-19 Terminal 53 mode	[1] Jännite
		* = Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit:	

Taulukko 7.4 Nopeuden ohjearvo (manuaalisen potentiometrin avulla)

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

Taulukko 7.5 Nopeus ylös / nopeus alas



Kuva 7.1 Nopeus ylös / nopeus alas

7.2.3 Käynnistys/pysäytys

		Parametrit	
		Toiminta	as.
		Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys
		Parametri 5-11 Liitin 19, digitaalitulo	*[10] Suunnan- vaihto
		Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[0] Ei toimintoa
		Parametri 5-14 Liitin 32, digitaalitulo	[16] Esival. ohj. bitti 0
		Parametri 5-15 Liitin 33, digitaalitulo	[17] Esival. ohj. bitti 1
		Parametri 3-10 Esiasetettu ohjearvo	
		Esival. ohj. 0	25%
		Esival. ohj. 1	50%
		Esival. ohj. 2	75%
		Esival. ohj. 3	100%
		* = Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit:	

Taulukko 7.6 Käynnistys/pysäytys suunnanvaihdolla ja 4 esiasetetulla nopeudella

7.2.4 Ulkoisen hälytyksen kuittaus

		Parametrit	
		Toiminta	as.
	130BF099.10	Parametri 5-11 Liitin 19, digitaalitulo	[1] Kuittaus
		* = Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit:	

Taulukko 7.7 Ulkoisen hälytyksen kuittaus

7.2.5 Moottorin termistori

HUOMAUTUS!

Käytä PELV-erotusvaatimuksien täyttämiseksi termistoreissa vahvistettua erotusta tai kaksinkertaista erotusta.

		Parametrit	
		Toiminta	as.
	130BE210.11	Parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus	[2] Termistorin laukaisu
		Parametri 1-93 Termistorilähde	[1] Analog input 53
		Parametri 6-19 Terminal 53 mode	[1] Jännite mode
		* = Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit:	
		Jos haluat vain varoituksen, parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus-asetukseksi tulee määrittää [1]	
		Termistorin varoitus.	

Taulukko 7.8 Moottorin termistori

7.2.6 SLC

		Parametrit	
		Toiminta	as.
	130BE211.11	Parametri 4-30 Moottorin tak.kytk. menetystoiminto	[1] Varoitus
		Parametri 4-31 Moottorin tak.kytk. nopeusvirhe	50
		Parametri 4-32 Moott. tak.kytk. menet. aikak.	5 s
		Parametri 7-00 Nopeus PID tak.kytk.lähde	[1] 24 V:n pulsianturi
		Parametri 5-70 L iitin 32/33 pulsssia per kierros	1024*
		Parametri 13-00 SL-ohjaimen tila	[1] Päällä
		Parametri 13-01 Aloita tapahtuma	[19] Varoitus
		Parametri 13-02 Lopeta tapahtuma	[44] Nollaus- näppäin
		Parametri 13-10 Vertaimen kohde	[21] Warning no.
		Parametri 13-11 Vert. funkt.merkki (vert. laskut.)	*[1] ≈
Parametri 13-12 Vertaimen arvo	61		
Parametri 13-51 SL-ohjaimen tapahtuma	[22] Comparator 0		
Parametri 13-52 SL-ohjaimen toiminto	[32] As. A:lle matala arvo		
Parametri 5-40 T oimintorele	[80] SL digit. lähtö A		
* = Oletusarvo			
Huomautukset/kommentit:			
Jos takaisinkytkentämonitorin raja ylittyy, järjestelmä antaa varoituksen 61, takaisinkytk- kennän valvonta. SLC antaa varoituksen 61, takaisinkytk- kennän valvonta. Jos varoituksen 61 takaisinkytk- kennän valvonta arvoksi tulee tosi, rele 1 laukeaa. Silloin ulkoiset laitteet voivat ilmoittaa, että huolto on tarpeen. Jos takaisinkytkentä- virhe laskee taas alle rajan 5 sekunnin kuluessa, taajuus- muuttaja jatkaa toimintaa ja varoitus häviää. Rele 1 on voimassa, kunnes [Off/Reset]- painiketta painetaan.			

Taulukko 7.9 SLC:n käyttö releen asettamiseen

8 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys

8.1 Ylläpito ja huolto

Normaaleissa käyttöolosuhteissa ja kuormaprofileissa taajuusmuuttaja on huoltovapaa koko sen käyttöajan. Rikkoutumisen, vaaran ja vahinkojen välttämiseksi tarkista taajuusmuuttaja säännöllisesti käyttöolosuhteiden mukaan. Korvaa kuluneet tai vahingoittuneet ovat alkuperäisillä osilla tai vakio-osilla. Pyydä tietoja huollosta ja tuesta paikalliselta Danfoss-jälleenmyyjältä.

VAROITUS

TAHATON KÄYNNISTYS

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

Moottorin tahattoman käynnistykseen estäminen:

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

8.2 Varoitus- ja hälytystyyppit

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

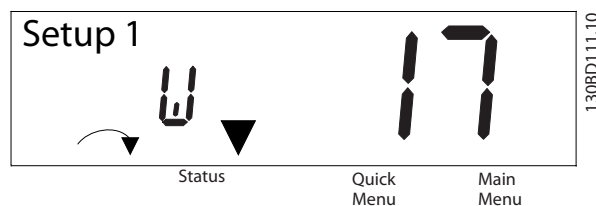
Laukaisu

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 resetoita.

Laukaisun lukitus

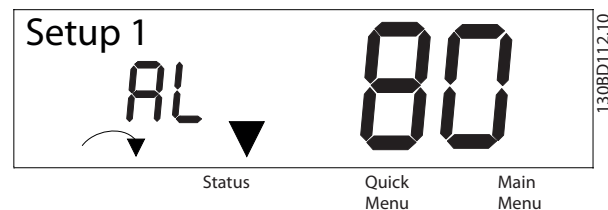
Laukaisun lukituksen yhteydessä taajuusmuuttaja pysäyttää toimintansa estääkseen taajuusmuuttajan ja muiden laitteiden vaurioitumisen. Laukaisun lukituksen jälkeen moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka toimii edelleen ja tarkkailee taajuusmuuttajan tilaa. Taajuusmuuttaja aloittaa laukaisun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

8.3 Varoitus- ja hälytysnäyttö



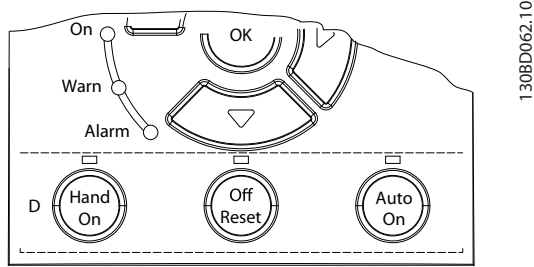
Kuva 8.1 Varoitusnäyttö

Hälytys tai laukaisun lukitus -hälytys näkyy näytössä yhdessä hälytyksen numeron kanssa.



Kuva 8.2 Hälytys/laukaisun lukitus -hälytys

Taajuusmuuttajan näytöllä näkyvän tekstin ja hälytyskoodin lisäksi on olemassa kolme tilan merkkivaloa. Varoituksen merkkivalo on keltainen varoituksen aikana. Hälytyksen merkkivalo on punainen ja se vilkkuu hälytyksen aikana.



Kuva 8.3 Tilan merkkivalot

8.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä

8.4.1 Varoitus- ja hälytyskoodiluettelo

Kohdassa *Taulukko 8.1* oleva (X) tarkoittaa, että varoitus tai hälytys on tapahtunut.

Nro	Kuvaus	Varoitus	Hälytys	Laukaisun lukitus	Syy
2	Elävä nolla -vika	X	X	-	Signaali liittimessä 53 tai 54 on alle 50 % parametreissa <i>parametri 6-10 Terminal 53 Low Voltage</i> , <i>parametri 6-20 Liitin 54 alijännite</i> ja <i>parametri 6-22 Liitin 54 alivirta</i> määritetystä arvosta.
3	Ei moottoria	X	-	-	Moottoria ei ole kytketty taajuusmuuttajan lähtöön.
4	Verkkovirran syöttövaihe puuttuu1)	X	X	X	Syöttöpuolelta puuttuu vaihe tai jännite on liian epätasapainoinen. Tarkista syöttöjännite.
7	DC-ylijännite1)	X	X	-	DC-välipiirin jännite on rajaa suurempi.
8	DC-alijännite1)	X	X	-	DC-välipiirin jännite laskee jännitteen varoitusrajaa alemmas.
9	Vaihtosuuntaaja ylikuormittunut	X	X	-	Yli 100 % kuormitus liian pitkään.
10	Moottorin ETR ylälämpötila	X	X	-	Moottori on liian kuuma, koska yli 100 % kuormitusta on kestänyt liian pitkään.
11	Moottorin termistorin ylälämpötila	X	X	-	Termistori tai termistorin liitos on irronnut tai moottori on liian kuuma.
12	Momenttiraja	X	X	-	Momentti ylittää parametrissa <i>parametri 4-16 Moottoritilan momenttiraja</i> tai <i>parametri 4-17 Generatiivinen momenttiraja</i> asetetun arvon.
13	Ylivirta	X	X	X	Vaihtosuuntaajan hetkellisen maksimivirran raja-arvo on ylittynyt. Jos tämä hälytys tapahtuu käynnistyksen yhteydessä, tarkista, onko syöttökaapelit kytketty moottoriin.
14	Maavika	-	X	X	Vuotovirta lähtövaiheista maahan.
16	Oikosulku	-	X	X	Oikosulku moottorissa tai moottorin liittimissä.
17	Ohjauksanan aikakatkaistu	X	X	-	Ei tietoliikenneyhteyttä taajuusmuuttajaan.
25	Jarruvastuksen oikosulku	-	X	X	Jarruvastus on oikosulussa, joten jarrutoiminto on kytketty pois käytöstä.
26	Jarrun ylikuormitus	X	X	-	Jarruvastukselle edellisten 120 sekunnin aikana johdettu teho on rajaa suurempi. Mahdolliset korjaukset: Pienennä jarruenergiaa alemman nopeuden tai pidemmän ramppiajan avulla.
27	Jarrun IGBT/jarruhakkuri oikosulussa	-	X	X	Jarrutransistori on oikosulussa, joten jarrutoiminto on kytketty pois käytöstä.
28	Jarrutarkistus	-	X	-	Jarruvastus ei ole kytkettynä/toiminnassa.
30	U-vaihevika	-	X	X	Moottorin U-vaihe puuttuu. Tarkista vaihe.

