

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	9
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 Ohjausliitintyyppit	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 Paikallisohjauspaneelin toiminta	22
5.4 Perusohjelmointi	30
5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus	32

5.6 Pulssianturin pyörimisen tarkistus	32
5.7 Paikallisojauksen testi	32
5.8 Järjestelmän käynnistys	33
5.9 STO:n käyttöönotto	33
6 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen 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 uudelleenikäynnistystilassa	37
6.3.5 STO-sovellusten testi automaattisessa uudelleenikäynnistystilassa	37
6.4 STO-toiminnon ylläpito ja huolto	37
6.5 STO:n tekniset tiedot	38
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	42
7.2.4 Ulkoisen hälytyksen resetointi	42
7.2.5 Moottorin termistori	42
7.2.6 SLC	43
8 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys	44
8.1 Ylläpito ja huolto	44
8.2 Varoitus- ja hälytystyyppit	44
8.3 Varoitus- ja hälytysnäyttö	44
8.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä	45
8.5 Vianmääritys	47
9 Tekniset tiedot	49
9.1 Sähkö tiedot	49
9.2 Verkojännite (kolmivaihe)	50
9.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot	50
9.4 Ympäristön olosuhteet	50
9.5 Kaapelien tekniset tiedot	51
9.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot	51
9.7 Liitäntöjen kiristysmomentit	54

9.8 Sulakkeet ja katkaisimet	54
9.9 Kotelointikoot, tehoalueet ja mitat	56
10 Liite	59
10.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat	59
10.2 Parametrivalikon rakenne	59
Hakemisto	63

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 asiakirjaversio ja vastaavan ohjelmistoversion.

Painos	Huomautuksia	Ohjelmistoversio
MG07A2	Kotelointikoot K4–K5.	1.1x

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 ylikuormitus-suojaukseen.

Kokoonpanosta riippuen taajuusmuuttajaa voi 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!

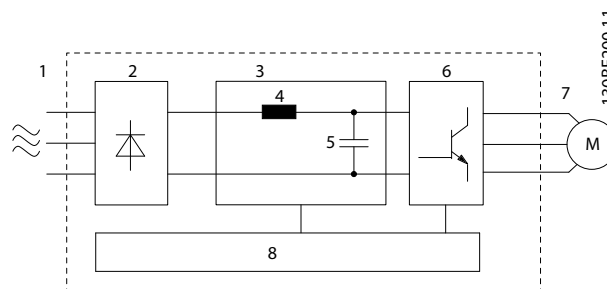
Asuinympäristössä tämä tuote saattaa aiheuttaa radiohäiriöitä, jolloin niiden vaimentaminen saattaa edellyttää lisätoimenpiteitä.

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 lohkoakaavio

Kuva 1.1 on taajuusmuuttajan sisäisten komponenttien lohkoakaavio.



Pinta-ala	Komponentti	Toiminnot
1	Verkkovirtatulo	<ul style="list-style-type: none"> Verkon vaihtovirran tehonsyöttö taajuusmuuttajalle.
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	Tasavirtakuristin	<ul style="list-style-type: none"> Suodattaa DC-välipiirin virran. Tuottaa verkkovirran transienttisuojauksen. Pienentää neliöllistä keskiarvovirtaa (RMS-virtaa) Suurentaa takaisin linjaan heijastuvaa tehokerrointa. Vähentää vaihtovirtatulon harmonisia häiriöitä.
5	Kondensaattori-paketti	<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. Tilatieto ja -ohjaus voidaan tuottaa.

Kuva 1.1 Esimerkki 3-vaiheisen taajuusmuuttajan lohkokaaviosta

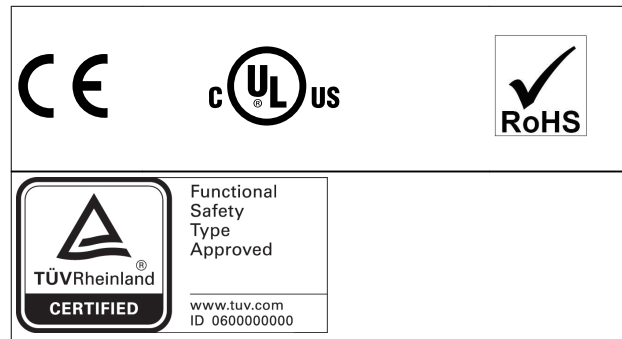
1.4.3 Kotelointikoot ja tehoalueet

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 Hyväksynyt ja sertifiointit



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

Taajuusmuuttaja täyttää termistä muistin pysyvyyttä koskevat UL 508C-vaatimukset. Katso lisätietoja *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 käynnistyneen estäminen:

- Katkaise taajuusmuuttajan syöttöjännite.
- Paina LCP:n [Off/Reset]-näppäintä ennen parametrien ohjelmointia.
- Johdota ja kokoa 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. Katso lyhyin odotusaika kohdasta *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 vahingoittuneet osat selvityksiä varten.



Kuva 3.1 Tuotteen tyyppikilpi (esimerkki)

1	Tuotelogo
2	Tuotenimi
3	Tilausnumero
4	Tyyppikoodi
5	Tehoalue
6	Syöttöjännite, taajuus ja virta (pienellä/suurella jännitteellä)
7	Lähtöjännite, taajuus ja virta (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

Taulukko 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 lattiaihin 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.

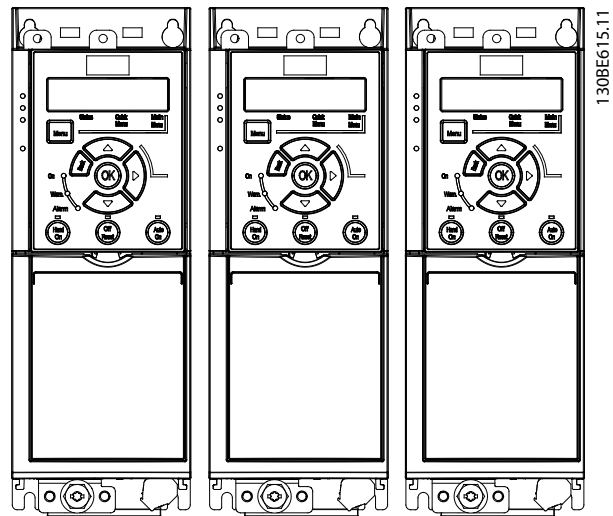
HUOMAUTUS!

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

3.3.1 Asennus rinnakkain

Asennus rinnakkain

Kaikki VLT® Midi Drive FC 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 ohjauskaasettimuunnoksille:

- Ohjauskaasetti ja PROFIBUS.
- Ohjauskaasetti ja PROFINET.
- Ohjauskaasetti ja CANopen.
- Ohjauskaasetti ja Ethernet.

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

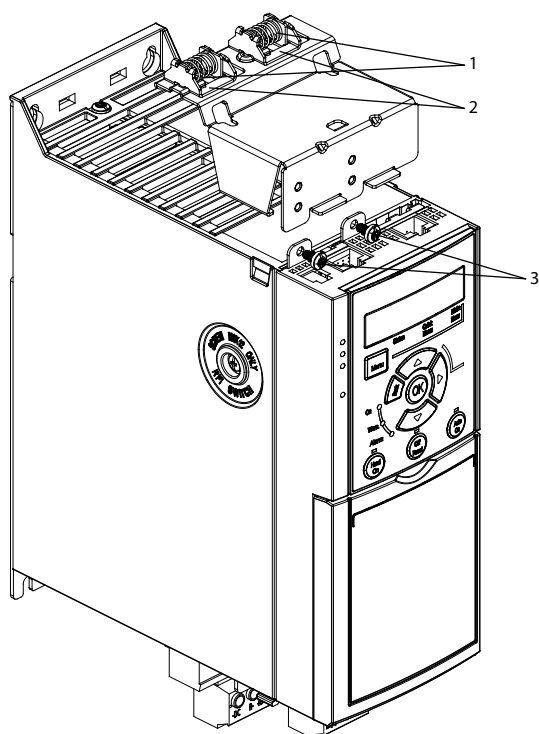
3.3.3 Asennustapa

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 joustia 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.

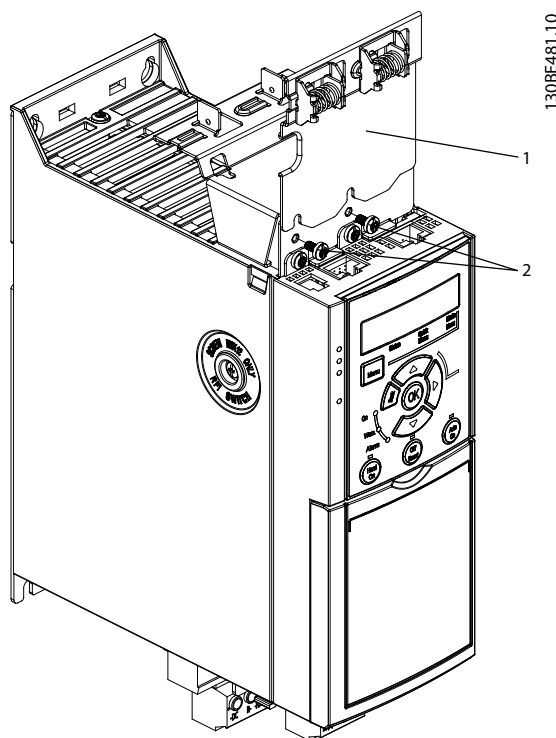
HUOMAUTUS!

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



1	Mekaaniset jouset
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 moottorin lähtökaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensaattoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu. Jos moottorikaapelit eivät kulje 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 KytKentä-kaaviokappale 4.6 Moottorin kytKentä ja kappale 4.8 Ohjauskaapelit* ohjeiden mukaisesti.

