

Käyttöopas

VLT[®] Midi Drive FC 280



Sisällysluettelo

1 Johdanto	3
1.1 Käyttöoppaan tarkoitus	3
1.2 Lisäresurssit	3
1.3 Asiakirja- ja ohjelmistoversio	3
1.4 Tuotekatsaus	3
1.5 Hyväksynät ja sertifiointit	4
1.6 Hävittäminen	4
2 Turvallisuus	5
2.1 Turvallisuussymbolit	5
2.2 Pätevä henkilöstö	5
2.3 Turvallisuusvarotoimet	5
3 Mekaaninen asennus	7
3.1 Pakkauksen avaaminen	7
3.2 Asennusympäristö	7
3.3 Asennustapa	7
4 Sähköasennus	10
4.1 Turvallisuusohjeet	10
4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus	10
4.3 Maadoitus	10
4.4 Kytkenäkaavio	12
4.5 Käyttö	14
4.6 Moottorin kytkentä	14
4.7 Verkon vaihtovirtakytkentä	15
4.8 Ohjauskaapelit	15
4.9 Asennuksen tarkistuslista	19
5 Käyttöönotto	20
5.1 Turvallisuusohjeet	20
5.2 Virran kytkeminen	20
5.3 Paikallisohjauspaneelin toiminta	20
5.4 Perusohjelmointi	28
5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus	30
5.6 Pulssianturin pyörimisen tarkistus	30
5.7 Paikallisohjauksen testi	30
5.8 Järjestelmän käynnistys	31
5.9 STO:n käyttöönotto	31
6 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistuksen esto	32

6.1 STO:n turvallisuusvarotoimet	33
6.2 Safe Torque Off, asennus	33
6.3 STO:n käyttöönotto	34
6.4 STO-toiminnon ylläpito ja huolto	35
6.5 STO:n tekniset tiedot	37
7 Sovellusesimerkkejä	38
8 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys	42
8.1 Ylläpito ja huolto	42
8.2 Varoitus- ja hälytystyyppit	42
8.3 Varoitus- ja hälytysnäyttö	42
8.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä	43
8.5 Vianmääritys	45
9 Tekniset tiedot	47
9.1 Sähkötiedot	47
9.2 Verkkojännite (kolmivaihe)	49
9.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot	49
9.4 Ympäristön olosuhteet	49
9.5 Kaapelien tekniset tiedot	50
9.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot	50
9.7 Liitäntöjen kiristysmomentit	53
9.8 Sulakkeet ja katkaisimet	53
9.9 Kotelointikoot, tehoalueet ja mitat	54
10 Liite	55
10.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat	55
10.2 Parametrivalikon rakenne	55
Hakemisto	61

1 Johdanto

1.1 Käyttöoppaan tarkoitus

Käyttöopas sisältää VLT® Midi Drive FC 280 -taajuusmuuttajan turvallista asennusta ja käyttöönottoa koskevia tietoja.

Käyttöopas on tarkoitettu pätevän henkilöstön käyttöön.

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

VLT® on rekisteröity tavaramerkki.

1.2 Lisäresurssit

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

- VLT® Midi Drive FC 280 Suunnitteluopas
- VLT® Midi Drive FC 280 Ohjelmointiopas

Täydentäviä julkaisuja ja käyttöohjeita antaa Danfoss. Katso vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/.

1.3 Asiakirja- ja ohjelmistoversio

Tätä käyttöohjetta tarkistetaan ja päivitetään säännöllisesti. Kaikki parannusehdotukset ovat tervetulleita. *Taulukko 1.1* näyttää asiakirjaversio ja vastaavan ohjelmistoversio.

Painos	Huomautuksia	Ohjelmistoversio
MG07A1	Tämän käyttöohjeen ensimmäinen painos	1.0

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 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!