Nro	Kuvaus	Varoitus	Hälytys	Laukaisun lukitus	Syy
31	V-vaihevika	-	X	X	Moottorin V-vaihe puuttuu. Tarkista vaihe.
32	W-vaihevika	-	X	X	Moottorin W-vaihe puuttuu. Tarkista vaihe.
34	Kenttäväylävikä	X	X	-	PROFIBUS-väylässä on tiedonsiirto-ongelmia.
35	Optiovika	-	X	-	Kenttäväylä tunnistaa sisäisiä virheitä.
36	Verkkovika	X	X	-	Tämä varoitus/hälytys on aktiivinen vain, jos verkkojännite taajuusmuuttajalle on alle arvon, joka on asetettu kohdassa <i>parametri 14-11 Verkkojännite verkkovian sattuessa</i> , EIKÄ <i>parametri 14-10 Verkkovika</i> asetuksena ole [0] Ei toimintoa.
38	Sisäinen vika	-	X	X	Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään.
40	Ylikuormitus T27	X	-	-	Tarkista liittimeen 27 kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä.
46	Yhdyskäytävän jännitevika	-	X	X	-
47	24 VDC syöttö alhainen	X	X	X	24 VDC:n lähde voi olla ylikuormittunut.
51	AMA U_{nom} ja I_{nom}	-	X	-	Väärä moottorin jännitteen ja/tai moottorin virran asetus.
52	AMA pieni I_{nom}	-	X	-	Moottorin virta on liian pieni. Tarkista asetukset.
53	AMA suuri moottori	-	X	-	Moottorin teho on liian suuri AMA:n suorittamista varten.
54	AMA pieni moottori	-	X	-	Moottorin teho on liian pieni AMA:n suorittamista varten.
55	AMA-parametrialue	-	X	-	Moottorin parametriarvot ovat hyväksyttävän alueen ulkopuolella. AMAa ei voi suorittaa.
56	AMA-keskeytys	-	X	-	AMA on keskeytetty.
57	AMA-aikakatkaisu	-	X	-	-
58	AMA sisäinen	-	X	-	Ota yhteyttä Danfoss-yritykseen
59	Virtaraja	X	X	-	Taajuusmuuttajan ylikuormitus.
61	Ei pulssianturia	X	X	-	-
63	Mekaaninen jarru alhainen	-	X	-	Todellinen moottorin virta ei ole ylittänyt jarrun vapautusvirtaa käynnistysviive-aikaikkunassa.
65	Ohjaukortin lämpötila	X	X	X	Ohjaukortin katkaisulämpötila on ylittänyt ylärajan.
67	Option vaihto	-	X	-	Uusi optio on havaittu tai asennettu optio on poistettu.
68	Safe Torque Off	X	X	-	STO on aktivoitu. Jos STO on manuaalisessa uudelleen-käynnistystilassa (oletus), palaa normaaliin toimintaan kohdistamalla 24 V:n tasavirta liittimiin 37 ja 38 ja lähetä sitten resetointisignaali (väylän tai digitaalisen I/O:n kautta tai painamalla [Reset]/[Off Reset] -painiketta). Jos STO on automaattisessa uudelleenkäynnistystilassa, 24 V:n tasavirran johtaminen liittimiin 37 ja 38 palauttaa taajuusmuuttajan automaattisesti tavalliseen toimintaan.
69	Tehokortin lämpötila	X	X	X	Tehokortin lämpötila on ylittänyt ylärajan.
80	Taajuusmuuttaja alustettu oletusarvoon	-	X	-	Kaikki parametriasetukset palautetaan tehdasasetuksiin.
87	Automaattinen tasavirtajarrutus	X	-	-	Tapahtuu IT-järjestelmässä, kun taajuusmuuttaja rullaa ja tasajännite on yli 830 V 400 V:n laitteille tai 425 V 200 V:n laitteille. Moottori kuluttaa energiaa DC-välipiirissä. Tämän toiminnon voi ottaa käyttöön/poistaa käytöstä kohdassa <i>parametri 0-07 Auto DC Braking</i> .
88	Option tunnistus	-	X	X	Option poistaminen onnistui.
95	Katkennut hihna	X	X	-	-
120	Asennon ohjauksen vika	-	X	-	-

Nro	Kuvaus	Varoitus	Hälytys	Laukaisun lukitus	Syy
188	STO:n sisäinen vika	-	X	-	24 VDC:n syöttö on kytketty ainoastaan yhteen kahdesta STO-liittimestä (37 ja 38) tai STO-kanavissa on havaittu vika. Varmista, että kumpikin liitin on kytketty 24 VDC:n syöttöön ja että kahden liittimen signaalien välinen ero on alle 12 ms. Jos vika esiintyy edelleen, ota yhteys paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään.
nw run	Ei käynnin aikana	-	-	-	Parametreja voi muuttaa vain, kun moottori on pysäytetty.
Err.	Annettiin väärä salasana.	-	-	-	Ilmenee käytettäessä väärää salasanaa salasanalla suojatun parametrin muuttamiseen.

Taulukko 8.1 Varoitus- ja hälytyskoodiluettelo

1) Verkkovirran vääristymiset voivat aiheuttaa nämä viat. Danfoss-linjasuodatin voi korjata tämän ongelman.

Lue diagnoosia varten vikakoodit, varoitussanat ja laajennetut tilasanat.

Bit ti	Hexsa	Desimaali	Vikakoodi (parametri 16-90 Hälytyssana)	Vikakoodi 2 (parametri 16-91 Hälytyssana 2)	Vikakoodi 3 (parametri 16-97 Vikakoodi 3)	Varoitussana (parametri 16-92 Varoitussana)	Varoitussana 2 (parametri 16-93 Varoitussana 2)	Laajennettu tilasana (parametri 16-94 Ulk. Tilasana)	Laajennettu tilasana 2 (parametri 16-95 Ulk. Status Word 2)
0	00000001	1	Jarrutarkistus	Varattu	STO-toiminnon vika	Varattu	Varattu	Ramppaus	Off
1	00000002	2	Tehok. yllilämpö	Yhdyskäytävän jännitevika	MM-hälytys	Tehok. yllilämpö	Varattu	AVA-viritys	Käsi/auto
2	00000004	4	Earth Fault (Maavika)	Varattu	Varattu	Maavika	Varattu	Käynnistys myötä-/vastapäivään	Profibus OFF1 aktiivinen
3	00000008	8	Ohj. lämpötila	Varattu	Synk.vika	Ohj. lämpötila	Varattu	Hidastus	Profibus OFF2 aktiivinen
4	00000010	16	Ohjaussana time-out	Varattu	Varattu	Ohjaussana time-out	Varattu	Kiinniajo	Profibus OFF3 aktiivinen
5	00000020	32	Ylivirta	Varattu	Varattu	Ylivirta	Varattu	Kork. tak.kytk	Varattu
6	00000040	64	Momenttiraja	Varattu	Varattu	Momenttiraja	Varattu	Mat. tak.kytk.	Varattu
7	00000080	128	Moot t. kuum.	Varattu	Varattu	Moot t. kuum.	Varattu	Suuri lähtövirta	Ohjaus valmis
8	00000100	256	Motor ETR over (Moottorin yllilämpö)	Katkennut hihna	Varattu	Motor ETR over (Moottorin yllilämpö)	Katkennut hihna	Pieni lähtövirta	Taaj.muut. valm.
9	00000200	512	Vaihtos. ylikrm.	Varattu	Varattu	Vaihtos. ylikrm.	Varattu	Suuri lähtötaajuus	Pikapysäytys
10	00000400	1024	Tasavirta-alijännite	Käynnistys epäonnistui	Varattu	Tasavirta-alijännite	Varattu	Pieni lähtötaajuus	Tasavirtajarru
11	00000800	2048	Tasavirtaylijännite	Nopeusraja	Varattu	Tasavirtaylijännite	Varattu	Jarrutesti ok	Pysäytys
12	00001000	4096	Oikosulku	Ulkoisen lukitus	Varattu	Varattu	Varattu	Jarr. enint.	Varattu

Bit ti	Heksa	Desimaali	Vikakoodi (parametri 16-90 Häilytyssana)	Vikakoodi 2 (parametri 16-91 Häilytyssana 2)	Vikakoodi 3 (parametri 16-97 Vikakoodi 3)	Varoitussana (parametri 16-92 Varoitussana)	Varoitussana 2 (parametri 16-93 Varoitussana 2)	Laajennettu tilasana (parametri 16-94 Ulk. Tilasana)	Laajennettu tilasana 2 (parametri 16-95 Ulk. Status Word 2)
13	00002000	8192	Varattu	Varattu	Varattu	Varattu	Varattu	Jarrutus	Lähdön lukituspyyntö
14	00004000	16384	Ei syöttöv.	Varattu	Varattu	Ei syöttöv.	Varattu	Varattu	Lähdön lukitus
15	00008000	32768	AMA ei ok	Varattu	Varattu	Ei moottoria	Automaattinen tasavirtajarrutus	OVC aktiiv.	Ryömintäpyyntö
16	00010000	65536	Elävä nolla - vika	Varattu	Varattu	Elävä nolla - vika	Varattu	AC-jarru	Ryömintä
17	00020000	131072	Sisäinen vika	Varattu	Varattu	Varattu	Varattu	Varattu	Käynnistyspyyntö
18	00040000	262144	Jarrun ylikuormitus	Varattu	Varattu	Jarruvastuksen tehoraja	Varattu	Varattu	Käynnistys
19	00080000	524288	U-vaihevika	Varattu	Varattu	Varattu	Varattu	Korkea ohjearvo	Varattu
20	00100000	1048576	V-vaihevika	Option tunnistus	Varattu	Varattu	Ylikuormitus T27	Matala ohjearvo	Käynn. viive
21	00200000	2097152	W-vaihevika	Optiovika	Varattu	Varattu	Varattu	Varattu	Lepo
22	00400000	4194304	Kenttäväylävika	Lukittu roottori	Varattu	Kenttäväylävika	Muistimoduuli	Varattu	Lepotilan korjaus
23	00800000	8388608	24V pieni tulo	Asennon ohjauksen vika	Varattu	24V pieni tulo	Varattu	Varattu	Käy
24	01000000	16777216	Verkkovika	Varattu	Varattu	Verkkovika	Varattu	Varattu	Ohitus
25	02000000	33554432	Varattu	Virtaraja	Varattu	Virtaraja	Varattu	Varattu	Varattu
26	04000000	67108864	Jarruvastus	Varattu	Varattu	Varattu	Varattu	Varattu	Ulkoisen lukitus
27	08000000	134217728	Jarrun IGBT	Varattu	Varattu	Varattu	Varattu	Varattu	Varattu
28	10000000	268435456	Option vaihto	Takaisinkytkentävika	Varattu	Ei pulssianturia	Takaisinkytkentävika	Varattu	FlyStart aktiivinen
29	20000000	536870912	Taajuusmuuttaja alustettu	Ei pulssianturia	Varattu	Varattu	SMV:n palautus liian suuri	Varattu	Jäähdytysrivan puhdistusvaroit
30	40000000	1073741824	Safe Torque Off	Varattu	Varattu	Safe Torque Off	Varattu	Varattu	Varattu
31	80000000	2147483648	Mek. jarru alh.	Varattu	Varattu	Varattu	Varattu	Tietokanta varattu	Varattu