4.3 Maadoitus

VAROITUS

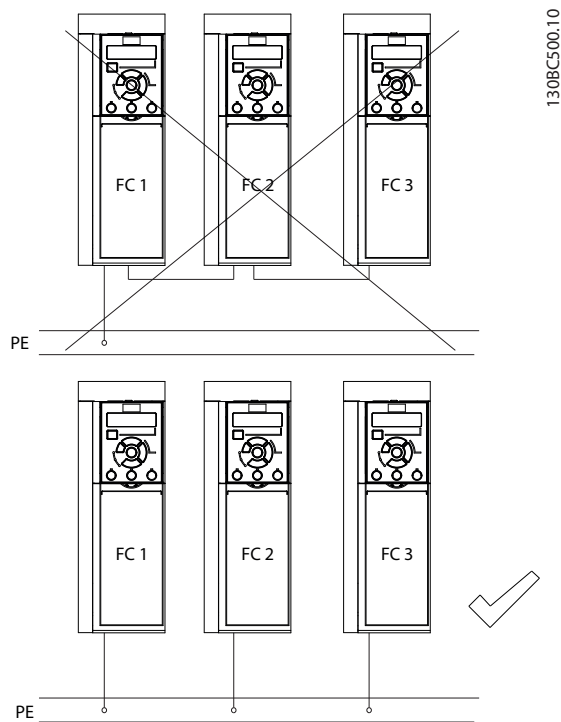
VUOTOVIRTAVAARA

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

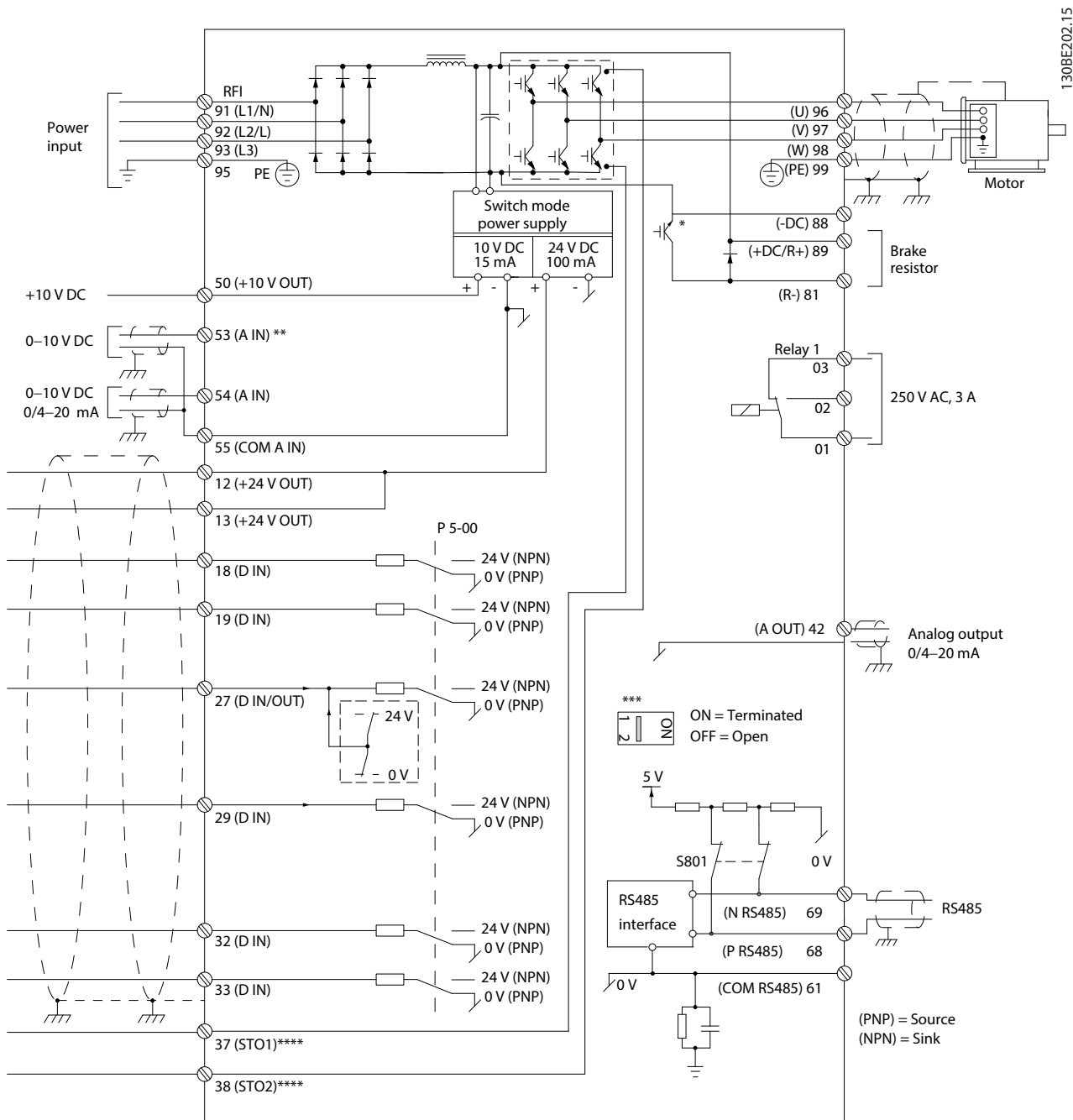
HUOMAUTUS!**POTENTIAALIN TASAUS**

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

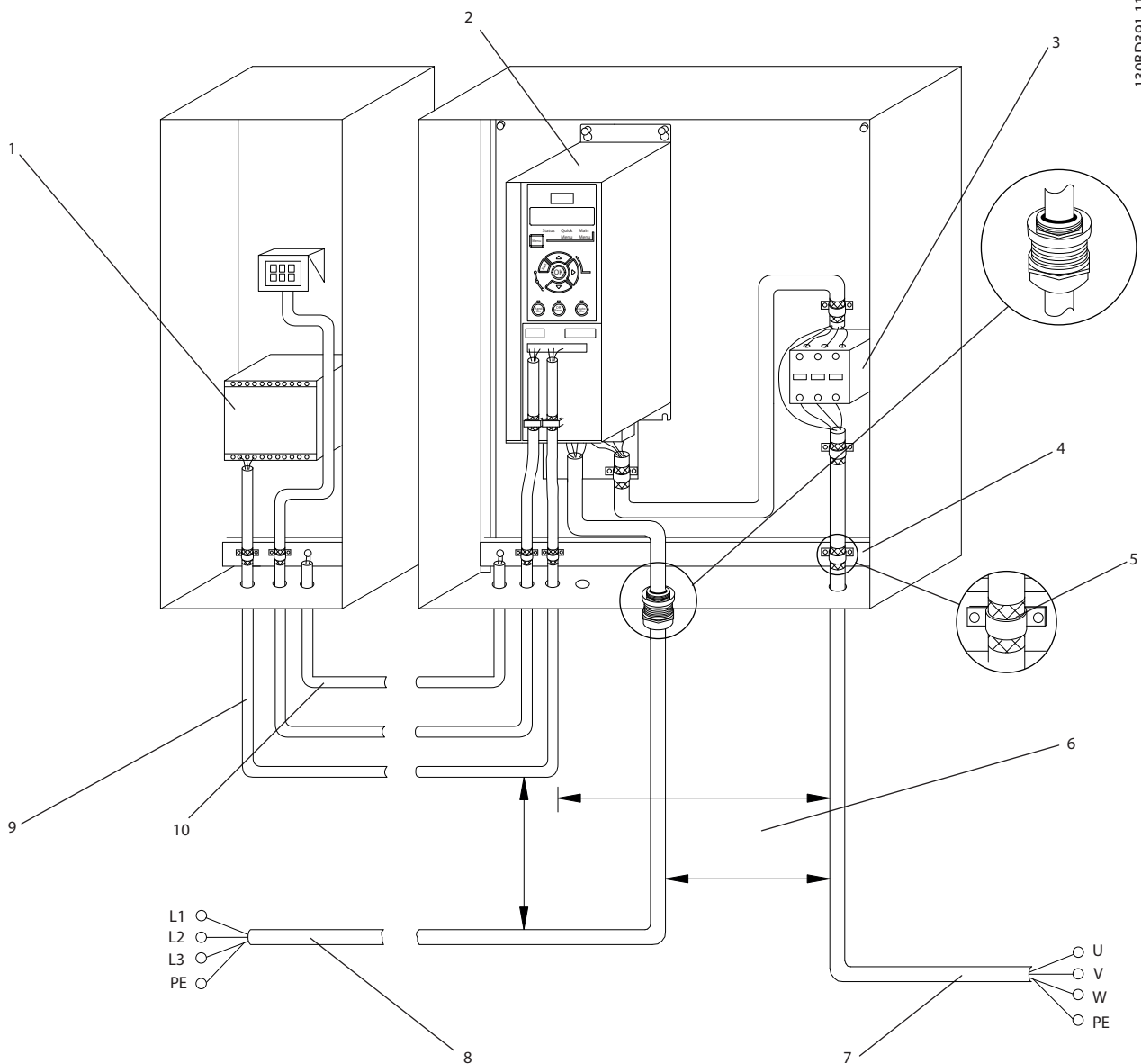
A = analoginen, D = digitaalinen

* Sisäinen jarruhakkuri on saatavana ainoastaan 3-vaiheisiin laitteisiin.

** Liitintä 53 voi käyttää myös digitaalitulona.

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

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

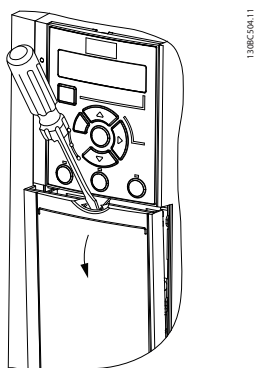


1	PLC	6	Vähintään 200 mm (7,9 tuumaa) ohjauskaapeli, moottorin ja verkkokaapeli välillä
2	Taajuusmuuttaja	7	Moottori, 3-vaiheinen ja PE
3	Lähtökontaktori (ei suositella)	8	Verkkovirta, yksivaiheinen, kolmivaiheinen ja vahvistettu PE
4	Maadoituskisko (PE)	9	Ohjauskaapelit
5	Kaapelisuoja (kuorittu)	10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

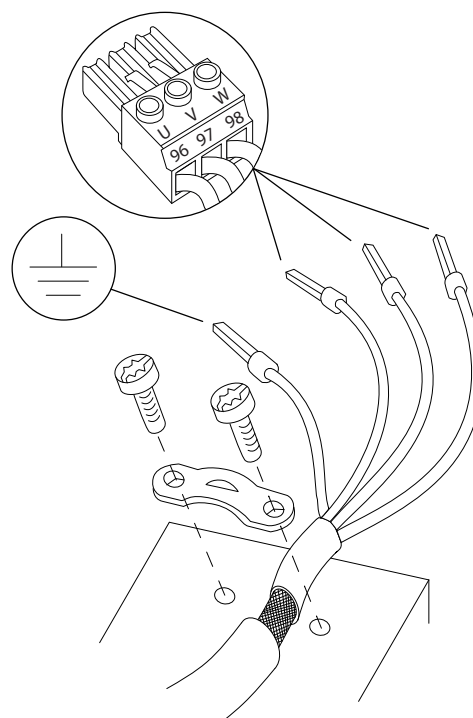
Lähellä kulkevista moottorikaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensaattoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu. Jos moottorikaapelit eivät kulje erillään tai ei käytetä suojattua kaapelia, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

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

Toimenpide

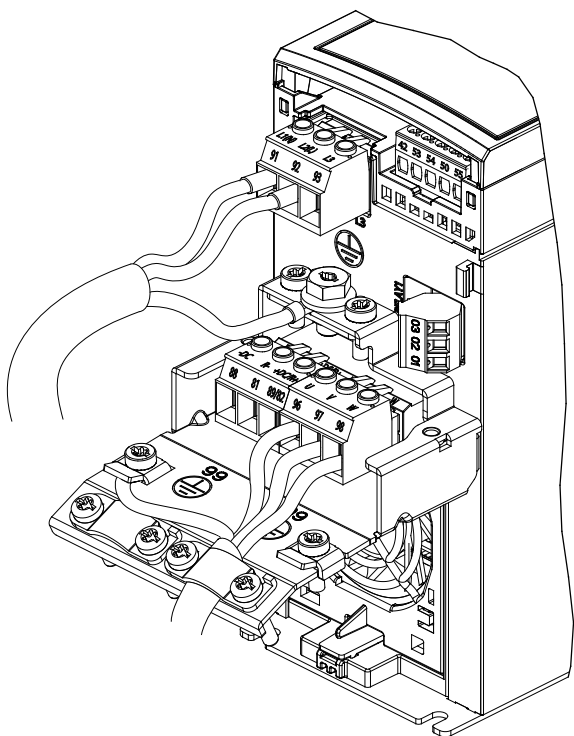
1. Kuori osa ulkokaapelin eristeestä.
2. Asenna kuorittu kaapeli vedonpoistimeen metallisen kiinnityksen ja sähköisen kosketuksen muodostamiseksi kaapelien suojattujen osien ja maadoituksen välille.
3. Kytke maadoituskaapeli lähimpään maadoitusliittimeen kohdassa *kappale 4.3 Maadoitus* olevien maadoitusohjeiden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



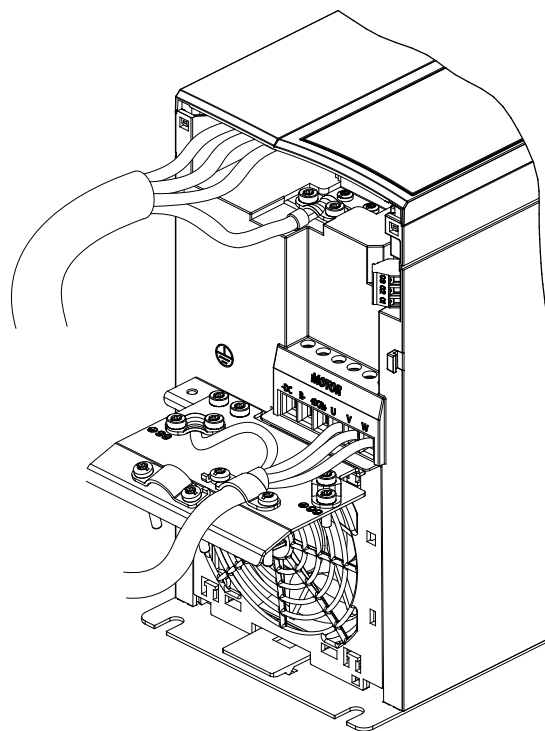
Kuva 4.5 Moottorin kytkentä

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.



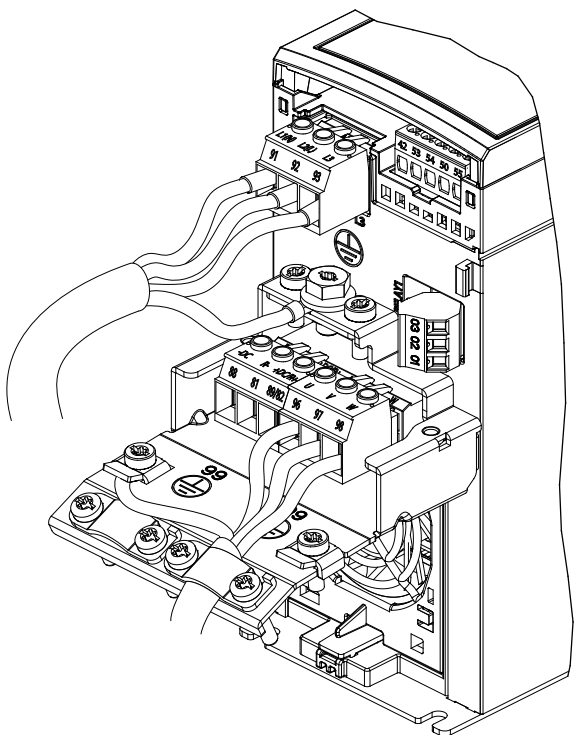
130BE232.11

Kuva 4.6 Verkkovirta-, moottori- ja maadoituskytkentä yksivaiheisille laitteille



130BE804.10

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



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.