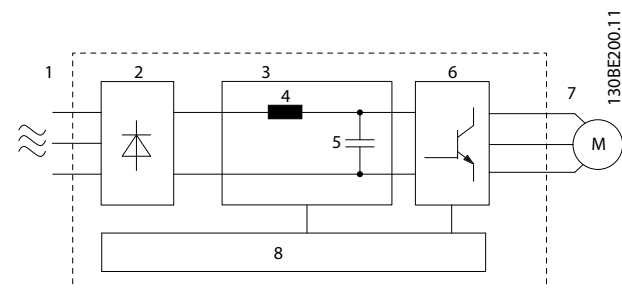
Asuinympäristössä tämä tuote saattaa aiheuttaa radiohäiriöitä, jolloin niiden vaimentaminen saattaa edellyttää lisätoimenpiteitä.

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 lohkokaavio

Kuva 1.1 on taajuusmuuttajan sisäisten komponenttien lohkokaavio. Katso niiden toiminnot kohdasta *Taulukko 1.2*.



Kuva 1.1 Taajuusmuuttajan lohkokaavio

Pinta-ala	Komponentti	Toiminnot
1	Verkkovirtatulo	• Verkon vaihtovirran tehonsyöttö taajuusmuuttajalle.
2	Tasasuuntaaja	• Tasasuuntaajasilta muuntaa vaihtovirtatulon tasavirraksi vaihtosuuntaajatehon syöttöä varten.
3	DC-välipiiri	• DC-välipiiri käsittelee tasavirran.

Pinta-ala	Komponentti	Toiminnot
4	Tasavirtakuristin	<ul style="list-style-type: none"> Suodattaa DC-välipiirin virran. Auttaa suojaamaan verkko- virran ylijännitepiikeiltä. Pienentää neliöllistä keskiarvo- virtaa (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 kontrol- loituun AC-aaltomuotoon (PWM) hallitun lähdon aikaan- saamiseksi 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.

Taulukko 1.2 Kuvateksti Kuva 1.1

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 9.9 Kotelointikoot, tehoalueet ja mitat*.

1.5 Hyväksynät ja sertifiointit



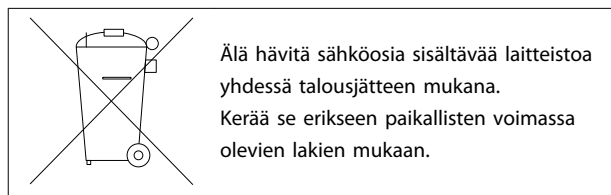
Lisätietoa vaarallisten aineiden vesiliikennekuljetuksia koskevan eurooppalaisen sopimuksen mukaisesti (ADN) on VLT® Midi Drive FC 280 Suunnitteluoppaan kohdassa *ADN-sopimuksen mukainen asennus*.

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

1.6 Hävittäminen



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

SUURI JÄNNITE

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 vikatilaukituksen 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.

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 valtuutettu sähköasentaja on maadoittanut laitteiston oikein.

VAROITUS**LAITTEESTA JOHTUVA VAARA**

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

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



1	Tyypikoodi
2	Tilausnumero
3	Tehoalue
4	Syöttöjännite, taajuus ja virta (pienellä/suurella jännitteellä)
5	Lähtöjännite, taajuus ja virta (pienellä/suurella jännitteellä)
6	Kotelon tyyppi ja IP-luokitus
7	Hävittäminen
8	CE-merkintä
9	Sarjanumero
10	Toiminnallinen turvallisuus
11	Nimellinen ympäristön lämpötila
12	Purkausaika (varoitusta)

Kuva 3.1 Tuotteen tyyppikilpi (esimerkki)

HUOMAUTUS!

Älä irrota taajuusmuuttajan tyyppikilpeä (takuu raukeaa).

3.1.2 Varastointi

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

3.2 Asennusympäristö

HUOMAUTUS!

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

Tärinä ja iskut

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

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

3.3 Asennustapa

HUOMAUTUS!

Virheellinen asennus voi aiheuttaa ylikuumentumista ja heikentää suorituskykyä.

Jäähdytys

- Varmista, että laitteen ylä- ja alapuolella on 100 mm ilmaväli tuuletusta varten.