Taulukko 8.2 Vikakoodin, varoitussanan ja laajennetun tilasanan kuvaus

8.5 Vianmääritys

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Moottori ei käy	LCP-pysäytys	Tarkista, onko [Off]-näppäintä painettu.	Pyöritä moottoria painamalla [Auto On]- tai [Hand On] -näppäintä (käyttötilasta riippuen).
	Käynnistyssignaali puuttuu (valmiustila)	Tarkista liittimen 18 oikea asetus kohdasta <i>parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo</i> (käytä oletusasetusta).	Käynnistä moottori käyttämällä oikeaa käynnistyssignaalia.
	Moottorin rullaussignaali aktiivinen (rullaus)	Tarkista liittimen 27 oikea asetus kohdasta <i>parametri 5-12 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 seuraavat: <ul style="list-style-type: none"> Onko ohjearvoviesti paikallinen, etäviesti vai väylän ohjearvo? Onko esivalittu ohjearvo käytössä? Onko liittimen kytkentä oikea? Onko liittimen skaalaus oikea? Onko ohjearvoviesti käytettävissä? 	Ohjelmoi oikeat asetukset. Aseta esivalittu ohjearvo aktiiviseksi <i>parametriyhmässä 3-1* Ohjearvot</i> . Tarkista oikea kytkentä. Tarkista liittimien skaalaus. Tarkista ohjearvoviesti.
Moottori pyörii väärään suuntaan	Moottorin pyörimisraja	Varmista, että <i>parametri 4-10 Moot. pyörimissuunnan lukitus</i> on ohjelmoitu oikein.	Ohjelmoi oikeat asetukset.
	Aktiivinen suunnanvaihtosignaali	Tarkista, onko liittimelle ohjelmoitu suunnanvaihtokomento <i>parametriyhmässä 5-1* Digit. tulot</i> .	Poista suunnanvaihtosignaali käytöstä.
	Väärä moottorin vaiheen kytkentä	Muuta kohtaa <i>parametri 1-06 Clockwise Direction</i> .	
Moottori ei saavuta maksiminopeutta	Taajuusrajat määritetty väärin	Tarkista lähdön rajat kohdista <i>parametri 4-14 Moott. nopeuden yläraja [Hz]</i> ja <i>parametri 4-19 Enimmäislähtötaajuus</i> .	Ohjelmoi oikeat rajat.
	Ohjetulosignaalia ei ole skaalattu oikein	Tarkista ohjearvon tulosignaalin skaalaus <i>parametriyhmässä 6-** Analog. I/O-tila</i> ja <i>parametriyhmä 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>parametriyhmästä 6-** Analog. I/O mode</i> .
Moottori käy epätasaisesti	Mahdollinen ylimagnetointi	Tarkista kaikki moottorin parametrit virheellisten moottorin asetusten varalta.	Tarkista moottorin asetukset <i>parametriyhmästä 1-2* Moottoridata, 1-3* Laaj.moottoritied. ja 1-5* Kuorm.riippum. as.</i>
Moottori ei jarruta	Jarrun parametreissa ehkä virheellisiä asetuksia. Mahdollisesti liian lyhyitä rampin laskuaikoja.	Tarkista jarrujen parametrit. Tarkista ramppiaika-asetukset.	Tarkista <i>parametriyhmät 2-0* DC-jarru ja 3-0* Ohjearvon rajat</i> .

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Sulakkeita auki tai johdonsuojakatkaisimen laukaisu	Oikosulku vaiheiden välillä	Moottorissa tai paneelissa on oikosulku vaiheiden välillä. Tarkista moottorin ja paneelin vaihe oikosulkujen varalta.	Korjaa mahdollisesti havaitut oikosulut.
	Moottorin ylikuormitus	Moottori on ylikuormittunut sovelluksessa.	Suorita käynnistystesti ja varmista, että moottorin virta on määritysten mukainen. Jos moottorin virta ylittää tyyppikilven virran täydellä kuormituksella, moottori saattaa käydä pienennetyllä kuormalla. Katso sovelluksen tekniset tiedot.
	Löysiä kytkentöjä	Tee käynnistystä edeltävä tarkistus löysien kytkentöjen varalta.	Kiristä löysät kytkennät.
Verkkovirran epätasapaino yli 3 %	Verkkovirtaongelma (katso kuvaus kohdasta <i>Häilytys 4 Verkkovirran vaihehäviö</i>)	Vaihda taajuusmuuttajan syöttöjohtimien paikkoja seuraavasti: $A > B$, $B > C$, $C > A$.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, kyse on teho-ongelmasta. Tarkista verkkojännite.
	Ongelma taajuusmuuttajassa	Vaihda taajuusmuuttajan syöttöjohtimien paikkoja seuraavasti: $A > B$, $B > C$, $C > A$.	Jos epätasapainossa oleva osuus säilyy samassa lähtöliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Moottorin virran epätasapaino suurempi kuin 3 %	Moottorin tai moottorin kytkentöihin liittyvä ongelma	Vaihda moottorin lähtöjohtimien paikkoja seuraavasti: $U > V$, $V > W$, $W > U$.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa moottorin johdinta, ongelma on moottorissa tai moottorin kytkentöissä. Tarkista moottori ja moottorin kytkentä.
	Ongelma taajuusmuuttajassa	Vaihda moottorin lähtöjohtimien paikkoja seuraavasti: $U > V$, $V > W$, $W > U$.	Jos epätasapainossa oleva osuus säilyy samassa tuloliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Akustinen melu tai tärinä (esimerkiksi puhaltimen siipi aiheuttaa kohinaa tai tärinää tietyillä taajuuksilla)	Resonanssia esimerkiksi moottorissa/puhallinjärjestelmässä	Ohita kriittiset taajuudet käyttämällä <i>parametriryhmän 4-6* Ohitusnopeus parametreja</i> .	Tarkista, onko melu ja/tai tärinä vähentynyt hyväksyttävälle tasolle.
		Poista ylimodulaatio käytöstä kohdassa <i>parametri 14-03 Overmodulation</i> .	
		Lisää resonanssin vaimennusta kohdassa <i>parametri 1-64 Resonance Dampening</i> .	

Taulukko 8.3 Vianmääritys

9 Tekniset tiedot

9.1 Sähkö tiedot

Taajuusmuuttaja	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0
Tyypillinen akseliteho [kW (hv)]	0.37 (0.5)	0.55 (0.74)	0.75 (1.0)	1.1 (1.5)	1.5 (2.0)	2.2 (3.0)	3.0 (4.0)
Koteloinnin suojausluokitus IP20	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K2
Lähtövirta							
Akseliteho [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	1.2	1.7	2.2	3	3.7	5.3	7.2
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	1.1	1.6	2.1	2.8	3.4	4.8	6.3
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) [A]	1.9	2.7	3.5	4.8	5.9	8.5	11.5
Jatkuva kVA (400 V AC) [kVA]	0.9	1.2	1.5	2.1	2.6	3.7	5.0
Jatkuva kVA (480 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.5	2.8	4.0	5.2
Suurin tulovirta							
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.6	3.5	4.7	6.3
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	1.0	1.2	1.8	2.0	2.9	3.9	4.3
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) [A]	1.9	2.6	3.4	4.2	5.6	7.5	10.1
Lisää teknisiä tietoja							
Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkko, moottori, jarru ja kuormanjako) [mm ² (AWG)]	4 (12)						
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ¹⁾	20.9	25.2	30	40	52.9	74	94.8
Paino, kotelointiluokka IP20 [kg (lb)]	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.5 (5.5)	3.6 (7.9)
Hyötysuhde [%] ²⁾	96.0	96.6	96.8	97.2	97.0	97.5	98.0

Taulukko 9.1 Verkkojännite 3 x 380–480 V AC

Taajuusmuuttaja	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K
Tyypillinen akseliteho [kW (hv)]	4 (5.4)	5.5 (7.4)	7.5 (10)	11 (15)	15 (20)	18.5 (25)	22 (30)
Koteloinnin suojausluokitus IP20	K2	K2	K3	K4	K4	K5	K5
Lähtövirta							
Akseliteho	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	9	12	15.5	23	31	37	42.5
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	8.2	11	14	21	27	34	40
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) [A]	14.4	19.2	24.8	34.5	46.5	55.5	63.8
Jatkuva kVA (400 V AC) [kVA]	6.2	8.3	10.7	15.9	21.5	25.6	29.5
Jatkuva kVA (480 V AC) [kVA]	6.8	9.1	11.6	17.5	22.4	28.3	33.3
Suurin tulovirta							
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	8.3	11.2	15.1	22.1	29.9	35.2	41.5
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	6.8	9.4	12.6	18.4	24.7	29.3	34.6
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) [A]	13.3	17.9	24.2	33.2	44.9	52.8	62.3
Lisää teknisiä tietoja							
Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkko, moottori, jarru ja kuormanjako) [mm ² (AWG)]	4 (12)			16 (6)			
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ¹⁾	115.5	157.5	192.8	289.5	393.4	402.8	467.5
Paino, kotelointiluokka IP20 [kg (lb)]	3.6 (7.9)	3.6 (7.9)	4.1 (9.0)	9.4 (20.7)	9.5 (20.9)	12.3 (27.1)	12.5 (27.6)
Hyötysuhde [%] ²⁾	98.0	97.8	97.7	98.0	98.1	98.0	98.0

Taulukko 9.2 Verkkojännite 3 x 380–480 V AC

Taajuusmuuttaja Tyypillinen akseliteho [kW (hv)]	PK37 0.37 (0.5)	PK55 0.55 (0.74)	PK75 0.75 (1.0)	P1K1 1.1 (1.5)	P1K5 1.5 (2.0)	P2K2 2.2 (3.0)	P3K7 3.7 (5.0)
Koteloinnin suojausluokitus IP20	K1	K1	K1	K1	K1	K2	K3
Lähtövirta							
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	2.2	3.2	4.2	6	6.8	9.6	15.2
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) [A]	3.5	5.1	6.7	9.6	10.9	15.4	24.3
Jatkuva kVA (230 V vaihtovirta) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8	6.1
Suurin tulovirta							
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	1.8	2.7	3.4	4.7	6.3	8.8	14.3
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) [A]	2.9	4.3	5.4	7.5	10.1	14.1	22.9
Lisää teknisiä tietoja							
Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkko, moottori, jarru ja kuormanjako) [mm ² (AWG)]	4 (12)						
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ¹⁾	29.4	38.5	51.1	60.7	76.1	96.1	147.5
Paino, kotelointiluokka IP20 [kg (lb)]	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.5 (5.5)	3.6 (7.9)
Hyötysuhde [%] ²⁾	96.4	96.6	96.3	96.6	96.5	96.7	96.7

Taulukko 9.3 Verkköjännite 3 x 200–240 V vaihtovirta

Taajuusmuuttaja Tyypillinen akseliteho [kW (hv)]	PK37 0.37 (0.5)	PK55 0.55 (0.74)	PK75 0.75 (1.0)	P1K1 1.1 (1.5)	P1K5 1.5 (2.0)	P2K2 2.2 (3.0)
Koteloinnin suojausluokitus IP20	K1	K1	K1	K1	K1	K2
Lähtövirta						
Jatkuva (1 x 200–240 V) [A]	2.2	3.2	4.2	6	6.8	9.6
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) [A]	3.5	5.1	6.7	9.6	10.9	15.4
Jatkuva kVA (230 V vaihtovirta) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8
Suurin tulovirta						
Jatkuva (1 x 200–240 V) [A]	2.9	4.4	5.5	7.7	10.4	14.4
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) [A]	4.6	7.0	8.8	12.3	16.6	23.0
Lisää teknisiä tietoja						
Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkko, moottori, jarru ja kuormanjako) [mm ² (AWG)]	4 (12)					
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ¹⁾	37.7	46.2	56.2	76.8	97.5	121.6
Paino, kotelointiluokka IP20 [kg (lb)]	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.5 (5.5)
Hyötysuhde [%] ²⁾	94.4	95.1	95.1	95.3	95.0	95.4

Taulukko 9.4 Verkköjännite 1 x 200–240 V:n vaihtovirta

1) Tyypillinen tehohäviö on mitattu nimelliskuormitusoloissa, ja sen odotetaan olevan ± 15 prosentin rajoissa (toleranssi vaihtelee jännitteen ja kaapelin olosuhteiden mukaan).