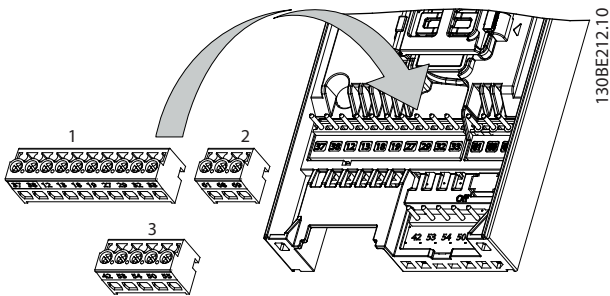
Toimenpide

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.

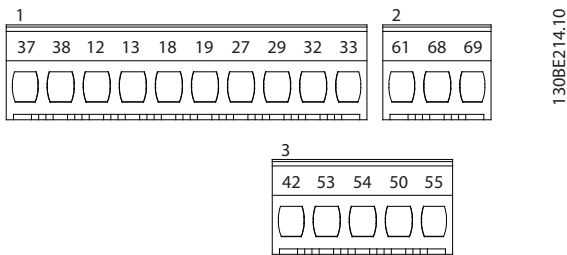
4.8 Ohjauskaapelit

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 Terminal 18 Digital Input	[8] Käynnistys	Digitaalitulot.
19	Parametri 5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] Suunnanvaihto	
27	Parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input parametri 5-30 Terminal 27 Digital Output	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 Terminal 29 Digital Input	[14] Ryömintä	Digitaalitulo.
32	Parametri 5-14 Terminal 32 Digital Input	[0] Ei käytössä	Digitaalitulo, 24 V pulssianturi. Liitintä 33 voi käyttää myös pulssitulona.
33	Parametri 5-15 Terminal 33 Digital Input	[16] Esival. ohj. bitti 0	
37, 38	-	STO	Toiminnalliset turvatulot.
Analogiset tulot/lähdöt			
42	Parametri 6-91 Terminal 42 Analog Output	[0] Ei käytössä	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	6-1* Paramet-riryhmä	-	Analogiatulo. vain jännitetilaa tuetaan. Voidaan käyttää myös digitaalitulona.
54	6-2* Paramet-riryhmä	-	Analogiatulo. Valittavissa jännite- tai virtatilaa varten.
55	-	-	Yhteinen digitaalilisille ja analogisille tuloille.

Taulukko 4.1 Liitinten kuvaukset - digitaalitulot/-lähdöt Analogiatulot/-lähdöt

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

Liitin	Parametri	Oletusasetus	Kuvaus
68 (+)	8-3* Paramet- riryhmä	-	RS485-liittymä. Ohjauskortti on varustettu päätevastuskyt- kimellä.
69 (-)	8-3* Paramet- riryhmä	-	
Releet			
01, 02, 03	5-40	[9] Alarm	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.

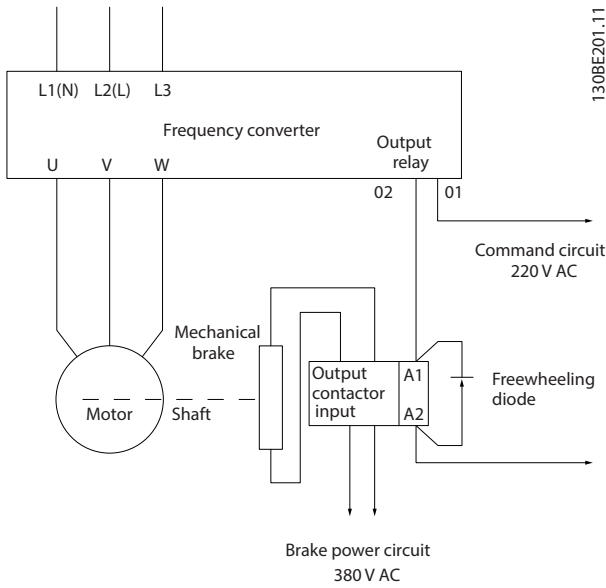
4.8.4 Mekaanisen jarrun ohjaus

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 parametri-ryhmässä 5-4* Releet* sovelluksissa, joihin kuuluu sähkömekaaninen jarru.
- Jarru vapautuu, jos moottorin virta ylittää parametrissa *parametri 2-20 Release Brake Current* asetetun arvon.
- Jarru kytkeytyy, kun lähtötaajuus on pienempi kuin parametrissa *parametri 2-22 Activate Brake Speed [Hz]* asetettu taajuus, ja vain, jos taajuusmuuttaja on toteuttamassa pysäytyskomentoa.

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

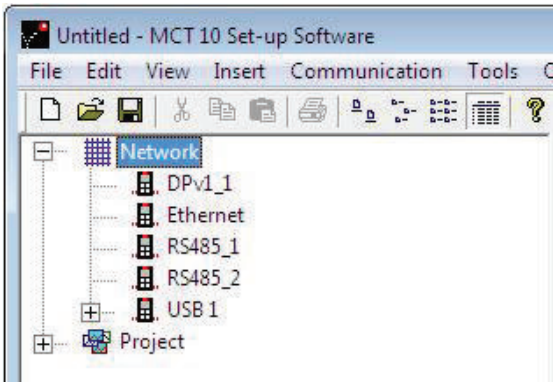
Taajuusmuuttaja ei ole turvallisuuslaite. Järjestelmän suunnittelijan on integroitava turvallisuuslaitteet vastaavien kansallisten nosturi- ja nostosäädösten mukaisesti.



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!

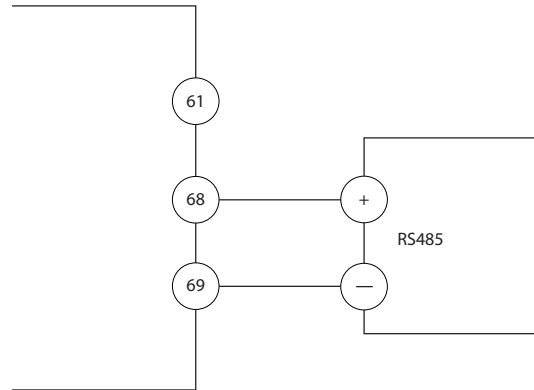
USB-väylällä ei ole osoitteenasetusominaisuutta eikä määriteltävää väylän nimeä. Jos USB:n kautta kytketään useampi kuin 1 taajuusmuuttaja, väylän nimi lisätään automaattisesti MCT 10 -asetusohjelmisto Verkkoväylät-luetteloon.

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 tiedonsiirto-protokollaa. Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
 - Toiminnot voi ohjelmoida etäkäytöllä protokolla-ohjelmiston ja RS485-yhteyden avulla tai *parametrierhymässä 8-** Tiedons. ja aset.*
 - Tietyn tiedonsiirto-protokollan 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 tulopuolella tai moottorin lähtöpuolella. Varmista, että ne ovat valmiit käytettäväksi täydellä nopeudella. Tarkista takaisinkytkentään taajuusmuuttajalle käytettävien anturien toiminta ja asennus. Irrota tehokertoimen korjauskondensaattorit moottorista/moottoreista. Säädä 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 syöttö- ja moottorikaapeloinneista 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



MAHDOLLINEN VAARA SISÄISEN VIAN YHTEYDESSÄ

Loukkaantumisvaara, jos taajuusmuuttajaa ei ole suljettu oikein.

- Varmista ennen virran kytkemistä, että kaikki turvakannet ovat kiinni ja hyvin kiinnitetty.

5 Käyttöönotto

5.1 Turvallisuusohjeet

Katso yleiset turvaohjeet kohdasta *kappale 2 Turvallisuus*.

VAROITUS

SUURJÄNNITE

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkon vaihtovirran tulotehoon. Jos asennus-, käynnistys- ja huoltotoimia ei teetetä 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 taajuusmuuttajaan virta seuraavasti:

1. Varmista, että syöttöjännite on tasapainossa 3 %:n sisällä. Ellei, korjaa syöttöjännitteen epätasapaino, ennen kuin jatkat. Toista toimenpide jännitteen korjauksen jälkeen.
2. Varmista, että mahdollisten optiona saatavien laitteiden kytkentä vastaa asennussovellusta.
3. Varmista, että kaikki käyttölaitteet ovat OFF-asennossa. Paneeliovien on oltava kiinni ja kansien hyvin kiinnitettyinä.

4. Kytke laitteeseen virta. Älä käynnistä taajuusmuuttajaa vielä. 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.

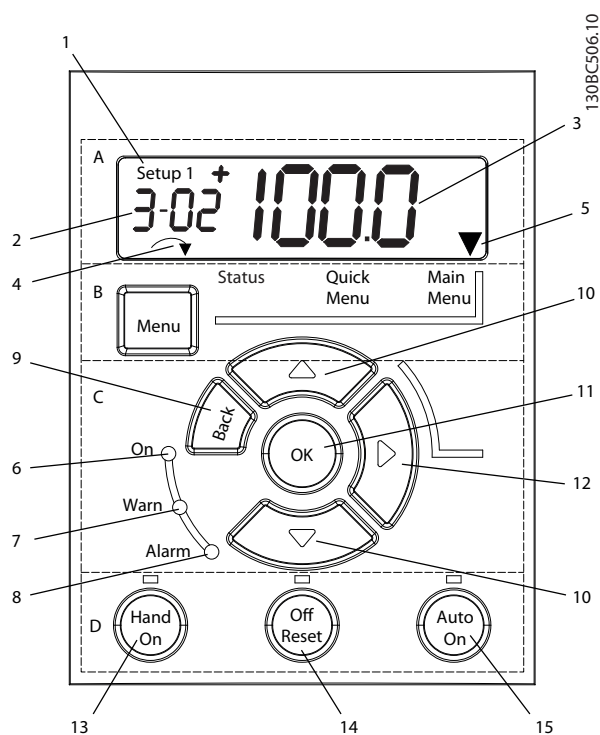
HUOMAUTUS!

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 asetus poikkeavat toisistaan, molempien numerot näkyvät näytöllä (esimerkiksi asetus 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- vai 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 hälytys-teksti.

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 parametriarvossa 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 kuittaa taajuusmuuttajan manuaalisesti, kun vika on poistettu.
15	Auto On	Kytkee järjestelmän etäkäyttötilaan. <ul style="list-style-type: none"> Reagoi ohjausliittimen tai sarjaliikenteen ulkoiseen käynnistyskomentoon.

Taulukko 5.4 Kuvateksti, Kuva 5.1, osa D

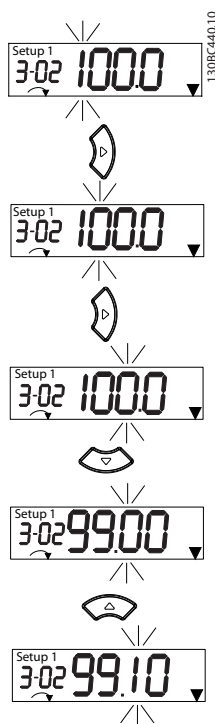
VAROITUS**SÄHKÖVAARA**

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 Regional Settings [0] kansainvälinen* kohtaan *parametri 1-00 Configuration Mode [0] avoin piiri*).

HUOMAUTUS!