Nostaminen

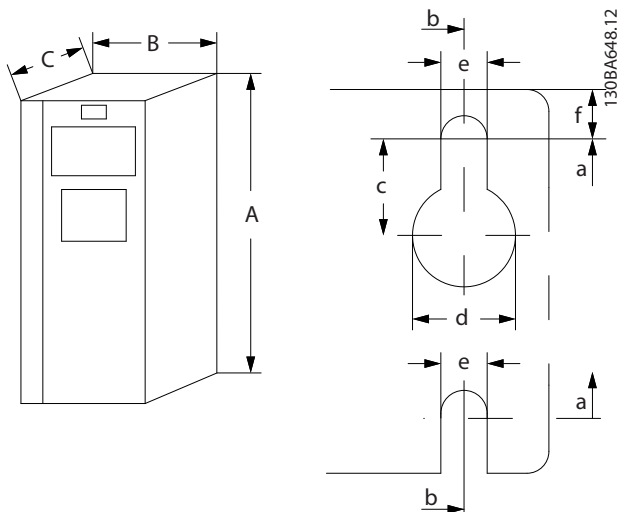
- Määritä turvallinen nostomenetelmä tarkistamalla laitteen paino, katso *kappale 9.9 Kotelointikoot, tehoalueet ja mitat*.
- Varmista, että nostolaite on tehtävään sopiva.
- Varaa tehtävään tarvittaessa nostolaite, nosturi tai haarukkatrukki, jonka nimellisteho riittää laitteen siirtämiseen
- Jos laitteessa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

Asennustapa

Muuta FC 280-taajuusmuuttajan asennusreiät tilaamalla Danfoss-jälleenmyyjältä erillinen taustalevy.

Taajuusmuuttajan asentaminen:

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

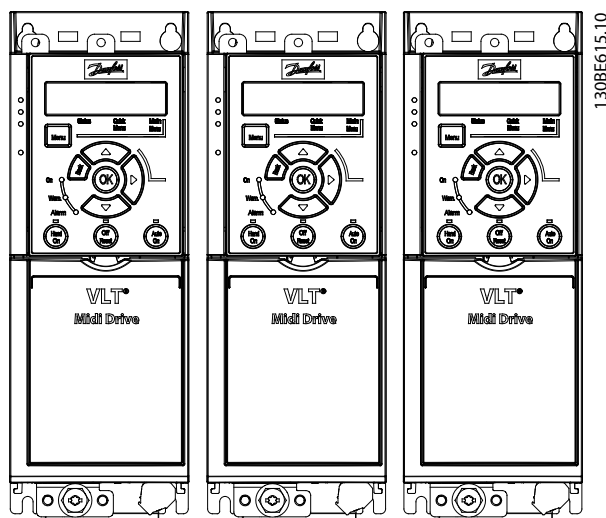


Kuva 3.2 Ylä- ja alaosan asennusreiät (katso kappale 9.9 Koteloitinkoot, tehoalueet ja mitat)

3.3.1 Asennus rinnakkain

Asennus rinnakkain

Kaikki FC 280 -laitteet voidaan asentaa rinnakkain pysty- tai vaaka-asentoon. Laitteet eivät tarvitse lisätuuletusta sivuilta.



Kuva 3.3 Asennus rinnakkain

⚠️ HUOMIO

YLIKUUMENEMISEN VAARA

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

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

3.3.2 Väylän kytkentäsarja

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

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

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

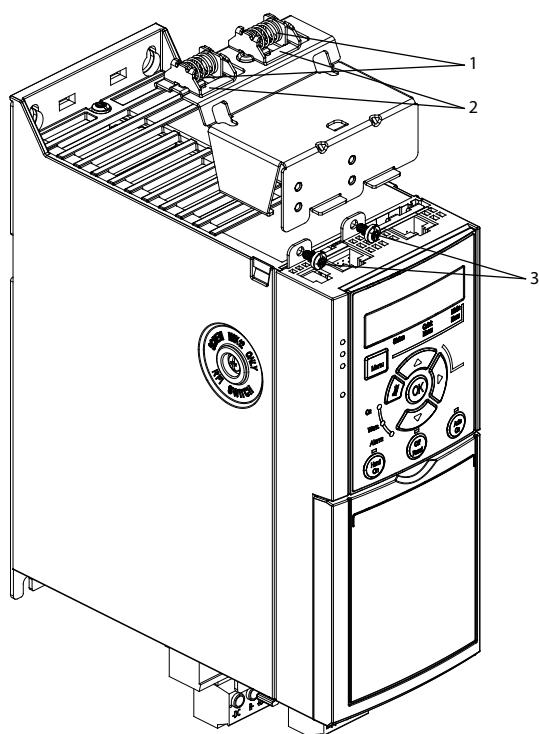
3.3.3 Asennustapa

Väylän kytkentäsarjan asennus:

1. Aseta vaakasuuntainen kytkentälevy taajuusmuuttajan päälle asennetulle ohjaukasetille ja kiinnitä levy 2 ruuvilla, kohdassa *Kuva 3.4* esitetyllä tavalla. Kiristysmomentti 0.7–1.0 Nm.
2. Valinnainen: Asenna pystysuora kytkentälevy seuraavasti:
 - 2a Irrota 2 mekaanista jouta ja 2 mekaanista puristinta vaakasuuntaisesta levystä.
 - 2b Asenna mekaaniset jousit ja mekaaniset puristimet pystysuuntaiseen levyyn.
 - 2c Kiinnitä levy 2 ruuvilla kohdassa *Kuva 3.5* esitetyllä tavalla. Kiristysmomentti 0.7–1.0 Nm.

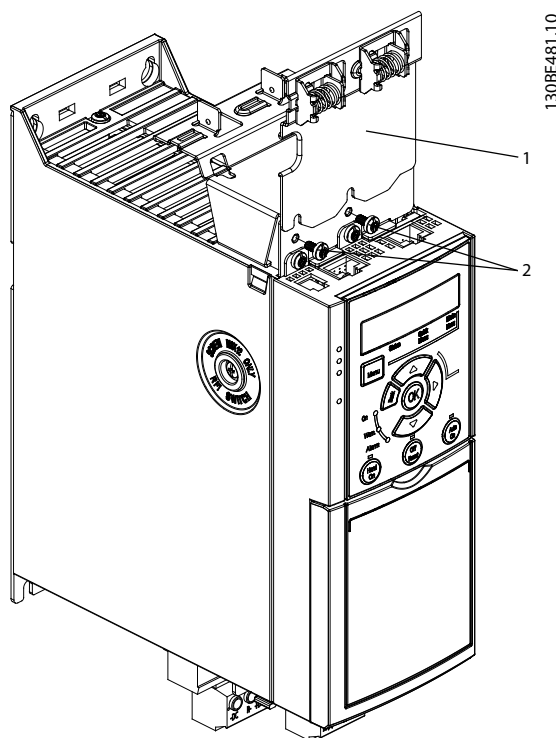
HUOMAUTUS!

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



1	Mekaaniset jouset
2	Metalliset puristimet
3	Ruuvit

Kuva 3.4 Kiinnitä vaakasuuntainen kytkentälevy ruuveilla



1	Pystysuuntainen kytkentälevy
2	Ruuvit

Kuva 3.5 Kiinnitä pystysuuntainen kytkentälevy ruuveilla

Sekä kohdassa *Kuva 3.4* että *Kuva 3.5* esitetään PROFINET-kanta. Varsinaiset kannat perustuvat taajuusmuuttajan päälle asennetun ohjaukasetin tyyppiin.

3. Paina PROFIBUS/PROFINET/CANopen/Ethernet-kaapeliin liittimet 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

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 moottorin lähtökaapeleita ei kuljeteta erikseen, 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-tyyppin RCD:tä saa käyttää syöttöpuolella.

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

Ylivirtasuojaus

- Sovelluksissa, joissa on useita moottoreita, vaaditaan taajuusmuuttajan ja moottorin väliin lisäsuojalaitteita, kuten oikosulkusuojaus tai moottorin lämpösuojaus.
- Oikosulku- ja 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: vähintään 75 °C kestävä kuparilanka.