Arvot perustuvat tyypilliseen moottorin hyötysuhteeseen (IE2/IE3-rajalla). Hyötysuhteeltaan heikommat moottorit kasvattavat taajuusmuuttajan tehohäviötä ja hyötysuhteeltaan paremmat moottorit pienentävät tehohäviötä.

Koskee taajuusmuuttajan jäähdytyksen mitoistusta. Jos kytkentätaajuus kasvaa oletusasetusta suuremmaksi, tehohäviöt joskus kasvavat. Tähän sisältyvät LCP ja tyypilliset ohjauskortin tehonkulutukset. Lisäoptiot ja asiakkaan kuormitukset voivat kasvattaa häviötä jopa 30 W (vaikka tyypillinen tehohäviön suurentuminen on vain 4 W täysin kuormatulle ohjauskortille tai kenttäväylälle).

Katso standardin EN 50598-2 mukaiset tehohäviötiedot osoitteesta www.danfoss.com/vltenegyefficiency.

2) Mitattu käytettäessä 50 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 9.4 Ympäristön olosuhteet. Katso osakuormahäviöt osoitteesta www.danfoss.com/vltenegyefficiency.

9.2 Verkköjännite

Verkköjännite (L1/N, L2/L, L3)

Syöttöliittimet	(L1/N, L2/L, L3)
Syöttöjännite	380–480 V: -15 % (-25 %) ¹⁾ ... +10 %
Syöttöjännite	200–240 V: -15 % (-25 %) ¹⁾ ... +10 %

1) Taajuusmuuttaja voi käydä -25 % syöttöjännitteellä, kun tehoa alennetaan. Taajuusmuuttajan suurin lähtöteho on 75 %, jos syöttöjännite on -25 %, ja 85 %, jos syöttöjännite on -15 %.

Täyttä momenttia ei voida odottaa, jos verkköjännite on pienempi kuin 10 % alle taajuusmuuttajan alimman nimellisyöttöjännitteen.

Syöttöverkon taajuus	50/60 Hz ±5 %
Verkkovirran vaiheiden välinen tilapäinen suurin sallittu epätasapaino	3.0 % nimellisverkköjännitteestä
Todellinen tehokerroin (λ)	≥ 0.9 nimellisestä nimelliskuormituksella
Perusaallon tehokerroin (cos ϕ)	Lähes pätöteho (>0,98)
KytKentä tulosyötöllä (L1/N, L2/L, L3) (käynnistyksiä) ≤7,5 kW (10 hv)	Enintään 2 kertaa/minuutti
KytKentä tulosyötöllä (L1/N, L2/L, L3) (käynnistyksiä) ≤11–22 kW (15–30 hv)	Enintään 1 kerta/minuutti

9.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot

Moottorilähtö (U, V, W)

Lähtöjännite	0–100 % verkköjännitteestä
Lähtötaajuus	0–500 Hz
Lähtötaajuus VVC ⁺ -tilassa	0–200 Hz
Lähdön kytKentä	Rajoittamaton
Ramppiaika	0,01–3600 s

Momentin ominaiskäyrä

Käynnistysmomentti (jatkuva momentti)	Maksimi 160 % 60 sek. ajan ¹⁾
Ylimomentti (jatkuva momentti)	Maksimi 160 % 60 sek. ajan ¹⁾
Käynnistysvirta	Maksimi 200 % 1 sek. ajan
Momentin nousuaika VVC ⁺ , (f_{sw} ei vaikuta)	Enintään 50 ms

1) Prosenttimäärä riippuu nimellismomentista. Se on 150 % 11–22 kW:n (15–30 hv) taajuusmuuttajille.

9.4 Ympäristön olosuhteet

Ympäristön olosuhteet

Koteloinnin suojausluokitus, taajuusmuuttaja	IP20/runko
Koteloinnin suojausluokitus, muuntosarja	IP21/Type 1
Tärinätesti, kaikki kotelokot	1,0 g
Suhteellinen kosteus	5–95 % (IEC 721-3-3; Luokka 3K3 kondensoitumaton käytön aikana)
Ympäristön lämpötila (DPWM-kytkentätilassa)	
- redusoinnilla	Enintään 55 °C (131 °F) ¹⁾²⁾
- jotkin teholuokat täydellä jatkuvalla lähtövirralla	Enintään 50 °C (122 °F)
- jotkin teholuokat täydellä virralla	Enintään 45 °C (113 °F)
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	1000 m (3280 ft)
Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella redusoinnin jälkeen	3000 m (9243 ft)
EMC-standardit, emissio	EN 61800-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
EMC-standardit, sieto	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3 EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61326-3-1

Energiatehokkuusluokka ³⁾

IE2

1) Katso Suunnitteluoppaan kohdasta Erikoisolosuhteet seuraavat ohjeet:

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

2) Jotta VLT[®] Midi Drive FC 280:n PROFIBUS-, PROFINET- ja EtherNet/IP-versioissa voidaan estää ohjauskortin ylikuumentuminen, välttä täyttää digitaalista/analogista I/O-kuormaa ympäristön lämpötilan ollessa yli 45 °C (113 °F).

3) Standardin EN50598-2 mukaisesti:

- Nimelliskuormitus.
- 90 % nimellistaajuudesta.
- Kytkeäntaajuuden tehdasasetus.
- Kytkeäntätavan tehdasasetus.
- Avoin tyyppi: Ympäristön lämpötila 45 °C (113 °F).
- Tyyppi 1 (NEMA-sarja): Ympäristön lämpötila 45 °C (113 °F).

9.5 Kaapelien tekniset tiedot

Kaapelien pituudet ja poikkipinta-alat¹⁾

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu	50 m (164 ft)
Moottorikaapelin enimmäispituus, suojaamaton	75 m (246 ft)
Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa/jäykkä johdin	2,5 mm ² /14 AWG
Ohjausliitinten maksimipoikkipinta-ala	0,55 mm ² /30 AWG
STO-tulokaapelin maksimipituus, suojaamaton	20 m (66 ft)

1) Katso lisätietoja syöttökaapeleista kohdista Taulukko 9.1, Taulukko 9.2, Taulukko 9.3 ja Taulukko 9.4.

9.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot

Digitaalitulot

Liittimen numero	18, 19, 27 ¹⁾ , 29, 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
Pulssin taajuusalue	4–32 kHz
(Kuormitussuhde) pienin pulssin leveys	4,5 ms
Tuloresistanssi, Ri	Noin 4 kΩ

1) Liitintä 27 voi käyttää myös lähtönä.

STO-tulot¹⁾

Liittimen numero	37, 38
Jännitetaso	0–30 V DC
Jännitetaso, matala	<1.8 V DC
Jännitetaso, korkea	>20 V DC
Tulon maksimijännite	30 V DC
Pienin tulovirta (kukin nasta)	6 mA

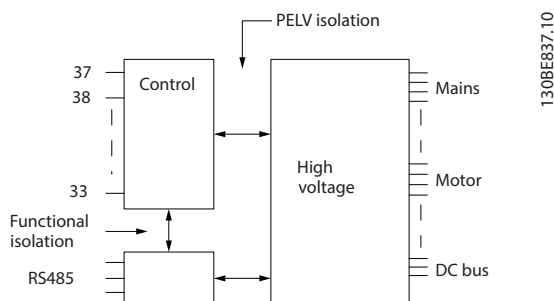
1) Katso lisätietoja STO-tuloista kohdasta kappale 6 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto.

Analogiset tulot

Analogisten tulojen määrä	2
Liittimen numero	53 ¹⁾ , 54
Tilat	Jännite tai virta
Tilan valinta	Ohjelmisto
Jännitetaso	0–10 V
Tuloresistanssi, R _i	Noin 10 kΩ
Maksimijännite	-15 V ... +20 V
Virta-alue	0/4–20 mA (skaalautuva)
Tuloresistanssi, R _i	Noin 200 Ω
Maksimivirta	30 mA
Analogiatulojen resoluutio	11 bittiä
Analogiatulojen tarkkuus	Suurin virhe 0,5 % koko alueesta
Kaistanleveys	100 Hz

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

1) Liitin 53 tukee ainoastaan jännitetilaa ja sitä voi käyttää myös digitaalitulona.



Kuva 9.1 Galvaaninen erotus

HUOMAUTUS!

SUURI KORKEUS

Jos asennuspaikka on yli 2 000 metrin (6 562 jalkaa) korkeudessa, pyydä Danfoss-yhtiöltä lisätietoja PELV-vaatimuksista.

Pulssitulot

Ohjelmoitavat pulssitulot	2
Liittimet	29, 33
Suurin taajuus liittimissä 29, 33	32 kHz (push-pull-käyttöinen)
Suurin taajuus liittimissä 29, 33	5 kHz (avoin kollektori)
Pienin taajuus liittimissä 29, 33	4 Hz
Jännitetaso	Katso digitaalituloja koskeva luku
Tulon maksimijännite	28 V DC
Tuloresistanssi, R _i	noin 4 kΩ
Pulssin tulotarkkuus	Suurin virhe: 0.1 % koko alueesta

Digitaalilähdöt

Ohjelmoitavat digitaalilähdöt	1
Liittimen numero	27 ¹⁾
Digitaalilähdön jännitetaso	0–24 V
Suurin lähtövirta (nielu/sink tai lähde/source)	40 mA
Maksimikuormitus taajuuslähdössä	1 kΩ
Suurin kapasitiivinen kuormitus taajuuslähdössä	10 nF
Pienin lähtötaajuus taajuuslähdössä	4 Hz
Suurin lähtötaajuus taajuuslähdössä	32 kHz
Taajuuslähdön tarkkuus	Suurin virhe: 0,1 % koko alueesta

Taajuuslähdon resoluutio 10 bittiä

1) Liittimen 27 voi ohjelmoida myös tuloksi.