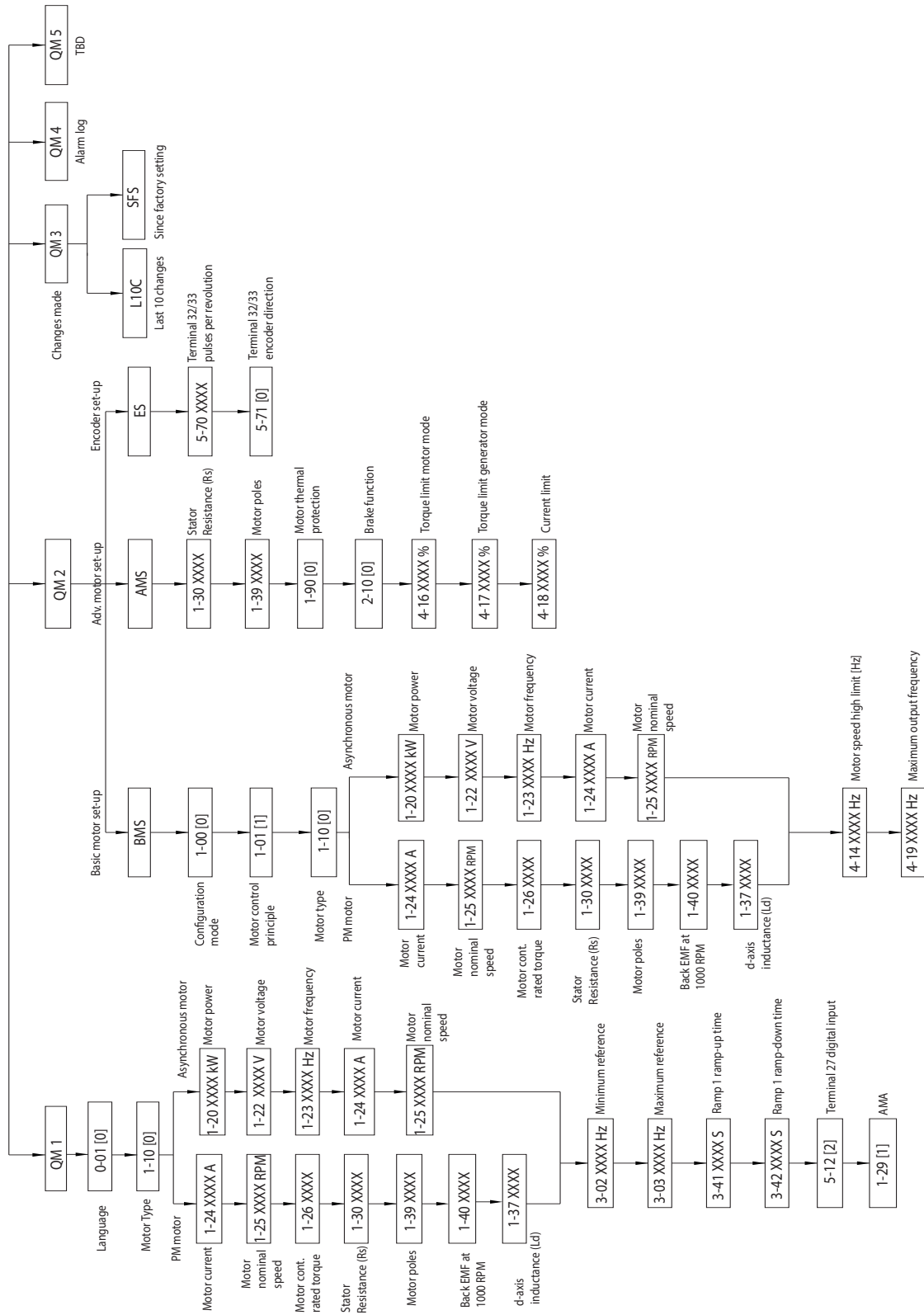
Käynnistyksen aikana LCP:ssä näkyy viesti INITIALISING. Taajuusmuuttaja on käyttövalmis, kun tämä viesti ei enää näy. Lisälaitteiden lisääminen tai poistaminen voi pidentää käynnistyksen kestoa.

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



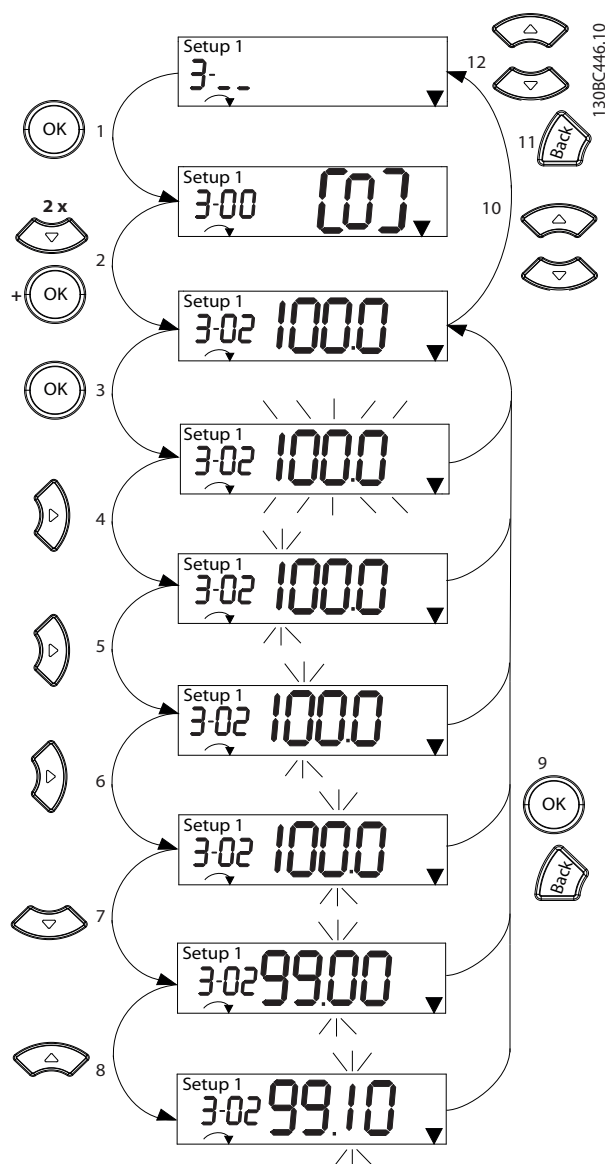
Kuva 5.4 Pika-asetusvalikon rakenne

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*.



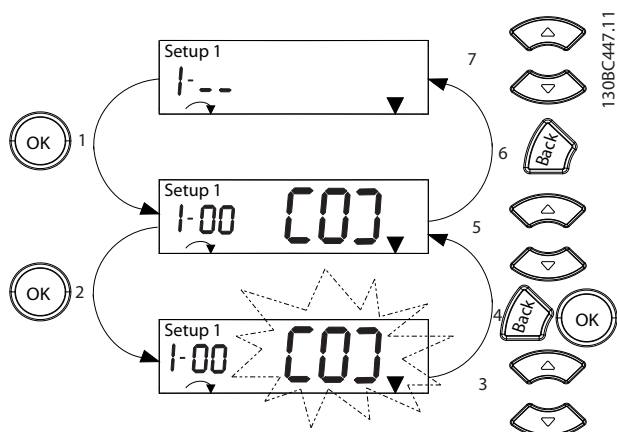
Kuva 5.5 Päävalikon toiminnot - jatkuvat parametrit

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 parametrin arvoa, 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.

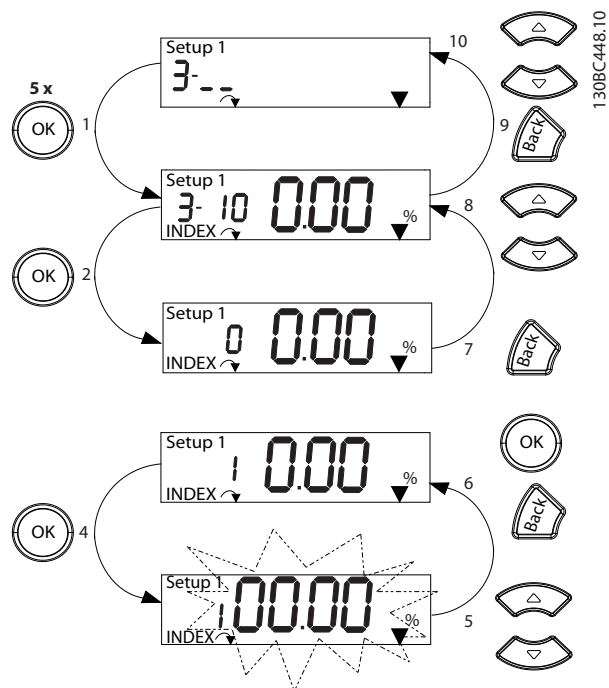


Kuva 5.6 Päävalikon toiminnot - numeroidut parametrit

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

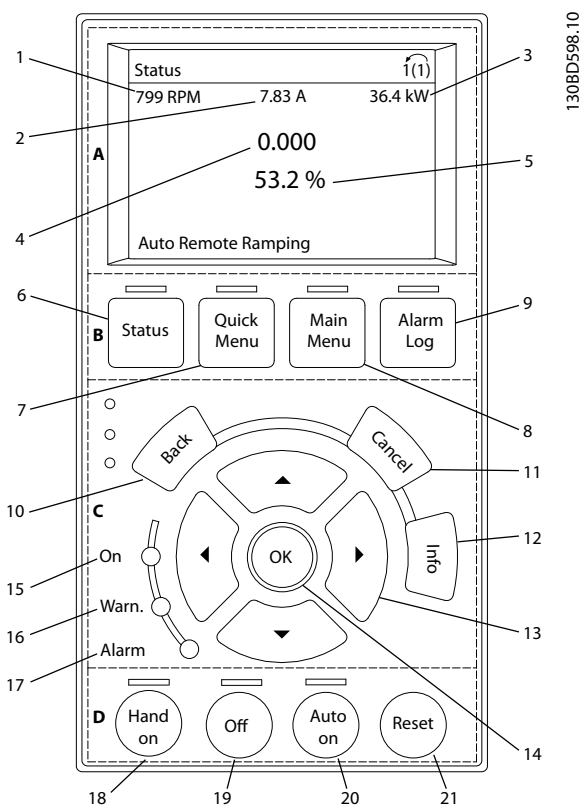
1	[OK]: Näyttää parametrien numerot ja ensimmäisen indeksin arvon.
2	[OK]: Indeksini voi valita.
3	[▲][▼]: Valitse indeksi.
4	[OK]: Arvoa voi muokata.
5	[▲][▼]: Vaihda parametrin arvoa (vilkkuu),
6	[Back]: Peruuttaa muutokset. [OK]: Hyväksyy muutokset.
7	[Back]: Peruuttaa muokkausindeksin, valitsee uuden 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 paikallisohjauspaneeli (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, tilanäyttötilojen 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!

Säädi 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 Parametrialikion 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 Copy* 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 GLCP: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 Toimintatila* (suositeltava) tai manuaalisesti. Alustus ei nollaa *parametri 1-06 Clockwise Direction*-asetuksia.

- *parametri 14-22 Toimintatila*-toiminnon avulla tehty alustus ei resetoitaa 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 Toimintatila* avulla

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

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

6. Näytölle tulee hälytys 80.
7. Palaa käyttötilaan painamalla [Reset]-painiketta.

Manuaaliset alustustoimet

1. Katkaise laitteesta virta ja odota, kunnes näyttö sammuu.
2. Pidä [Status]-, [Main Menu]- ja [OK]-painikkeita painettuina samaan aikaan, 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 resetoitaa seuraavia taajuusmuuttajan tietoja:

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

5.4 Perusohjelmointi

5.4.1 Asynkronisen moottorin asetukset

Anna seuraavat moottoritiedot. Tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä.

1. *Parametri 1-20 Moottorin teho [kW].*
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 lisäksi moottoritietoja. Tarvittavat tiedot ovat moottorin datalehdellä (nämä tiedot eivät yleensä ole moottorin tyyppikilvessä). Suorita täydellinen AMA käyttämällä *parametri 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)* [1] Täyd. AMA käytt. tai anna seuraavat parametrit manuaalisesti.

1. *Parametri 1-30 Staattorin resistanssi (Rs).*
2. *Parametri 1-31 Rotoottorin resistanssi (Rr).*
3. *Parametri 1-33 Staattorin vuodon resistanssi (X1).*
4. *Parametri 1-35 Pääreaktanssi (Xh).*

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:
 - [1] PM, non salient SPM
 - [2] PM, salient IPM, non Sat
 - [3] PM, salient IPM, Sat
2. Valitse [0] Avoin piiri kohdassa *parametri 1-00 Configuration Mode*.

HUOMAUTUS!

Pulssianturin takaisinkytkentää ei tueta PM-moottoreille.

Moottoridatan ohjelmointi

Kun PM-moottori on valittu, *parametri 1-10 Moott. rakenne* PM-moottoriin liittyvät parametrit parametrierhmissä 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 tähtipiiriteeseen 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 tiedot vaiheesta vaiheeseen, se on jaettava 2:lla vaiheesta tähtipisteeseen arvon saavuttamiseksi.