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

4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus

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

4.3 Maadoitus

VAROITUS

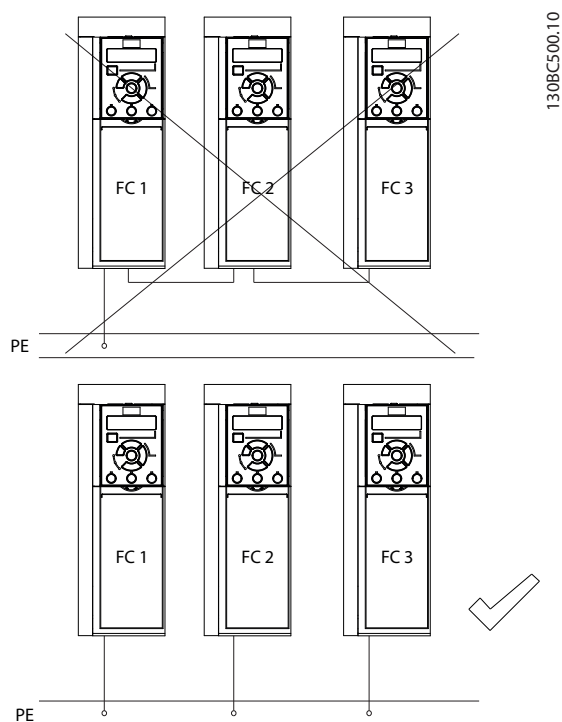
VUOTOVIRTAVAARA

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

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

Sähköturvallisuuden vuoksi

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



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 monisäikeistä johdinta sähköisten häiriöiden vähentämiseksi.
- Käytä 360 asteen maadoitusta, älä käytä kierrettyjä päitä.