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

Analogialähdöt

Ohjelmoitavien analogialähtöjen määrä	1
Liittimen numero	42
Analogialähdön virta-alue	0/4–20 mA
Suurin resistiivinen kuorma analogialähdön ja rungon välillä	500 Ω
Analogialähdön tarkkuus	Suurin virhe: 0,8 % koko näyttämästä
Analogialähdön resoluutio	10 bittiä

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

Ohjaukortti, +24 VDC -lähtö

Liittimen numero	12, 13
Maksimikuormitus	100 mA

24 V:n tasavirtalähtö on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV). Sillä on kuitenkin sama potentiaali kuin analogia- ja digitaalituloilla ja -lähdöillä.

Ohjaukortti, +10 VDC -lähtö

Liittimen numero	50
Lähtöjännite	10,5 V ±0,5 V
Maksimikuormitus	15 mA

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

Ohjaukortti, RS485-sarjaliikenne

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

RS 485 -sarjaliikennepiiri on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV).

Ohjaukortti, USB-sarjaliikenne

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

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

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

USB-maaliitäntää ei ole eristetty galvaanisesti suojaamadoituksesta. Käytä ainoastaan eristettyä kannettavaa tietokonetta PC-yhteytenä taajuusmuuttajan USB-liitäntään.

Relelähdöt

Ohjelmoitavat relelähdöt	1
Rele 01	01–03 (NC), 01–02 (NO)
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 01–02 (NO) (vastuskuorma)	250 V AC, 3 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ liittimissä 01–02 (NO) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 01–02 (NO) (vastuskuorma)	30 V DC, 2 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) ¹⁾ liittimissä 01–02 (NO) (Induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0,1 A
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 01–03 (NC) (vastuskuorma)	250 V AC, 3 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ liittimissä 01–03 (NO) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 01–03 (NC) (vastuskuorma)	30 V DC, 2 A
Pienin liitinkuorma liittimissä 01–03 (NC), 01–02 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA

1) IEC 60947 osat 4 ja 5

Releliitännät on erotettu galvaanisesti muusta piiristä vahvistetulla eristyksellä.

Ohjaukortin toiminta

Skannausväli	1 ms
--------------	------

Ohjausominaisuudet

Lähtötaajuuden tarkkuus alueella 0–500 Hz	±0,003 Hz
Järjestelmän vasteaika (liittimet 18, 19, 27, 29, 32 ja 33)	≤2 ms
Nopeudenohjausalue (avoin piiri)	1:100 synkroninopeudesta
Nopeuden tarkkuus (avoin piiri)	±0,5 % nimellinopeudesta
Nopeuden tarkkuus (suljettu piiri)	±0,1 % nimellinopeudesta

Kaikki ohjausominaisuudet perustuvat 4-napaiseen epätahtimoottoriin.

9.7 Liitäntöjen kiristysmomentit

Varmista, että käytät oikeita vääntömomentteja, kun kiristät kaikki sähkökytkennät. Liian pieni tai suuri momentti aiheuttaa joskus ongelmia sähkökytkentään. Varmista oikea kiristysmomentti käyttämällä momenttiavainta. Suosittelemme avainta SZS 0,6 x 3,5 mm.

Kotelointi- tyyppi	Teho [kW (hv)]	Momentti [Nm (in-lb)]					
		Verkkovirta	Moottori	DC-liitin	Jarru	Maadoitus	Ohjaus/rele
K1	0.37–2.2 (0.5–3.0)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	1.6 (14.2)	0.5 (4.4)
K2	3.0–5.5 (4.0–7.5)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	1.6 (14.2)	0.5 (4.4)
K3	7.5 (10)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	1.6 (14.2)	0.5 (4.4)
K4	11–15 (15–20)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.6 (14.2)	0.5 (4.4)
K5	18.5–22 (25–30)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.6 (14.2)	0.5 (4.4)

Taulukko 9.5 Kiristysmomentit

9.8 Sulakkeet ja katkaisimet

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

Ryhmäjohdon suojaus

Suojaa kaikki asennuksen ryhmäjohdot (mukaan lukien kytkinlaitteet ja koneet) oikosululta ja ylivirralla kansallisten/kansainvälisten määräysten mukaisesti.

HUOMAUTUS!

Oikosulku- ja ylivirtasuojaukselta varten on syötössä oltava sulakkeet. Järjestä ylivirtasuojaus aina paikallisten ja kansallisten määräysten mukaisesti.

Kohdassa *Taulukko 9.6* luetellaan testatut sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet.

⚠️ HUOMIO

LOUKKAANTUMISEN JA LAITTEIDEN VAHINGOITTUMISEN RISKI

Toimintahäiriö tai suosituksen noudattamatta jättäminen saattaa aiheuttaa riskejä henkilökunnalle ja vahingoittaa taajuusmuuttajaa ja muita laitteita tarpeettomasti.

- Valitse sulakkeet suositusten mukaisesti. Mahdolliset vauriot voidaan rajoittaa taajuusmuuttajan sisäpuolelle.

HUOMAUTUS!

LAITTEEN VAHINGOITTUMINEN

Sulakkeiden ja/tai johdonsuojakatkaisinten käyttäminen on pakollista standardin IEC 60364 CE-vaatimusten täyttämiseksi. Suojaussuosituksen noudattamatta jättäminen saattaa vahingoittaa taajuusmuuttajaa.

Danfoss suosittelee käyttämään sulakkeita ja johdonsuojakatkaisimia *Taulukko 9.6*:ssa UL- tai IEC 61800-5-1-standardin vaatimusten täyttämiseksi. Muissa kuin UL-sovelluksissa on johdonsuojakatkaisimen pystyttävä suojaamaan piiri, jonka virta on enintään 50000 A_{rms} (symmetrinen), enintään 240 V/400 V. Taajuusmuuttajan oikosulkuvirran nimellisarvo sopii käytettäväksi piirissä, joka tuottaa enintään 100000 A_{rms}, 240 V/480 V suojattuna T-luokan sulakkeilla.

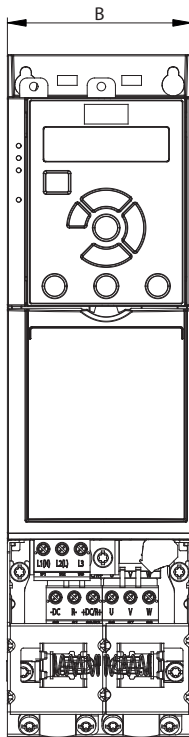
Kotelointikoko		Teho [kW (hv)]	Ei UL-sulake	Johdonsuojakatkaisin, ei-UL (Eaton)	UL-sulake (Bussmann, luokka T)
3-vaiheinen 380–480 V	K1	0.37 (0.5)	gG-10	PKZM0-16	JJS-6
		0.55–0.75 (0.74–1.0)			
		1.1–1.5 (1.48–2.0)	gG-20		JJS-10
		2.2 (3.0)			JJS-15
	K2	3.0–5.5 (4.0–7.5)	gG-25	PKZM0-20	JJS-25
	K3	7.5 (10)		PKZM0-25	
	K4	11–15 (15–20)	gG-50	–	JJS-50
K5	18.5–22 (25–30)	gG-80	–	JJS-80	
3-vaiheinen 200–240 V	K1	0.37 (0.5)	gG-10	PKZM0-16	JJN-6
		0.55 (0.74)	gG-20		JJN-10
		0.75 (1.0)			JJN-15
		1.1 (1.48)			JJN-20
		1.5 (2.0)			
	K2	2.2 (3.0)	gG-25	PKZM0-20	JJN-25
	K3	3.7 (5.0)		PKZM0-25	
Yksivaiheinen 200–240 V	K1	0.37 (0.5)	gG-10	PKZM0-16	JJN-6
		0.55 (0.74)	gG-20		JJN-10
		0.75 (1.0)			JJN-15
		1.1 (1.48)			JJN-20
		1.5 (2.0)			
	K2	2.2 (3.0)	gG-25	PKZM0-20	JJN-25

Taulukko 9.6 Sulake ja virrankatkaisin.

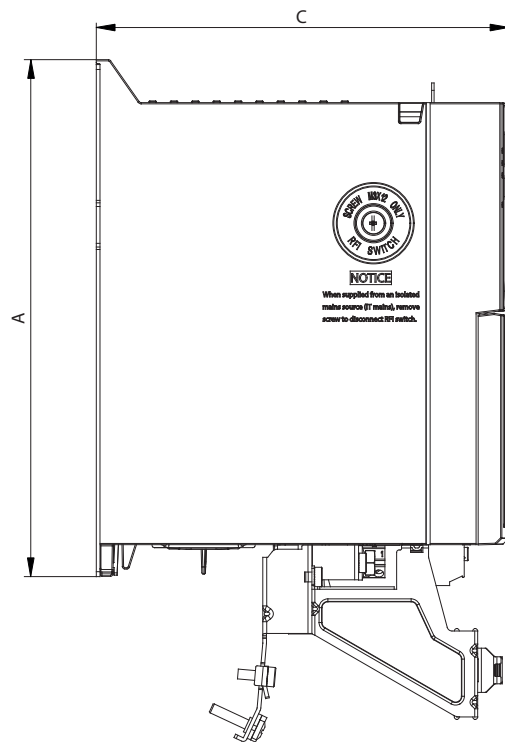
9.9 Kotelointikoot, tehoalueet ja mitat

Teho [kW]	Kotelon koko	K1					K2			K3	K4		K5		
		0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2			–	–	–			
	Yksi vaihe 200–240 V	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2			–	–	–			
	3-vaihe 200–240 V	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2			3.7	–	–			
	3-vaihe 380–480 V	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Mitat [mm (in)]	FC 280 IP20														
	Korkeus A	210 (8.3)					272.5 (10.7)			272.5 (10.7)	317.5 (12.5)	410 (16.1)			
	Leveys B	75 (3.0)					90 (3.5)			115 (4.5)	133 (5.2)	150 (5.9)			
	Syvyys C	168 (6.6)					168 (6.6)			168 (6.6)	245 (9.6)	245 (9.6)			
	FC 280 ja IP21-sarja														
	Korkeus A	338.5 (13.3)					395 (15.6)			395 (15.6)	425 (16.7)	520 (20.5)			
	Leveys B	100 (3.9)					115 (4.5)			130 (5.1)	153 (6.0)	170 (6.7)			
	Syvyys C	183 (7.2)					183 (7.2)			183 (7.2)	260 (10.2)	260 (10.2)			
	FC 280 ja Nema-tyypin 1 sarja														
	Korkeus A	294 (11.6)					356 (14)			357 (14.1)	391 (15.4)	486 (19.1)			
	Leveys B	75 (3.0)					90 (3.5)			115 (4.5)	133 (5.2)	150 (5.9)			
	Syvyys C	168 (6.6)					168 (6.6)			168 (6.6)	245 (9.6)	245 (9.6)			
	Paino [kg (lb)]		2.5 (5.5)					3.6 (7.9)			4.6 (10.1)	8.2 (18.1)	11.5 (25.4)		
Asennusreiät [mm (tuumaa)]	a	198 (7.8)					260 (10.2)			260 (10.2)	297.5 (11.7)	390 (15.4)			
	b	60 (2.4)					70 (2.8)			90 (3.5)	105 (4.1)	120 (4.7)			
	c	5 (0.2)					6.4 (0.25)			6.5 (0.26)	8 (0.32)	7.8 (0.31)			
	d	9 (0.35)					11 (0.43)			11 (0.43)	12.4 (0.49)	12.6 (0.5)			
	e	4.5 (0.18)					5.5 (0.22)			5.5 (0.22)	6.8 (0.27)	7 (0.28)			
	f	7.3 (0.29)					8.1 (0.32)			9.2 (0.36)	11 (0.43)	11.2 (0.44)			