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

7. *Parametri 1-40 Paluu EMF nop. 1000 1/min.* Syötä vaiheesta vaiheeseen PM-moottorin back EMF -jännitearvo 1000 kierrosta minuutissa (rpm) (RMS-arvo). Back EMF -jännitearvo on PM-moottorin tuottama jännite silloin, kun taajuusmuuttajaa ei ole kytketty ja akselia pyöritetään ulkopuolelta. Back EMF -jännitearvo ilmoitetaan yleensä suhteessa moottorin nimellisa nopeuteen tai 1000 kierrokseen minuutissa 2 linjan väliltä mitattuna. Jos arvoa ei ole saatavana moottorin nopeudella 1000 kierrosta minuutissa (rpm), laske oikea arvo seuraavasti: Jos back EMF -jännitearvo on esimerkiksi 320 V nopeudella 1800 kierrosta minuutissa (rpm), back EMF -jännitearvo nopeudella 1000 kierrosta minuutissa (rpm) on:

$$\text{Back EMF} = (\text{jännite/RPM}) * 1000 = (320/1800) * 1000 = 178.$$
 Ohjelmoi tämä arvo kohtaan *parametri 1-40 Paluu EMF nop. 1000 1/min.*

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 Paikoitusvirta ja parametri 2-07 Paikoitusaika* ovat säädettävissä. Suurena näiden parametrien tehdasasetuksia sovelluksissa, joissa on kyseessä suuri inertia.

Käynnistä moottori nimellisa nopeudella. 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 Min.virta 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 % (nimellisa nopeus)	Suurena <i>parametri 1-17 Jännitteen suodatinaikavakio</i> -arvoa Suurena <i>parametri 1-66 Min.virta 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 Min.virta pienellä nopeudella*. 100 % sisältää nimellismomentin käynnistysmomenttina.

5.4.3 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)

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

- Taajuusmuuttaja muodostaa matemaattisen mallin moottorista moottorin lähtövirran säätelmiseksi 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, katso lukua *kappale 8.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä*.
- Paras tulos saadaan suorittamalla tämä kylmällä moottorilla.

AMA:n suorittaminen LCP:n avulla

1. Yhdistä liittimen 12 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 ryhmälle 1-2* *Moottoritiedot*.
6. Aseta moottorikaapelin pituus kohdassa *parametri 1-42 Motor Cable Length*.
7. Siirry kohtaan *parametri 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)*.
8. Paina [OK]-painiketta.
9. Valitse [1] *Täyd. AMA käyttö*.
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 Configuration Mode*.
2. Valitse kohdassa *parametri 7-00 Speed PID Feedback Source* [1] *24 V encoder*.
3. Paina [Hand On] -painiketta.
4. Paina [▲]-painiketta saadaksesi positiivisen nopeuden ohjearvon (*parametri 1-06 Clockwise Direction* asetuksella [0] *Normaali*).
5. Tarkista kohdasta *parametri 16-57 Feedback [RPM]*, että takaisinkytkentä on positiivinen.

HUOMAUTUS!**NEGATIIVINEN TAKAISINKYTKENTÄ**

Jos takaisinkytkentä on negatiivinen, pulssianturin kytkentä on virheellinen. Käännä pyörimissuunta valinnalla *parametri 5-71 Term 32/33 Encoder Direction* 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

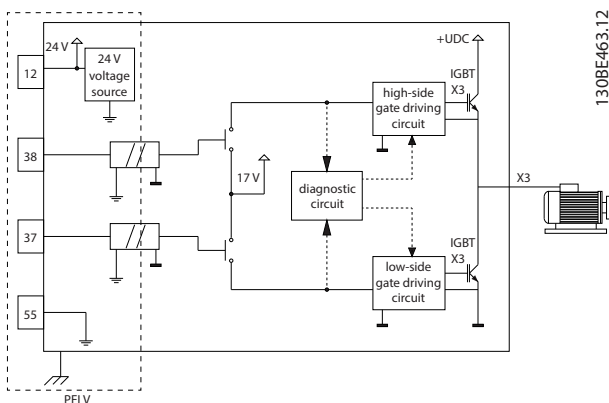
Safe Torque Off (STO) -toiminto on osa turvallisuusjärjestelmää. STO puolestaan estää moottorin pyörittämiseen tarvittavan energian muodostumisen ja siten varmistaa turvallisuuden hätätilanteissa.

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

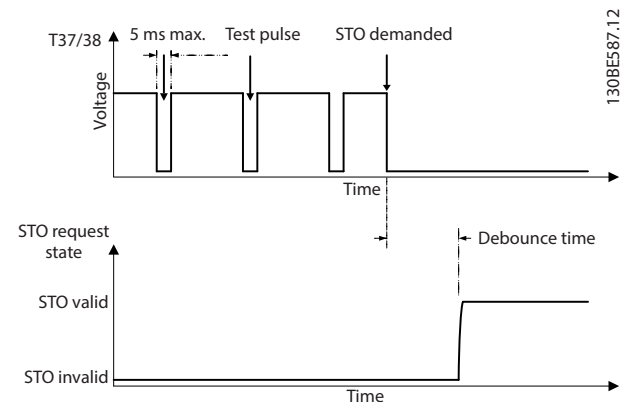
1) Jännitealue on 24 V \pm 5 V ja liitin 55 on ohjearvoliitin.

2) Momenttia on ainoastaan taajuusmuuttajan toimiessa.

3) Avoin piiri tai jännite alueella 0 V \pm 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 tulosaatit 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 turvallisuusvaroitimet

Pätevä henkilöstö

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 asiakirjassa kuvatut ohjeet ja turvallisuusvaroitimet.

HUOMAUTUS!

Tee STO:n asennuksen jälkeen käyttöönottesti kohdan *kappale 6.3.3 STO:n käyttöönottesti* mukaisesti. Hyväksytyt käyttöönottestit ovat pakollinen ensimmäisen asennuksen jälkeen ja aina, kun turva-asennusta muutetaan.

VAROITUS

SÄHKÖISKUVAARA

STO-toiminto EI erota verkkojännitettä taajuusmuuttajasta tai apupiireistä, joten se ei tuota sähköturvallisuutta. 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 verkkojännitelähteen eristämisen ja tämän käyttöohjeen kohdassa *kappale 2.3.1 Purkaus aika* määritetyn odotusajan jälkeen.

HUOMAUTUS!

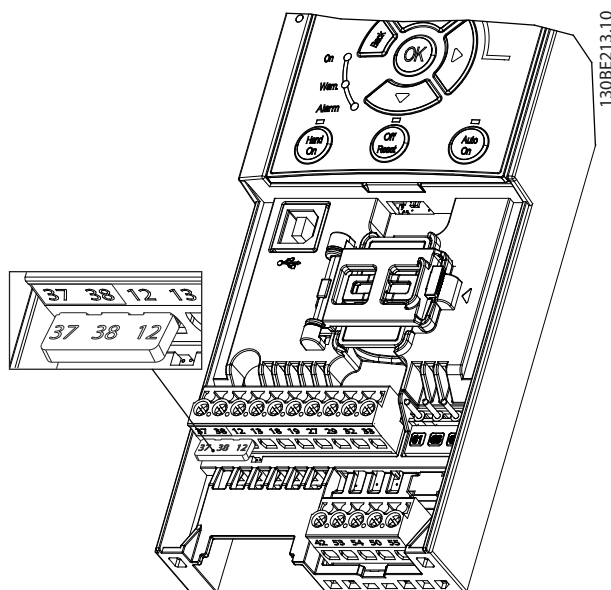
Koneen käyttötarkoitusta suunniteltaessa on otettava huomioon tahdistus ja etäisyys rullauksesta pysäytykseen (STO). Lisätietoja pysäytysluokista saa standardista EN 60204-1.

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:

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

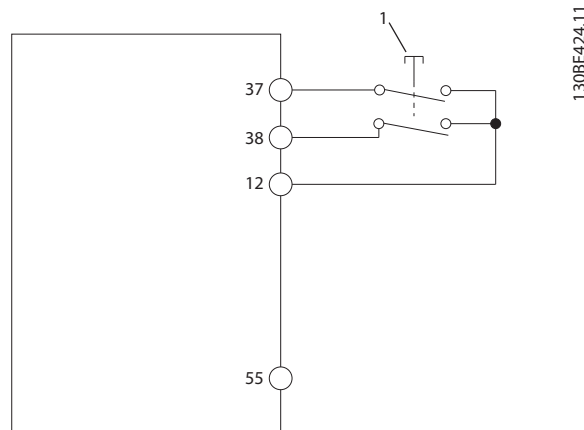


Kuva 6.3 Hyppyjohdin liitinten 12 (24 V), 37 ja 38 välissä.

- Kytke kaksikanavainen turvallisuuslaite (esimerkiksi turva-PLC, valoverho, turvalele 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.

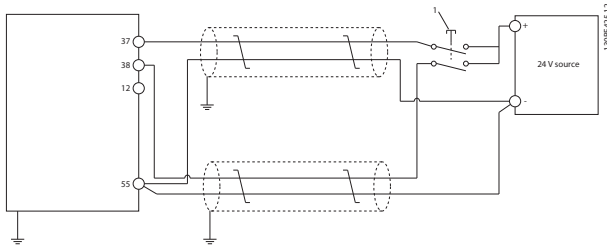
HUOMAUTUS!

STO-signaalin syötön on oltava PELV-järjestelmän mukainen.



1 Turvallisuuslaite

Kuva 6.4 STO-johdotus yhdessä kaapissa, taajuusmuuttaja tuottaa syöttöjännitteen



1 Turvallisuu-laite

Kuva 6.5 STO-johdotus, ulkoinen virtalähde

6

3. Kytke johtimet kohdassa *kappale 4 Sähköasennus* kuvatulla tavalla ja:
 - Poista oikosulkuriskit.
 - Varmista, että STO-kaapelit ovat suojattuja, jos niiden pituus on suurempi kuin 20 m.
 - Kytke turvallisuu-laite 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 VAMMAN 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 turvallisuu-toimet on tehty ennen 24 V:n tasavirtasyötön johtamista liittimiin 37 ja 38.

Uudelleen käynnistystila	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] -painikkeen avulla). 	Oletusasetus <i>Parametri 5-19 Terminal 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 Terminal 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 käyttöönottesti 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 uudelleenkäynnistystilassa

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

1. Aseta *parametri 5-40 Function Relay* arvoon [190] *Turvatoiminto aktiivinen*.
2. Poista 24 VDC:n syöttö liittimiin 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: Error Code*.
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] -painikkeen avulla).
7. Varmista, että moottori alkaa toimia ja käy alkuperäisellä nopeusalueella.

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

6.3.5 STO-sovellusten testi automaattisessa uudelleenkäynnistystilassa

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

1. Poista 24 VDC:n syöttö liittimiin 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, *varoitus 68, Safe Torque Off W68* näkyy LCP:llä. Jos LCP ei ole asennettuna, *varoitus 68, Safe Torque Off W68* näkyy bitissä 30 kohdassa *parametri 16-92 Warning Word*.
3. Johda 24 VDC:n syöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38.
4. Varmista, että moottori alkaa toimia ja käy alkuperäisellä nopeusalueella.

Käyttöönottesti 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 Terminal 37/38 Safe Torque Off* asetuksena on *[1] *Safe Torque Off hälytys*.
2. Katkaise 24 VDC:n syöttö 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 VDC:n syöttö 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]-painikkeen 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 kytketty 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: Error Code*.
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: Error Code*.

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:

- 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.
- Rasiustasot ovat keskimääräisiä teollisessa ympäristössä ja komponenttien käyttölämpötila on enintään 85 °C.
- 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) (diagnoosiin 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)	> 84%
	Hardware Fault Tolerance (HFT) (laitteiston vikasetoisuus)	1 (Tyyppi A, 1oo2D)
	Tarkistustestin väli ²⁾	20 vuotta
	Common Cause Failure (CCF) (yleisestä syystä aiheutuva vika)	$\beta = 5 \%$; $\beta_D = 5 \%$
	Diagnostic Test Interval (DTI) (diagnoosiikkatestin 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 Regional Settings*)
- 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

FC		Parametrit	
		Toiminto	Asetus
+24 V	12	Parametri 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)	[1] Täyd. AMA käytt.
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	33		
+10 V	50	Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	*[2] Vapaa rullaus, käänteinen
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
*= Oletusarvo			
Huomautukset/kommentit:			
Määritä parametriryhmä 1-2*			
Moottoridata moottorin teknisten tietojen mukaan.			
HUOMAUTUS!			
Jos liittimet 12 ja 27 eivät ole kytkettyinä, aseta parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input arvoksi [0] Ei käytössä.			