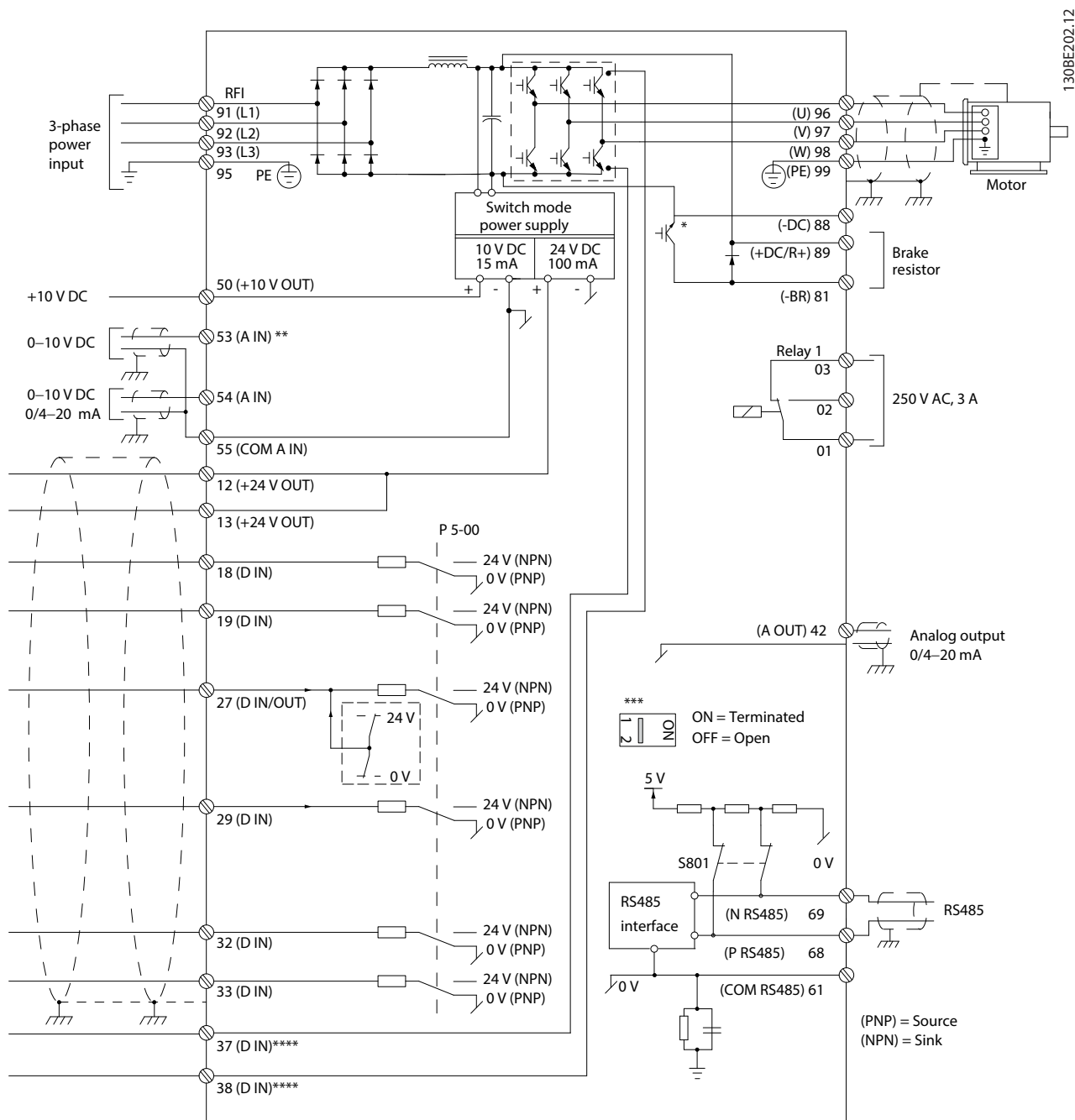
HUOMAUTUS!**POTENTIAALIN TASAUS**

Sähköisen häiriön riski, kun taajuusmuuttajan ja järjestelmän maadoituspotentiaalit eivät ole samat. Asenna tasaavat kaapelit järjestelmän komponenttien väliin. Suositeltu kaapelin poikkileikkaus: 16 mm² (5 AWG).

4.4 Kytkentäkaavio

Tässä osassa kuvataan, miten taajuusmuuttaja johdotetaan.