Taulukko 9.7 Kotelointikoot, tehoalueet ja mitat

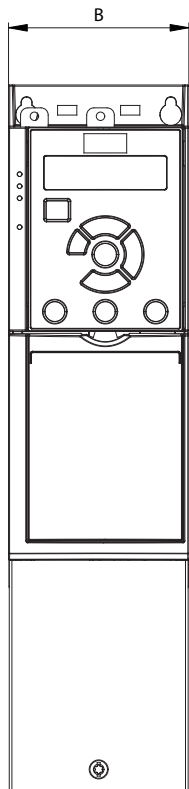


Kuva 9.2 Vakiona kytkentälevyllä

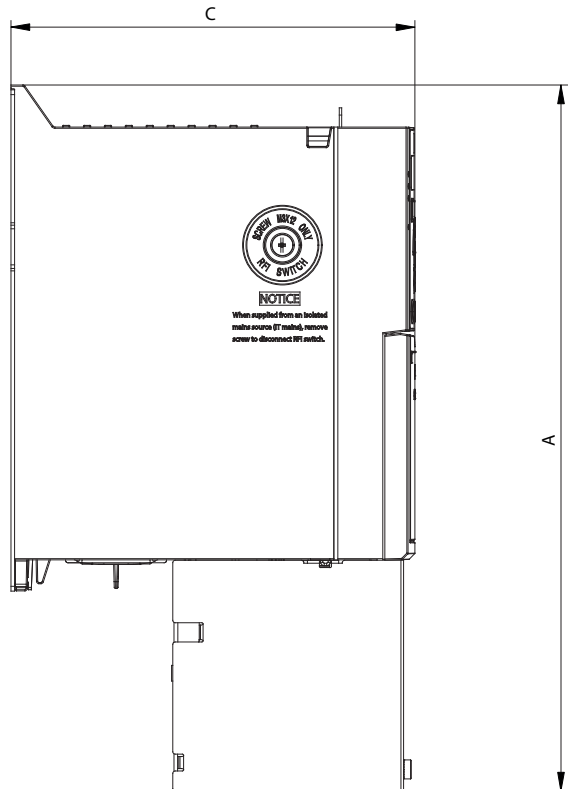


130BE84.10

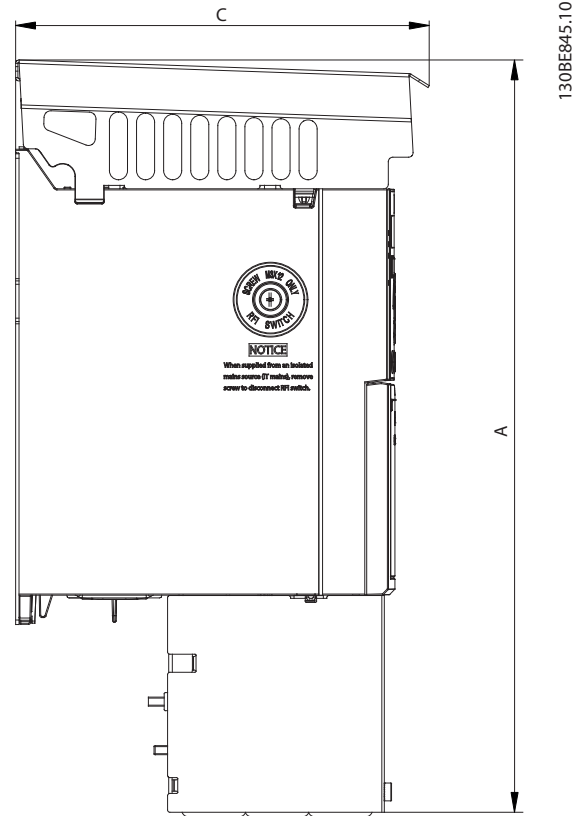
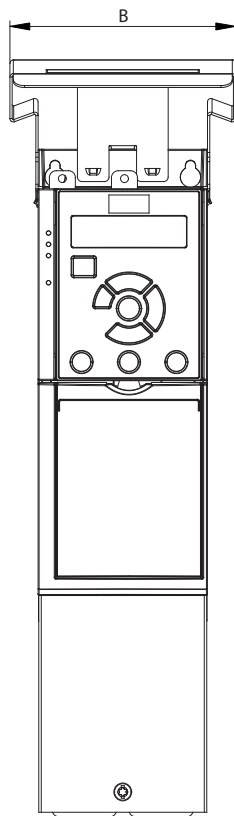
9



Kuva 9.3 Vakiona IP21

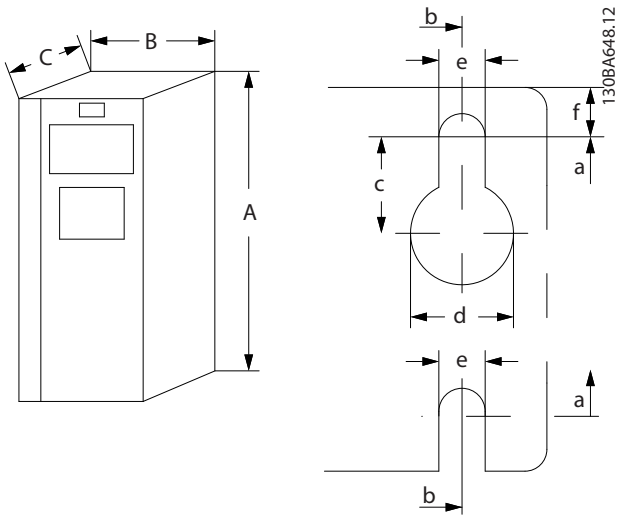


130BE846.10



9

Kuva 9.4 Vakiona NEMA/tyyppi 1



Kuva 9.5 Ylä- ja alaosan asennusreitit

10 Liite

10.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat

°C	Celsius-astetta
°F	Fahrenheit-astetta
AC	Vaihtovirta
AEO	Automaattinen energian optimointi
AWG	American Wire Gauge
AMA	Automaattinen moottorin sovitus
DC	Tasavirta
EMC	Sähkömagneettinen yhteensopivuus
ETR	Elektroninen lämpölele
$f_{M,N}$	Moottorin nimellistaajuus
FC	Taajuusmuuttaja
I_{INV}	Vaihtosuuntaajan nimellinen lähtövirta
I_{LIM}	Virtaraja
$I_{M,N}$	Moottorin nimellinen virta
$I_{VLT,MAX}$	Maksimilähtövirta
$I_{VLT,N}$	Taajuusmuuttajan syöttämä nimellislähtövirta
IP	Kotelointiluokka
LCP	Paikallisohjauspaneeli
MCT	Liikkeenvalvontatyökalu
n_s	Synkroninen moottorin nopeus
$P_{M,N}$	Moottorin nimellisteho
PELV	Protective Extra Low Voltage, erityisen pieni suojajännite
PCB	Painettu piirilevy
PM-moottori	Kestomagneettimoottori
PWM	Pulse width modulation (pulsileveysmodulaatio)
kierr./min.	Kierrosta minuutissa
STO	Safe Torque Off
T_{LIM}	Momenttiraja
$U_{M,N}$	Moottorin nimellisjännite

Taulukko 10.1 Symbolit ja lyhenteet

Merkintätavat

- Kaikki kuvien mitat ovat millimetrejä [mm] ja tuumia (in).
- Tähti (*) ilmaisee parametrin oletusasetuksen.
- Numeroidut luettelot tarkoittavat toimenpiteitä.
- Luettelomerkkiluettelot tarkoittavat muita tietoja.
- Kursiiviteksti tarkoittaa jotain seuraavista:
 - Ristiviite.
 - Linkki.
 - Parametrin nimi