Taulukko 7.1 AMA T27 kytkettyinä

7.2.2 Nopeus

FC		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
+24 V +24 V D IN D IN D IN D IN D IN	12	Parametri 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
	13		
	18		
	19		
	27		
	29		
	32		
+10 V A IN A IN COM A OUT	50	Parametri 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
	53		
	54		
	55		
	42		
		Parametri 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0
		Parametri 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50
		Parametri 6-19 Terminal 53 mode	[1] Jännite
*= Oletusarvo			
Huomautukset/kommentit:			

Taulukko 7.2 Analoginen nopeuden ohjearvo (jännite)

		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
		Parametri 6-22 Terminal 54 Low Current	4 mA*
		Parametri 6-23 Terminal 54 High Current	20 mA*
		Parametri 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value	0
		Parametri 6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value	50
		Parametri 6-29 Terminal 54 mode	[0] Virta
		*= Oletusarvo	
Huomautukset/kommentit:			

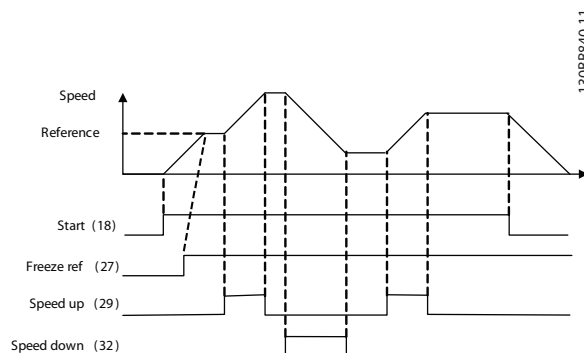
Taulukko 7.3 Analoginen nopeuden ohjearvo (virta)

		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
		Parametri 6-10 Liitin 53 alijännite	0,07 V*
		Parametri 6-11 Liitin 53 ylijännite	10 V*
		Parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	0
		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	Asetus
		Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo	*[8] Käynnistys
		Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[19] Ohjearvon lukitus
		Parametri 5-13 Liitin 29, digitaalitulo	[21] Nopeus ylös
		Parametri 5-14 Liitin 32, digitaalitulo	[22] Nopeus alas
		*= Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit:	

Taulukko 7.5 Nopeus ylös / nopeus alas



Kuva 7.1 Nopeus ylös / nopeus alas

7.2.3 Käynnistys/pysäytys

		Parametrit	
		Toiminto	Asetus
	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 käytössä	
	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		
	Esiasetettu ohjearvo 0 Esiasetettu ohjearvo 1 Esiasetettu ohjearvo 2 Esiasetettu ohjearvo 3	25% 50% 75% 100%	
* = Oletusarvo			
Huomautukset/kommentit:			

Taulukko 7.6 Käynnistys/pysäytys suunnanvaihdolla ja 4 esiasetetulla nopeudella

7.2.4 Ulkoisen hälytyksen resetointi

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

Taulukko 7.7 Ulkoisen hälytyksen resetointi

7.2.5 Moottorin termistori

HUOMAUTUS!

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

		Parametrit	
		Toiminto	Asetus
	Parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus	[2] Termistorin laukaisu	
	Parametri 1-93 Termistorilähde	[1] Analoginen tulo 53	
	Parametri 6-19 Terminal 53 mode	[1] Jännite	
* = 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	
		Toiminto	Asetus
FC +24 V 12○ +24 V 13○ D IN 18○ D IN 19○ D IN 27○ D IN 29○ D IN 32○ D IN 33○ +10 V 50○ A IN 53○ A IN 54○ COM 55○ A OUT 42○ RE 01○ 02○ 03○	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 pulssianturi
		Parametri 5-70 T erm 32/33 Pulses Per Revolution	1024*
		Parametri 13-00 SL-ohjaimen tila	[1] ON
		Parametri 13-01 Aloita tapahtuma	[19] Varoitus
		Parametri 13-02 Lopeta tapahtuma	[44] Reset- painike
		Parametri 13-10 Vertaimen kohde	[21] Hälytys nro
		Parametri 13-11 Vert. funkt.merkki (vert. laskut.)	*[1] ≈
		Parametri 13-12 Vertaimen arvo	61
		Parametri 13-51 SL-ohjaimen tapahtuma	[22] Vertain 0
		Parametri 13-52 SL-ohjaimen toiminto	[32] As. A:lle matala arvo
		Parametri 5-40 T oimintorele	[80] SL digitaalinen lähtö A
		* = Oletusarvo	

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 käynnistymisen 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.

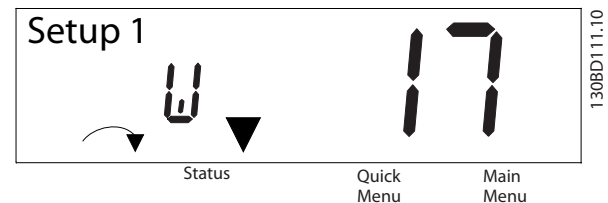
Laukaisu

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 resetoida.

Laukaisun lukitus

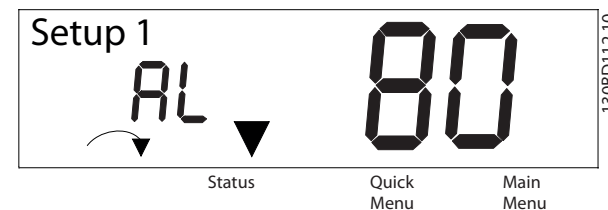
Laukaisun lukituksen yhteydessä taajuusmuuttaja pysäyttää toimintansa estääkseen taajuusmuuttajan ja muiden laitteiden vaurioitumisen. Laukaisun lukituksen jälkeen moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka toimii edelleen ja tarkkailee taajuusmuuttajan tilaa. Taajuusmuuttaja aloittaa laukaisun 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



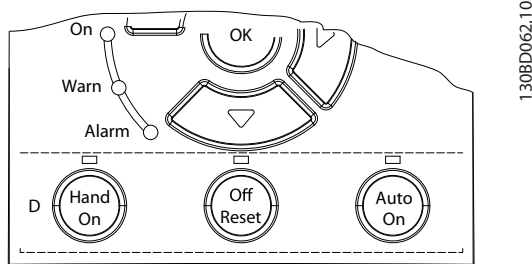
Kuva 8.1 Varoitusnäyttö

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	Alarm	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 Terminal 54 Low Voltage</i> ja <i>parametri 6-22 Terminal 54 Low Current</i> määritetystä arvosta.
3	Ei moottoria	X	-	-	Moottoria ei ole kytketty taajuusmuuttajan lähtöön.
4	Verkkovirran syöttövaihe puuttuu ¹⁾	X	X	X	Syöttöpuolelta puuttuu vaihe tai jännite on liian epätasapainoinen. Tarkista syöttöjännite.
7	DC-ylijännite ¹⁾	X	X	-	DC-välipiirin jännite on rajaa suurempi.
8	DC-alijännite ¹⁾	X	X	-	DC-välipiirin jännite laskee jännitteen varoitusrajaa alemmas.
9	Vaihtosuuntaaja ylikuormittunut	X	X	-	Yli 100 % kuormitus liian pitkään.
10	Moottorin ETR yllämpötila	X	X	-	Moottori on liian kuuma, koska yli 100 % kuormitusta on kestänyt liian pitkään.
11	Moottorin termistorin yllämpötila	X	X	-	Termistori tai termistorin liitos on irronnut tai moottori on liian kuuma.
12	Momenttiraja	X	X	-	Momentti ylittää parametrissa <i>parametri 4-16 Torque Limit Motor Mode</i> tai <i>parametri 4-17 Torque Limit Generator Mode</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 moottoriliittimiin.
14	Maasulkuvika	-	X	X	Vuotovirta lähtövaiheista maahan.
16	Oikosulku	-	X	X	Oikosulku moottorissa tai moottorin liittimissä.
17	Ohjauksanan aikakatkaisu	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	Jarrutransistorissa on oikosulku, joten jarrutoiminto on kytketty pois käytöstä.
28	Jarrutarkistus	-	X		Jarruvastus ei ole kytkettynä/toiminnassa.

Nro	Kuvaus	Varoitus	Alarm	Laukaisun lukitus	Syy
30	U-vaihevika	-	X	X	Moottorin U-vaihe puuttuu. Tarkista vaihe.
31	V-vaihevika	-	X	X	Moottorin V-vaihe puuttuu. Tarkista vaihe.
32	W-vaihevika	-	X	X	Moottorin W-vaihe puuttuu. Tarkista vaihe.
34	Kenttäväylävika	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 Mains Voltage at Mains Fault</i> , EIKÄ <i>parametri 14-10 Mains Failure</i> asetuksena ole [0] <i>Ei toimintoa</i> .
38	Sisäinen vika	-	X	X	Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään.
40	Ylikuormitus T27	X	-	-	Tarkista liittimeen 27 kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä.
46	IGBT-hilaohjauksen jännitevika	-	X	X	-
47	24 VDC syöttö alhainen	X	X	X	24 VDC:n lähde voi olla ylikuormittunut.
51	AMA tarkista Unom ja Inom	-	X	-	Väärä moottorin jännitteen ja/tai moottorin virran asetus.
52	AMA pieni Inom	-	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 vapautus-virtaa käynnistysviive-aikaikkunassa.
65	Ohjaukskortin lämpötila	X	X	X	Ohjaukskortin katkaisulämpötila on ylittänyt ylärajan.
67	Option vaihto	-	X	-	Uusi optio on havaittu tai asennettu optio on poistettu.
68	Turvallinen pysäytys	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 DC-jarrutus	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	Alarm	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.

8.5 Vianmääritys

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Moottori ei käy	LCP-pysäytys	Tarkista, onko [Off]-painiketta painettu.	Pyöritä moottoria painamalla [Auto On]- tai [Hand On] -painiketta (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 liittinten kytkentä oikea? Onko liittinten skaalaus oikea? Onko ohjearvoviesti käytettävissä? 	Ohjelmoi oikeat asetukset. Aseta esivalittu ohjearvo aktiiviseksi <i>parametriryhmässä 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>parametriryhmässä 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 parametriryhmässä 6-** <i>Analog. I/O-tila</i> ja <i>parametriryhmä 3-1* Ohjearvot</i> .	Ohjelmoi oikeat asetukset.

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
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 6-6*</i> Analoginen I/O-tila.
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 jarrun parametrit. Tarkista ramppiaika-asetukset.	Tarkista <i>parametriyhmät 2-0* DC-jarru ja 3-0* Ohjearvon rajat.</i>
Sulakkeita auki tai johdonsuojakatkaisimen laukaisu	Oikosulku vaiheiden välillä	Moottorissa tai keskuksessa on oikosulku vaiheiden välillä. Tarkista moottorin ja keskuksen 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 saa käydä vain pienennetyllä kuormalla. Katso sovelluksen tekniset tiedot.
	Löysä kytkentöjä	Tee käynnistystä edeltävä tarkistus löysien kytkentöjen varalta.	Kiristä löysät kytkennät.
Verkkovirran epätasapaino yli 3 %	Verkkovirtaongelma (katso kuvaus kohdasta <i>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 johdinta, ongelma on moottorissa tai moottorin kytkennöissä. Tarkista moottori ja moottorin kytkentä.
	Ongelma taajuusmuuttajassa	Vaihda moottorin lähtöjohtimien paikkoja seuraavasti: $U > V, V > W, W > U$.	Jos epätasapainossa oleva osuus säilyy samassa lähtöliittimessä, 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>parametriyhmän 4-6* Nopeuden ohitus</i> parametreja. Poista ylimodulaatio käytöstä kohdassa <i>parametri 14-03 Overmodulation</i> . Lisää resonanssin vaimennusta kohdassa <i>parametri 1-64 Resonance Dampening</i> .	Tarkista, onko melu ja/tai tärinä vähentynyt hyväksyttävälle tasolle.

Taulukko 8.2 Vianmääritys

9 Tekniset tiedot

9.1 Sähkö tiedot

Taajuusmuuttaja	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0
Tyypillinen akseliteho [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0
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	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,5	3,6
Hyötysuhde [%] ²	96,2	97,0	97,2	97,4	97,4	97,6	97,5

Taulukko 9.1 Verkkojännite 3 x 380–480 V AC

Taajuusmuuttaja	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K
Tyypillinen akseliteho [kW]	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
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 enimmäiskoko (verkkovirta, moottori, jarru) [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)	3,6	3,6	4,1	9,4	9,5	12,3	12,5
Hyötysuhde [%] ²	97,6	97,7	98,0	97,8	97,8	98,1	97,9

Taulukko 9.2 Verkkojännite 3 x 380–480 V AC

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 mitoitus. Jos kytkentätaajuus kasvaa oletusasetusta suuremmaksi, tehohäviöt voivat kasvaa. Tähän sisältyvät LCP ja tyypilliset ohjaukskortin tehonkulutukset. Lisäoptiot ja asiakkaan kuormitukset voivat kasvattaa häviötä jopa 30 W (vaikka tyypillinen tehohäviön suurentuminen on vain 4 W täysin kuormatulle ohjaukskortille tai kenttäväylälle).