10.2 Parametrivalikon rakenne

7-39	Ohjearvon kaistanleveydellä	8-83	Orjan virhemäärä	12-03	Oletusyhdyskäytävä	13-4*	Log-säännöt	15-02	Kilowatttuntilaskuri
7-4*	Laaj. pros. PID I	8-84	Orjan lähet. viestit	12-04	DHCP-palvelin	13-40	Logikkasääntö Boolean 1	15-03	Käynnistyksiä
7-40	Prosessin PID I osan noll.	8-85	Orjan alkatarkastusvirheet	12-05	Vuokra päättyy	13-41	Logikkasääntö käyttäjä 1	15-04	Ylijämpötilat
7-41	Prosessin PID lähtö neg. puristin	8-88	Reset FC port Diagnostics	12-06	Nimipalvelimet	13-42	Logikkasääntö Boolean 2	15-05	Ylijännitteet
7-42	Prosessin PID lähtö pos. puristin	8-9*	Bus Feedback	12-07	Verkkoaluelimet nimi	13-43	Logikkasääntö käyttäjä 2	15-06	Nollaa kilowatttuntilaskuri
7-43	Prosessin PID vahv.skaalaus min. ohj.	8-90	Väyl. ryöm. 1 nopeus	12-08	Isännän nimi	13-44	Logikkasääntö Boolean 3	15-07	Nollaa käynnittuntilaskuri
7-44	Prosessin PID vahv.skaalaus maks. ohj.	8-91	Väyl. ryöm. 2 nopeus	12-09	Fyysinen osoite	13-5*	Ilmälasee	15-3*	Alarm Log (hälytysloki)
7-45	Prosessin PID eteenajo-ohjelm.	9-**	PROFdrive	12-1*	Ethernet-yhteyden param.	13-51	SL-ohjaimen tapahtuma	15-30	Hälytysloki: Virhekoodi
7-46	Prosessin PID eteen. norm./käänt. Ohj.	9-00	Asetuspiste	12-10	Väilp. tila	13-52	SL-ohjaimen toiminto	15-31	InternalFaultReason
7-47	PCD-nopeuden syöttö eteenpäin	9-07	Hetkeilläsarvo	12-11	Väilp. kesto	14-**	Erikoisohjainnot	15-4*	Taajmuut. tunnust.
7-48	Prosessin PID lähtö norm./käänt. Ohj.	9-15	PCD-kirjoituskonfiguraatio	12-12	Autom. neuvoittelu	14-0*	Vaihtos. kytk.	15-40	FC-tyyppi
7-5*	Laaj. pros. PID II	9-16	PCD-lukukonfiguraatio	12-13	Väilp. nop.	14-01	Kytkentätaajuus	15-41	Teho-osa
7-51	Prosessin PID Laajennettu PID	9-18	Solmun osoite	12-14	Väilp. kaksisuunt.	14-03	Ylimodulaatio	15-42	Jännite
7-52	Prosessin PID eteen. vahvistus	9-19	Taajuusmuuttajajaksikon järjestelmä-numero	12-18	Supervisor MAC	14-07	Dead Time Compensation Level	15-43	Ohjelmistoversio
7-53	Prosessin PID eteen. rampin lasku	9-22	Sähkeen valinta	12-19	Supervisor IP Addr.	14-08	Damping Gain Factor	15-44	Ordered TypeCode
7-56	Prosessin PID ohj. suodatusaika	9-27	Parametrit signaaleille	12-20	Ohjaismalli	14-09	Dead Time Bias Current Level	15-45	Tod. tyyppikoodin merkkiöno
7-57	Pros. PID tak.kytk. suodatusaika	9-28	Prosessiohjaus	12-21	Prosessidatan konfig. kirjoitus	14-1*	Verkkovirta on/ei	15-46	Taajuudenmuuttajan tilausno
7-6*	Takaisinkytkennän muunnos	9-44	Vikaviestilaskuri	12-22	Tallennan data-arvot	14-11	Verkköjännite verkkoajan satuuessa	15-49	Ohjauksortin ohj.tunnus
7-60	Tak.kytk. 1 muunnos	9-45	Vikakoodi	12-29	Tallenna aina	14-12	Toiminto kun verkko epätasap.	15-50	Tehokortin ohj.tunnus
7-62	Tak.kytk. 2 muunnos	9-45	Vikakoodi	12-30	Varoitustilaa	14-15	Kin. Varmuuskopiointiin laukaisuun	15-51	Taajuudenmuuttajan sarjanumero
8-0*	Tiedons. ja aset.	9-47	Vikanumero	12-3*	EtherNet/IP	14-2*	Nollaa toiminnot	15-52	OEM Information
8-0*	Yleiset asetukset	9-52	Vikatilannelaskuri	12-30	Varoitustilaa	14-2*	Nollaa toiminnot	15-53	Tehokortin sarjanumero
8-01	Ohjaispaikka	9-53	Profiilusvaroitussana	12-31	Verkon ohjearvo	14-20	Nollausilla	15-57	Tiedostoversio
8-02	Ohjaislähte	9-63	Todell. siirtonopeus	12-32	CIP-tarkistus	14-21	Autom. uud. käynn.aika	15-59	Tiedostonimi
8-03	Ohjauksen aikakatk. aika	9-64	Laitteen tunnistus	12-33	CIP-tuotekoodi	14-22	Käyttötöila	15-6*	Optio-tunnust.
8-04	Control Timeout Function	9-65	Profiilin numero	12-34	CIP-tuotekoodi	14-24	Laukaisuviive virtarajalla	15-60	Optio asennettu
8-1*	Ohj. sana-asetukset	9-67	Ohjaisana 1	12-35	EDS-parametri	14-25	Laukaisuviive momenttirajalla	15-61	Optio ohj.verisio
8-10	Ohjaisnoprofiili	9-68	Tallenna 1	12-37	COS-estiojastin	14-27	Toiminta. vaihtosuuntaajan vika	15-70	Optio paikka A
8-14	Ohjauksiprofiili	9-70	Muokkaa aset.	12-38	COS-suodatin	14-28	Tuotantoasetukset	15-71	Paikan A option ohjelm.verisio
8-19	Ohjauksiprofiili	9-71	Profiilus Tallenna data-arvot	12-8*	Muut Ethernet-palvelut	14-29	Huoltokoodi	15-9*	Parametritiedot
8-19	Product Code	9-72	Profiilus-aseman nollaus	12-80	FTP-palvelin	14-3*	Virtarajasaädin	15-92	Määritellyt parametrit
8-3*	FC-portin aset.	9-75	DO-tunnistus	12-81	HTTP-palvelin	14-30	Virtarajan valv. suhteellinen vahv.	15-97	Application Type
8-30	Protocol	9-80	Määritellyt parametrit (1)	12-82	SNMP-huolto	14-31	Virtaraj. valv., integraika	15-98	Taajmuut. tunnust.
8-31	Osoite	9-81	Määritellyt parametrit (2)	12-83	SNMP Agent	14-32	Virtaraj. valv. suodaika	15-99	Parametrin metatieto
8-32	Siirtonopeus	9-82	Määritellyt parametrit (3)	12-84	Address Conflict Detection	14-4*	Energian optimointi	16-**	Data Readouts
8-33	Pariteetti / pysäytysbitit	9-83	Määritellyt parametrit (4)	12-89	Läpin. pistokekanavan portti	14-40	VT-taso	16-0*	Yleinen tila
8-35	Vasteen minimiviive	9-84	Määritellyt parametrit (5)	12-9*	Ethernet-lisäpalvelut	14-41	AEOn minimimagnetointi	16-00	Ohjaisana
8-36	Vasteen maksimiviive	9-85	Määritellyt parametrit (6)	12-90	Kaapeliagnostiikka	14-44	d-akselin virran optimointi IPM:lle	16-01	Ohjearvo yksj
8-37	Maximum Inter-char delay	9-90	Muutetut parametrit (1)	12-91	Automaattinen Cross Over	14-5*	Ympäristö	16-02	Vite [%]
8-4*	FC MC protokaset.	9-91	Muutetut parametrit (2)	12-92	IGMP Snooping	14-50	RFI-suod.	16-03	Tilassana
8-42	PCD-kirjoituskonfiguraatio	9-92	Muutetut parametrit (3)	12-93	Kaapeliwirthe, pituus	14-51	DC-Link Voltage Compensation	16-05	Pääarvo, todellinen [%]
8-43	PCD-lukukonfiguraatio	9-93	Muutetut parametrit (4)	12-94	Broadcast Storm -suojaus	14-52	Puhalt. ohj.	16-09	Oma lukema
8-5*	Digit./väylä	9-94	Muutetut parametrit (5)	12-95	Broadcast Storm -suodatin	14-55	Lähtösuodatin	16-1*	Moottorin tila
8-50	Rullauksen valinta	9-99	Profiilus muokkauslaskuri	12-96	Portin konfiguraatio	14-6*	Automaattinen reduointi	16-10	Teho [kW]
8-51	Pikapysäytyksen valinta	10-**	CAN-kenttäväylä	12-98	Litiännän laskurit	14-61	Toiminto vaihtos. ylikuorm.	16-11	Teho [hv]
8-52	DC-jarrun valinta	10-0*	Yhteiset asetukset	12-99	Media-lasurit	14-63	Min. kytkentätaajuus	16-12	Moottorin jännite
8-53	Alotta valinta	10-01	Siirtonop. valinta	13-**	Alykäs logiikka	14-64	Dead Time Compensation Zero Current Level	16-13	Taajuus
8-54	Käänteinen valinta	10-02	Solmun tunnus	13-0*	SLC-asetukset	14-65	Speed Derate Dead Time Compensation	16-14	Moottorin virta
8-55	Asetusten valinta	10-05	Siirtovirhelaskurin lukema	13-00	SL-ohjaimen tila	14-65	Speed Derate Dead Time Compensation	16-15	Taajuus [%]
8-56	Esiaset. ohjearvon valinta	10-06	Vastaanottovalaskurin lukema	13-01	Albita tapahtuma	14-8*	Optiot	16-16	Kiristysmomentti [Nm]
8-57	Profdrive OFF2 valinta	10-3*	Param. käyttöoik.	13-02	Lopeta tapahtuma	14-89	Option tunnistus	16-18	Moottorin terminen
8-58	Profdrive OFF3 valinta	10-31	Tallenna data-arvot	13-03	Nollaa SLC	14-90	Vika-aset.	16-20	Moott. kulma
8-7*	Protokollan ohjelm.verisio	10-33	Tallenna aina	13-1*	Vertaimet	14-9*	Vika-aset.	16-22	Momentti [%]
8-79	Protokollan laiteohjelmistoversio	12-**	Ethernet	13-10	Vertaimen kohde	15-**	Taajmuut. tiedot	16-30	DC-välijoirnin jännite
8-80	Väylän viestimäärä	12-00	IP-osoitteen antaminen	13-11	Vert. funkt.merkki (vert. laskut.)	15-0*	Käyttötieto	16-33	Jarruenergia /2 min
8-81	Väylän virhemäärä	12-01	IP-osoitte	13-12	Vertaimen arvo	15-00	Käyttötunnit	16-34	Jäähdytysriivan lämpöt.
8-82	Orjan saapuv. viestit	12-02	Aliverkon peite	13-20	SL-ohjaimen ajastin	15-01	Käynnittunnit	16-35	Vaihtosuuntaajan terminen

16-36	Taajamuut. nimell. virta	21-22	Ulk. 1 Integrointiaika	34-24	PCD 4 luku sovellukselle
16-37	Taajamuut. maks.virta	21-23	Ulk. 1 derivointiaika	34-25	PCD 5 luku sovellukselle
16-38	SL-ohjaimen tila	21-24	Ulk. 1 deriv. vahvraja	34-26	PCD 6 luku sovellukselle
16-39	Ohj.kortin lämpöät.	22-0** Appl. Toiminnot		34-27	PCD 7 luku sovellukselle
16-5*	Ohj. & takaisinäk.	22-0* Muut		34-28	PCD 8 luku sovellukselle
16-50	Ulkoinen ohjearvo	22-02	Nukahdustila CL-ohjaustila	34-29	PCD 9 luku sovellukselle
16-52	Tak.kytk. yksj	22-4*	Lepotila	34-30	PCD 10 luku sovellukselle
16-53	Dig. potentimetrin ohjearvo	22-40	Minimikäyntiaika	34-5* Prosessidata	
16-57	Takaisinkytkentä [RPM]	22-41	Minimilepoaika	34-50	Todellinen sijainti
16-6*	Tulot & lähdöt	22-43	Wake-Up Speed [Hz]	34-56	Seurantavirhe
16-61	Terminal 53 Setting	22-45	Asetuspisteen lisäjännite	37-0** Sovelluksen asetukset	
16-62	Analoginen tulo 53	22-44	Wake-Up Ref./FB Diff	37-0* ApplicationMode	
16-63	Terminal 54 Setting	22-47	Sleep Speed [Hz]	37-00	Sovellustila
16-64	Analoginen tulo 54	22-48	Nukahdustilan viiveaika	37-1*	Asemnon ohjaus
16-65	Analoginen lähtö 42 [mA]	22-49	Herätysten viiveaika	37-02	Kohta Tak.kytk. lähde
16-67	Puissitulo 29 [Hz]	22-6* Katk. hinnan tunnistus		37-03	Kohta Tyyppi
16-68	Puissitulo 33 [Hz]	22-60	Hihnakatkostointi	37-04	Kohta Nopeus
16-69	Puissilähtö 27 [Hz]	22-61	Hihnakatkosmomentti	37-05	Kohta Rampin nousuaika
16-71	Reliälähtö	22-62	Hihnakatkosviive	37-06	Kohta Hidastusaika
16-72	Laskuri A	30-0** Erityisominaisuudet		37-07	Kohta Autom. jarrun ohjaus
16-73	Laskuri B	30-2*	Laaj. käynnissäätö	37-08	Kohta Pidon viive
16-74	Täsm. pysäytyslaskuri	30-20	Suuri käynnistysmomenttiaika [s]	37-09	Kohta Rullausviive
16-8*	Kenttäv. & FC-port.	30-21	Suuri käynnistysmomenttivirta [%]	37-10	Kohta Jarruviive
16-80	Kenttäväylä CTW 1	30-22	Lukitun roottorin suojaus	37-11	Kohta Jarrun kulutusraja
16-82	Kenttäväylä REF 1	30-23	Locked Rotor Detection Time [s]	37-12	Kohta PID:n anti-windup
16-84	Tiedons. option STW	32-0** Liikkeenvalvonta, perusasetukset		37-13	Kohta PID-lähdön puristin
16-85	FC-portti CTW 1	32-11	Käyttäjän laitteen nimitäjä	37-14	Kohta Ohj. Lähde
16-86	FC-portti REF 1	32-12	Käyttäjän laitteen osoittaja	37-15	Kohta Suunnan esto
16-9*	Diagnosiilukemat	32-67	Suurin siedettävä kohdistusvirhe	37-17	Kohta Ohj. vian käyttäytyminen
16-90	Vikakoodi 1	32-80	Suurin sallittu nopeus	37-18	Kohta Ohj. vian syy
16-91	Vikakoodi 2	32-81	Pikäpysäytyksen rampoliike	37-19	Kohta Uusi indeksi
16-92	Varoitussana 1	33-0** Liikkeenvalvonta, laaj. Asetukset			
16-93	Varoitussana 2	33-00	Kotiustila		
16-94	Ulk. Tilasana 1	33-01	Home Offset		
16-95	Ulk. tilasana 2	33-02	Kot. rampipiika		
16-97	Vikakoodi 3	33-03	Kotiutusnopeus		
18-0** Dataulukemat 2		33-04	Kotiutuskäyttämätön		
18-90	Prosessin PID virhe	33-41	Negatiivinen ohjelmiston raja		
18-91	Prosessin PID lähtö	33-42	Positiivinen ohjelmiston raja		
18-92	Prosessin PID pingot. lähtö	33-43	Negatiivinen ohjelmiston raja aktiivinen		
18-93	Prosessin PID vahv. skaalattu lähtö	33-44	Positiivinen ohjelmiston raja aktiivinen		
21-0** Ulk. Sujujettu piiri		33-47	Tavoiteasettoikkuna		
21-00*	Ulk. CL-autom.vir.	34-0** Liikkeenvalvonta, dataulukemat			
21-09	Laaj. PID enable	34-0*	PCD-kirjoituspar.		
21-1*	Ulk. CL 1 -ohjearvo/Tak.kytk.	34-01	PCD 1 kirjoitus sovellukselle		
21-11	Ulk. 1 minimiohjearvo	34-02	PCD 2 kirjoitus sovellukselle		
21-12	Ulk. 1 maksimiohjearvo	34-03	PCD 3 kirjoitus sovellukselle		
21-13	Ulk. 1 ohjearvo, lähde	34-04	PCD 4 kirjoitus sovellukselle		
21-14	Ulk. 1 tak.kytk.lähde	34-05	PCD 5 kirjoitus sovellukselle		
21-15	Ulk. 1 asetuspiste	34-06	PCD 6 kirjoitus sovellukselle		
21-17	Ulk. 1 ohjearvo [yks]	34-07	PCD 7 kirjoitus sovellukselle		
21-18	Ulk. 1 tak.kytk. [yks]	34-08	PCD 8 kirjoitus sovellukselle		
21-19	Ulk. 1 lähtö [%]	34-09	PCD 9 kirjoitus sovellukselle		
21-2*	Ulk. CL 1 PID	34-10	PCD 10 kirjoitus sovellukselle		
21-20	Ulk. 1 Tavallinen / käänteinen ohjaus	34-21	PCD 1 luku sovellukselle		
21-21	Ulk. 1 Suhteellinen vahvistus	34-22	PCD 2 luku sovellukselle		
		34-23	PCD 3 luku sovellukselle		

Hakemisto

A

Alustus

Manuaaliset toimet.....	30
Toimet.....	30
AMA ja T27 kytkettynä.....	40
Apulaitteet.....	21
Asennus.....	21
Asennus rinnakkain.....	10
Asennustapa.....	10
Asennusympäristö.....	10
Asetukset.....	33
Asiakkaan rele.....	37
Auto on.....	29, 33
Avoin piiri.....	56

D

Digitaalitulo.....	19
--------------------	----

E

EMC.....	52
EMC-direktiivin mukainen asennus.....	12
Energiatehokkuus.....	50, 51
Energiatehokkuusluokka.....	53
Eristetty verkko.....	17
Erotuskytkin.....	22
Etäkomento.....	4

H

Häiriöiden erotus.....	21
Hälytysloki.....	28
Hand on.....	29
Hävittämisohje.....	6
Huolto.....	43
Hyppyjohdin.....	19
Hyväksyntä ja sertifiointi.....	5

I

IEC 61800-3.....	17, 52
Iskut.....	10

J

Jäähdytyksen ilmapäli.....	21
Jäähdytys.....	10
Jännitetaso.....	53
Järjestelmän takaisinkytkentä.....	4

Johdin.....	21
Johdinkoko.....	12
Johdonsuojakatkaisin.....	21

K

Kaapelin koko.....	16
Kaapelin pituus.....	53
Kaapelin vetäminen.....	21
Käynnistys.....	30
Käyntikomento.....	33
Käyttötarkoitus.....	4
Kelluva delta.....	17
Kierrättäminen.....	6
Kuittaus.....	27, 29, 30, 43
Kunnossapito.....	43
Kuorman jako.....	7

L

Lähdöt

Analogialähtö.....	55
Digitaalilähtö.....	54
Lähtötehokytkenät.....	21
Lähtövirta.....	54
Lämpösuojaus.....	5
Liittimet	
Lähtöliitin.....	22
Ohjausliitin.....	29, 46
Liittimien kiristysmomentti.....	56
Lisälaite.....	22
Lisäresurssi.....	4
Lyhenne.....	61

M

Maadoitettu delta.....	17
Maadoitus.....	16, 17, 21, 22
Maadoitusjohdin.....	12
Maadoituskytkentä.....	21
Mekaanisen jarrun ohjaus.....	19
Menu-painike.....	23, 27, 28
Merkintätapa.....	61
Momentti	
Momentin ominaiskäyrä.....	52

Moottori		S	
Data.....	30, 32	Sarjaliikenne.....	20, 29, 43, 55
Moottorikaapeli.....	12, 16	SIL2.....	5
Moottorilähtö.....	52	SIL2:n SILCL.....	5
Moottorin lämpösuojaus.....	5	Standardi ja vaatimuksenmukaisuus STO-toiminnolle.....	5
Moottorin teho.....	28	STO	
Moottorin virta.....	28	Aktivoiminen.....	36
Pyöriminen.....	32	Automaattinen uudelleenkäynnistys.....	36, 37
Status.....	4	Käytöstä poistaminen.....	36
Suojaus.....	4	Käyttöönottotesti.....	36
Teho.....	12	Kunnossapito.....	37
Virta.....	4, 31	Manuaalinen uudelleenkäynnistys.....	36, 37
		Tekniset tiedot.....	39
N		Sulake.....	12, 21, 56
Navigointipainike.....	23, 27, 28	Suojattu kaapeli.....	21
Nopeuden ohjearvo.....	33, 40	Suurjännite.....	7, 22
Nostaminen.....	10	Symboli.....	61
Numeronäyttö.....	23	Syöttöjännite.....	22, 55
O		T	
Ohjaus		Tahaton käynnistys.....	7, 43
Johdotus.....	12, 19, 21	Takaisinkytkentä.....	21
Ohjausliitin.....	29, 46	Tärinä.....	10
Ominaisuudet.....	56	Tasavirta.....	4
Ohjaukortti		Taustalevy.....	10
+10 VDC -lähtö.....	55	Tehokerroin.....	4, 21
+24 VDC -lähtö.....	55	Tekniset tiedot.....	20
RS485-sarjaliikenne.....	55	Termistori.....	42
Toiminta.....	55	Toimintopainike.....	23, 27
USB-sarjaliikenne.....	55	Transienttisuojaus.....	4
Ohjearvo.....	28	Tulo	
Ohjelmointi.....	19, 28, 29	Liitin.....	17, 22
Oletusasetus.....	29	Syöttöjännite.....	22
		Teho.....	4, 12, 17, 21, 22
P		Tulotehokytkennät.....	21
Päävalikko.....	26, 28	Virta.....	17
Paikallisujoitus.....	29	Tulot	
Pätevä henkilöstö.....	7	Analoginen tulo.....	54
PELV.....	42, 55	Digitaalitulo.....	53
Pienin ilmaväli.....	10	Pulssitulo.....	54
Pika-asetusvalikko.....	24, 28	Turvallisuus.....	8
Poikkipinta-ala.....	53	Tyypikilpi.....	9
Potentiaalinen tasaus.....	13	U	
Pulssianturin pyörkiminen.....	32	Ulkoisen komento.....	4
Purkaus aika.....	7	Ulkoisen ohjain.....	4
Pursketransientti.....	13	V	
		Vaihtovirran aallonmuoto.....	4
R			
Redusointi.....	52		
Relelähtö.....	55		
RFI-suodatin.....	17		
Ryhmäjohdon suojaus.....	56		

Vaihtovirtasyöttö.....	17
Vaihtovirtatulo.....	4
Valikon rakenne.....	28
Varastointi.....	9
Varoitus- ja hälytyskoodiluettelo.....	46
Verkkovirta	
Jännite.....	28
Syötön tiedot.....	50
Syöttö (L1/N, L2/L, L3).....	52
Verkon vaihtovirta.....	4, 17
Vika	
Vikaloki.....	28
Virtakytkentä.....	12
Vuotovirta.....	8, 12
Y	
Ylivirtasuojaus.....	12
Ympäristön olosuhteet.....	52



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

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