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

2) Mitattu käytettäessä 50 metrin (164 ft) suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 9.4 Ympäristön olosuhteet. Katso osakuormahäviöt osoitteesta www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

9.2 Verkkajännite (kolmivaihe)

Syöttö (L1, L2, L3)

Syöttöliittimet	L1, L2, L3
Syöttöjännite	380–480 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 verkkajännite on pienempi kuin 10 % alle taajuusmuuttajan alimman nimellissyöttöjännitteen.

Syöttöverkon taajuus	50/60 Hz ± 5 %
Verkkovirran vaiheiden välinen tilapäinen suurin sallittu epätasapaino	3,0 % nimellisverkkajännitteestä
Todellinen tehokerroin (λ)	$\geq 0,9$ nimellisestä arvosta nimelliskuormituksella
Perusaallon tehokerroin ($\cos \phi$)	Lähes pätöteho (>0,98)
Kytkeäntä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) $\leq 7,5$ kW	Enintään 2 kertaa/minuutti
Kytkeäntä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) 11–22 kW	Enintään 1 kerta/minuutti

Yksikkö soveltuu käytettäväksi piirissä, joka pystyy tuottamaan enintään 5 000 RMS symmetristä ampeeria, 480 V maksimi.

9.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot

Moottorilähtö (U, V, W)

Lähtöjännite	0–100 % verkkajännitteestä
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.

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, vältä täyttä digitaalista/analogista I/O-kuormaa ympäristön lämpötilan ollessa yli 45 °C (113 °F).

3) Standardin EN50598-2 mukaisesti:

- Nimelliskuormitus.
- 90 % nimellistaajuudesta.
- KytKentätaajuuden tehdasasetus.
- KytKentätavan 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) Syöttökaapelit, katso Taulukko 9.1 ja Taulukko 9.2.

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) Liittimen 27 voi ohjelmoida myös lähdeksi.

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

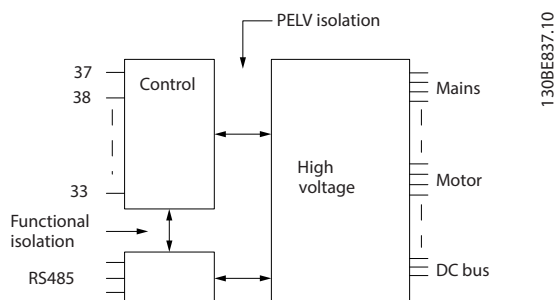
1) Katso lisätietoja STO-tuloista kohdasta kappale 6 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto.

Analogiset tulot

Analogisten tulojen määrä	2
Liittimen numero	53 ¹⁾ , 54
Tilat	Jännite tai virta
Tilan valinta	Ohjelmisto
Jännitetaso	0–10 V
Tuloresistanssi, Ri	Noin 10 kΩ
Maksimijännite	-15 V ... +20 V
Virta-alue	0/4–20 mA (skaalautuva)
Tuloresistanssi, Ri	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 korkeajännitelittimistä.

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
Liitin numero pulssi	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, Ri	noin 4 kΩ
Pulssin tulotarkkuus (0,1–1 kHz)	Suurin virhe: 0,1 % koko alueesta
Pulssitulon tarkkuus (1–32 kHz)	Suurin virhe: 0,05 % koko alueesta

Digitaalilähdöt

Ohjelmoitavat digitaali-/pulssilähdöt	1
Liittimen numero	27 ¹⁾
Digitaali-/taajuuslähdon jännitetaso	0–24 V
Suurin lähtövirta (nielu/sink tai lähde/source)	40 mA
Maksimikuormitus taajuuslähdössä	1 k Ω
Suurin kapasitiivinen kuormitus taajuuslähdössä	10 nF
Pienin lähtötaajuus taajuuslähdössä	4 Hz
Suurin lähtötaajuus taajuuslähdössä	32 kHz
Taajuuslähdon tarkkuus	Suurin virhe: 0,1 % koko alueesta
Taajuuslähdon resoluutio	10 bittia

1) Liittimen 27 voi ohjelmoida myös tuloksi.

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

Analogialähdöt

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

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 -lähdoillä.

Ohjaukortti, +10 VDC -lähtö

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

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

Ohjaukortti, RS485-sarjaliikenne

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

RS485-sarjaliikennepiiri on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV).

Ohjaukortti, USB-sarjaliikenne

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

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

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

USB-maaliitäntää ei ole erotettu galvaanisesti suojavaadoituksesta. 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 @ $\cos\phi$ 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.

Ohjauksen 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 % nimellisnopeudesta
Nopeuden tarkkuus (suljettu piiri)	±0,1 % nimellisnopeudesta

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 9.3 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 ryhmäjohtot (mukaan lukien kytkinlaitteet ja koneet) oikosululta ja ylivirralla kansallisten/kansainvälisten määräysten mukaisesti.

HUOMAUTUS!

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

Kohdassa *Taulukko 9.4* 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 9.4*:ssa UL- tai IEC 61800-5-1-standardin vaatimusten täyttämiseksi. Muissa kuin UL-sovelluksissa on johdonsuojakatkaisimen pystyttävä suojaamaan piiri, jonka virta on enintään 50 000 A_{rms} (symmetrinen), 400 V. Taajuusmuuttajan oikosulkuvirran nimellisarvo sopii käytettäväksi piirissä, joka tuottaa enintään 100 000 A_{rms}, 480 V suojattuna T-luokan sulakkeilla.

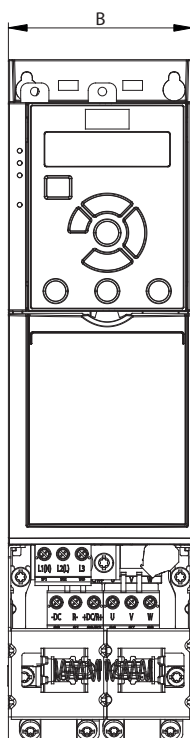
Kotelon koko	Teho [kW (hv)]	Ei UL-sulake	Johdonsuojakatkaisin, ei-UL	UL-sulake
K1	0.37 (0.5)	gG-10	PKZM0-16	JJS-3
	0.55–0.75 (0.74–1.0)			JJS-6
	1.1–1.5 (1.48–2.0)	gG-20		JJS-10
	2.2 (3.0)			JJS-15
K2	3.0–5.5 (4.0–7.5)	gG-25	PKZM0-20	JJS-25
K3	7.5 (10)	gG-25	PKZM0-25	JJS-25
K4	11–15 (15–20)	gG-50	–	JJS-50
K5	18.5–22 (25–30)	gG-80	–	JJS-80

Taulukko 9.4 Sulake ja johdonsuojakatkaisin, 380–480 V

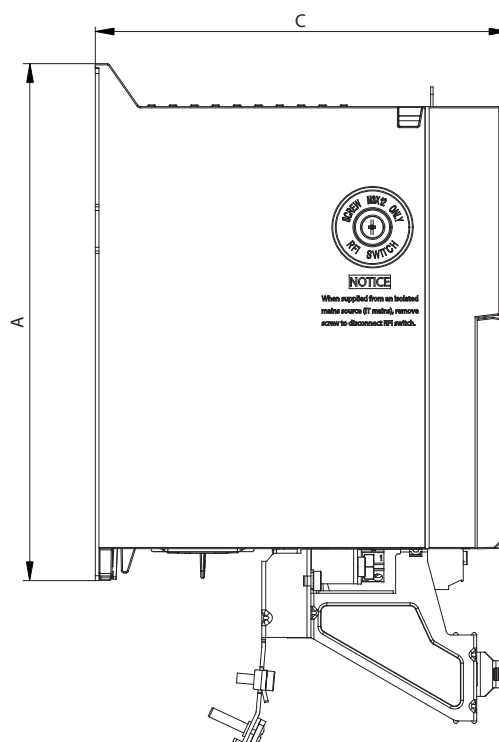
9.9 Kotelointikoot, tehoalueet ja mitat

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-tyyppin 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)			

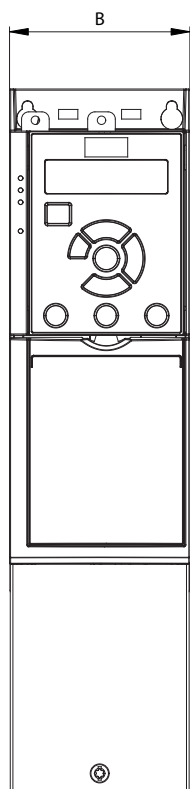
Taulukko 9.5 Kotelointikoot, tehoalueet ja mitat



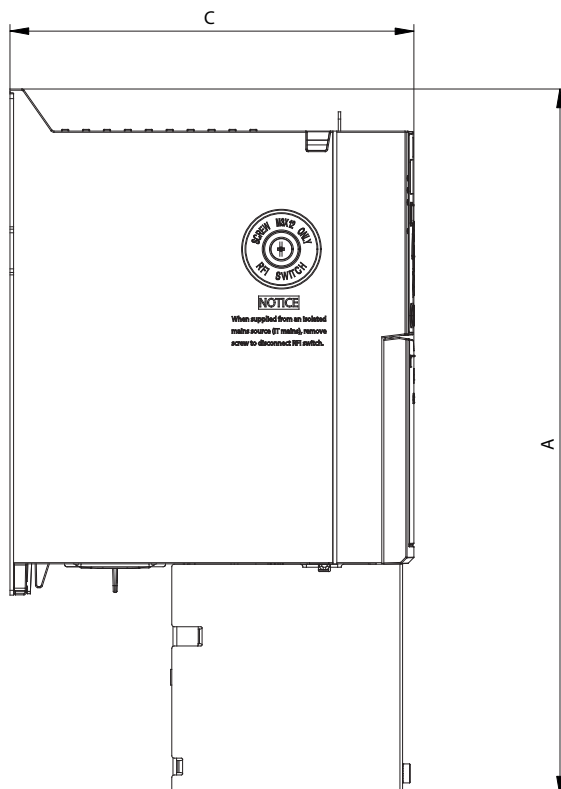
Kuva 9.2 Vakiona kytentälevyllä



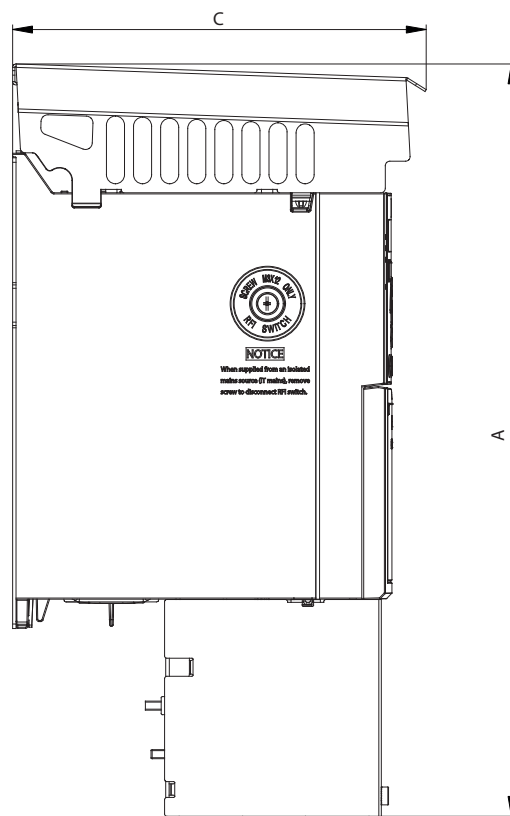
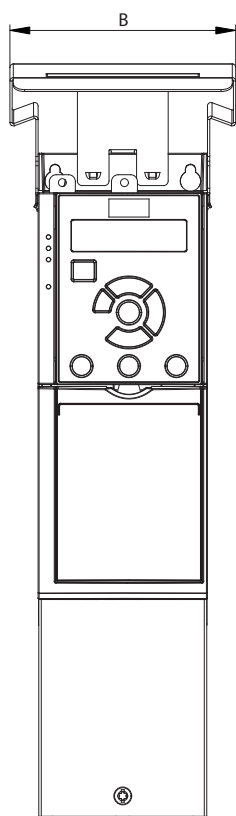
130BE84.10



Kuva 9.3 Vakiona IP21



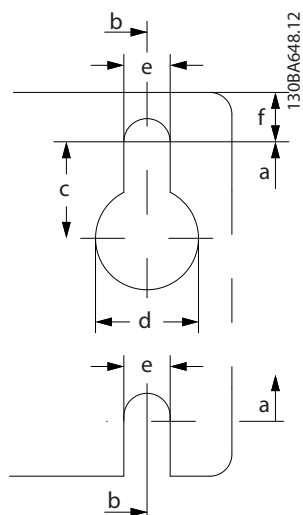
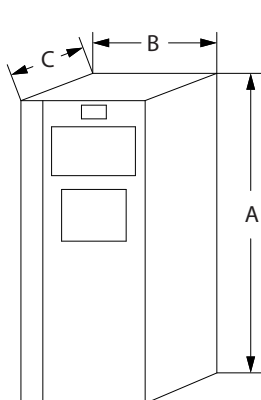
130BE846.10



1308E845.10

9

Kuva 9.4 Vakiona NEMA/tyyppi 1



1308A648.12

Kuva 9.5 Ylä- ja alaosan asennusreiät

10 Liite

10.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat

°C	Celsius-astetta
AC	Vaihtovirta
AEO	Automaattinen energian optimointi
AWG	American Wire Gauge
AMA	Automaattinen moottorin sovitus
DC	Tasavirta
EMC	Sähkömagneettinen yhteensopivuus
ETR	Elektroninen lämpörele
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	Liikkeenvälontatyökalu
n _s	Synkroninen moottorin nopeus
PM,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
UM,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 nimeä.

10.2 Parametrivalikon rakenne

16-36	Taajamuut. nimell. Vinta	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 lämpööt.	22-0** Appl. Toiminnot		34-27	PCD 7 luku sovellukselle
16-50	Ulkoinen ohjearvo	22-0* Muut		34-28	PCD 8 luku sovellukselle
16-52	Tak.kytk. yksj	22-02	Nukahdustila CL-ohjaustila	34-29	PCD 9 luku sovellukselle
16-53	Dig. potent.metrin ohjearvo	22-4* Lepotila		34-30	PCD 10 luku sovellukselle
16-57	Takaisinkytkentä [RPM]	22-40	Minimikäyntiaika	34-5* Prossidata	
16-60	Digitaalitulo	22-41	Minimilepoaika	34-50	Todellinen sijainti
16-61	Terminal 53 Setting	22-43	Wake-Up Speed [Hz]	34-56	Seurantavirhe
16-62	Analoginen tulo 53	22-44	Wake-Up Ref./FB Diff	37-0** Sovelluksen asetukset	
16-63	Terminal 54 Setting	22-45	Asetuspisteen lisäjännite	37-0* ApplicationMode	
16-64	Analoginen tulo 54	22-46	Lisäjännitteen maksimikesto	37-00	Sovellustila
16-65	Analoginen lähtö 42 [mA]	22-47	Sleep Speed [Hz]	37-1* Asemnon ohjaus	
16-66	Digital Output	22-48	Nukahdustilan viiveaika	37-02	Kohta Tak.kytk. lähde
16-67	Puissitulo 29 [Hz]	22-49	Herätysten viiveaika	37-03	Kohta Tyyppi
16-68	Puissitulo 33 [Hz]	22-60	Hihnakatkoistoiminto	37-04	Kohta Nopeus
16-69	Puissilähtö 27 [Hz]	22-61	Hihnakatkosmomentti	37-05	Kohta Rampin nousuaika
16-71	Reliälähtö	22-62	Hihnakatkovirhe	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
16-80	Kenttäv. & FC-portt.	30-21	Suuri käynnistysmomenttivirta [%]	37-10	Kohta Jarruviive
16-82	Kenttäväylä CTW 1	30-22	Lukitun roottorin suojaus	37-11	Kohta Jarrun kulutusraja
16-84	Tiedons. option STW	30-23	Locked Rotor Detection Time [s]	37-12	Kohta PID:n anti-windup
16-85	FC-portti CTW 1	32-0** Liikkeenvalvonta, perusasetukset		37-13	Kohta PID-lähdön puristin
16-86	FC-portti REF 1	32-11	Käyttäjän laitteen nimitäjä	37-14	Kohta Ohj. Lähde
16-90	Diagnosiilukemat	32-12	Käyttäjän laitteen osoittaja	37-15	Kohta Suunnan esto
16-91	Vikakoodi 2	32-67	Suurin siedettävä kohdistusvirhe	37-17	Kohta Ohj. vian käyttäytyminen
16-92	Varoitussana	32-80	Suurin sallittu nopeus	37-18	Kohta Ohj. vian syy
16-93	Varoitussana 2	33-0** Liikkeenvalvonta, laaj. Asetukset		37-19	Kohta Uusi indeksi
16-94	Ulk. tilasana	33-00	Kotiustila		
16-95	Ulk. tilasana 2	33-01	Home Offset		
16-97	Vikakoodi 3	33-02	Kot. ramppiaika		
18-0** Datalukemat 2		33-03	Kotiutusnopeus		
18-90	Prosessin PID virhe	33-04	Kotiutuskäyttäytyminen		
18-91	Prosessin PID lähtö	33-41	Negatiivinen ohjelmiston raja		
18-92	Prosessin PID pingot. lähtö	33-42	Positiivinen ohjelmiston raja		
18-93	Prosessin PID vahv. skaalattu lähtö	33-43	Negatiivinen ohjelmiston raja aktiivinen		
21-0** Ulk. Sujujettu piiri		33-44	Positiivinen ohjelmiston raja aktiivinen		
21-00*	Ulk. CL-autom.vir.	33-47	Tavoiteasentoikkuna		
21-09	Laaj. PID enable	34-0** Liikkeenvalvonta, datalukemat			
21-10*	Ulk. CL 1 -ohjearvo/Tak.kytk.	34-0* PCD-kirjoituspar.			
21-11	Ulk. 1 minimiohjearvo	34-01	PCD 1 kirjoitus sovellukselle		
21-12	Ulk. 1 maksimiohjearvo	34-02	PCD 2 kirjoitus sovellukselle		
21-13	Ulk. 1 ohjearvo, lähde	34-03	PCD 3 kirjoitus sovellukselle		
21-14	Ulk. 1 tak.kytk.lähde	34-04	PCD 4 kirjoitus sovellukselle		
21-15	Ulk. 1 asetuspiste	34-05	PCD 5 kirjoitus sovellukselle		
21-17	Ulk. 1 ohjearvo [yks]	34-06	PCD 6 kirjoitus sovellukselle		
21-18	Ulk. 1 tak.kytk. [yks]	34-07	PCD 7 kirjoitus sovellukselle		
21-19	Ulk. 1 lähtö [%]	34-08	PCD 8 kirjoitus sovellukselle		
21-20*	Ulk. CL 1 PID	34-09	PCD 9 kirjoitus sovellukselle		
21-21	Ulk. 1 Tavallinen / käänteinen ohjaus	34-10	PCD 10 kirjoitus sovellukselle		
		34-2* PCD-lukupar.			
		34-21	PCD 1 luku sovellukselle		
		34-22	PCD 2 luku sovellukselle		
		34-23	PCD 3 luku sovellukselle		

Hakemisto

A

Alustus

Manuaaliset toimet.....	30
Toimenpide.....	30
AMA T27 kytkettynä.....	40
Apulaitteet.....	21
Asennus.....	21
Asennus rinnakkain.....	10
Asennustapa.....	10, 21
Asennusympäristö.....	9
Asetukset.....	33
Asiakkaan rele.....	37
Auto on.....	29, 33
Avoin piiri.....	54

D

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

E

EMC.....	51
EMC-direktiivin mukainen asennus.....	12
Energiatehokkuus.....	49
Energiatehokkuusluokka.....	51
Eristetty verkko.....	17
Erotuskytkin.....	22
Etäkomento.....	4

H

Häiriöiden erotus.....	21
Hälytysloki.....	28
Hand on.....	29
Hävittämisohje.....	6
Huolto.....	44
Hyppyjohdin.....	19
Hyväksyntä ja sertifiointi.....	5

I

IEC 61800-3.....	17, 51
Iskut.....	9

J

Jäähdytyksen ilmapäli.....	21
Jäähdytys.....	10
Jännitetaso.....	51
Järjestelmän takaisinkytkentä.....	4

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

K

Kaapelin koko.....	16
Kaapelin pituus.....	51
Kaapelin vetäminen.....	21
Käynnistys.....	30
Käyntikomento.....	33
Käyttötarkoitus.....	4
Kelluva delta.....	17
Kierrättäminen.....	6
Kuittaus.....	27, 29, 44
Kunnossapito.....	44
Kuorman jako.....	7

L

Lähdöt

Analogialähtö.....	53
Digitaalilähtö.....	53
Lähtötehokytkennät.....	21
Lähtövirta.....	53
Lämpösuojaus.....	5
Liittimet	
Lähtöliitin.....	22
Ohjausliitin.....	29, 47
Liittimien kiristysmomentti.....	54
Lisälaite.....	22
Lisäresurssi.....	4
Lyhenne.....	59

M

Maadoitettu delta.....	17
Maadoitus.....	16, 17, 21, 22
Maadoitusjohdin.....	12
Maadoituskytkentä.....	21
Mekaanisen jarrun ohjaus.....	19
Menu-painike.....	23, 27, 28
Merkintätapa.....	59
Momentti	
Momentin ominaiskäyrä.....	50

Moottori		Reset.....	30
Data.....	30, 32	RFI-suodatin.....	17
Kaapeli.....	16	Ryhmäjohdon suojaus.....	54
Moottorilähtö.....	50		
Moottorin lämpösuojaus.....	5	S	
Moottorin teho.....	28	Sarjaliikenne.....	20, 29, 44, 53
Moottorin virta.....	28	SIL2.....	5
Pyöriminen.....	32	SIL2:n SILCL.....	5
Status.....	4	Standardi ja vaatimuksenmukaisuus STO-toiminnolle.....	5
Suojaus.....	4	STO	
Teho.....	12	Aktivoiminen.....	36
Virta.....	5, 31	Automaattinen uudelleenkäynnistys.....	36, 37
Moottorikaapeli.....	12	Käytöstä poistaminen.....	36
		Käyttöönottotesti.....	36
N		Kunnossapito.....	37
Navigointipainike.....	23, 27, 28	Manuaalinen uudelleenkäynnistys.....	36, 37
Nopeuden ohjearvo.....	33, 40	Tekniset tiedot.....	38
Nostaminen.....	10	Sulake.....	12, 21, 54
Numeronäyttö.....	23	Suojattu kaapeli.....	21
		Suurjännite.....	7, 22
O		Symboli.....	59
Ohjaus		Syöttöjännite.....	22, 53
Johdotus.....	12, 19, 21		
Ohjausliitin.....	29, 47	T	
Ominaisuudet.....	54	Tahaton käynnistys.....	7, 44
Ohjauskortti		Takaisinkytkentä.....	21
+10 VDC -lähtö.....	53	Tärinä.....	9
+24 VDC -lähtö.....	53	Tasavirta.....	5
RS485-sarjaliikenne.....	53	Taustalevy.....	10
Toiminta.....	54	Tehokerroin.....	5, 21
Ohjauskortti.....	53	Tekniset tiedot.....	20
Ohjearvo.....	28	Termistori.....	42
Ohjelmointi.....	19, 28, 29	Toimintopainike.....	23, 27
Oletusasetus.....	29	Transienttsuojaus.....	5
		Tulo	
P		Liitin.....	17, 22
Päävalikko.....	26, 28	Teho.....	5, 12, 17, 21, 22
Paikallisojhaus.....	29	Virta.....	17
Pätevä henkilöstö.....	7	Tulot	
PELV.....	42, 53	Analoginen tulo.....	52
Pienin ilmaväli.....	10	Digitaalitulo.....	51
Pika-asetusvalikko.....	24, 28	Pulssitulo.....	52
Poikkipinta-ala.....	51	Tulotehokytkennät.....	21
Potentiaalilin tasaus.....	13	Turvallisuus.....	8
Pulssianturin pyöriminen.....	32	Tyypikilpi.....	9
Purkaus aika.....	7		
Pursketransientti.....	13	U	
		Ulkoinen komento.....	5
R		Ulkoinen ohjain.....	4
Redusointi.....	51	USB-sarjaliikenne.....	53
Relelähtö.....	53		

V

Vaihtovirran aallonmuoto.....	5
Vaihtovirtasyöttö.....	5, 17
Valikon rakenne.....	28
Varastointi.....	9
Varoitus- ja hälytyskoodiluettelo.....	47
Verkkovirta	
Jännite.....	28
Syötön tiedot.....	49
Verkkojännite (L1, L2, L3).....	50
Verkon vaihtovirta.....	5, 17
Vika	
Vikaloki.....	28
Virtakytkentä.....	12
Vuotovirta.....	8, 12

Y

Ylivirtasuojaus.....	12
Ympäristön olosuhteet.....	50



.....
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