4



Kuva 4.2 Peruskytkentäkaavio

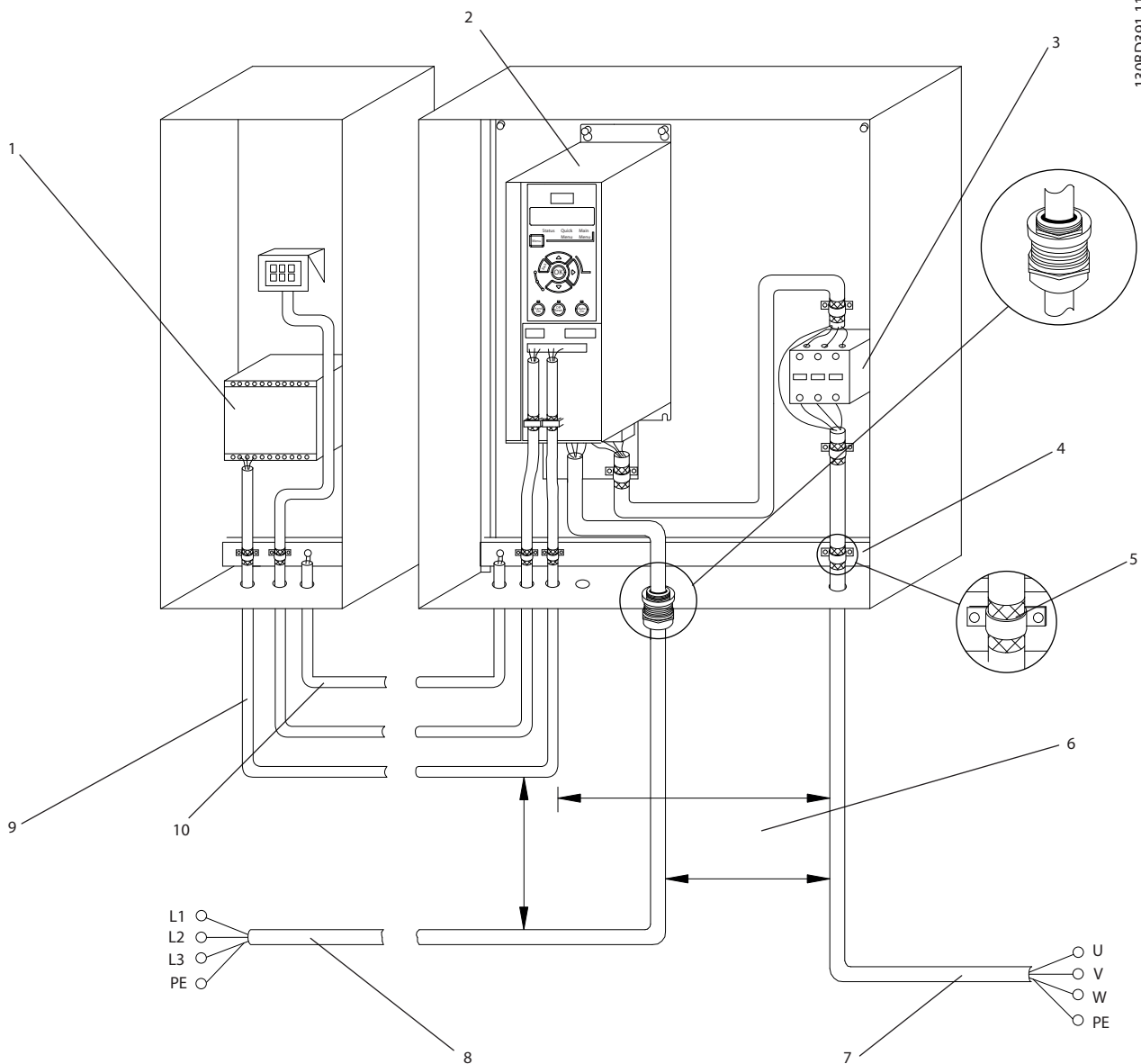
A = analoginen, D = digitaalinen

* 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.

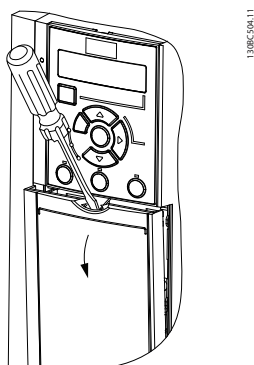


1	PLC	6	Vähintään 200 mm (7.9 tuumaa) ohjaus-, moottori ja verkkokaapelien välillä.
2	Taajuusmuuttaja	7	Moottori, 3-vaiheinen ja PE
3	Lähtökontaktori (yleensä ei suositella)	8	Verkkovirta, yksivaiheinen, kolmivaiheinen ja vahvistettu PE
4	Maadoituskisko (PE)	9	Ohjauskaapelit
5	Kaapelisuoja (kuorittu)	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 Ohjauskaapeliin käyttö

4.6 Moottorin kytkentä

VAROITUS

INDUSOITUNUT JÄNNITE

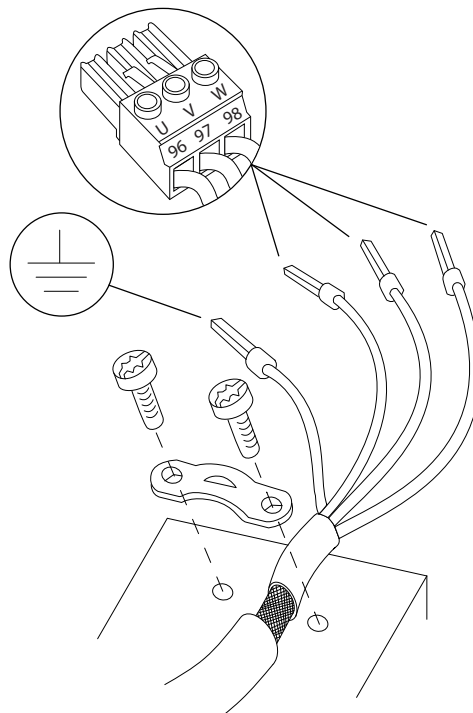
Yhdessä kuljetetuista moottorin lähtökaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensattoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu. Jos moottorin lähtökaapeleita ei kuljeteta erikseen, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- 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.
- Moottorikytkentöjen talttaukset tai huoltopaneelit ovat laitteiden pohjassa IP21 (Nema1/12) -laitteissa
- Älä kytke käynnistys- tai navanvaihtolaitetta (esimerkiksi Dahlander-moottoria tai liukurengasinduktiomoottoria) taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

Toimenpide

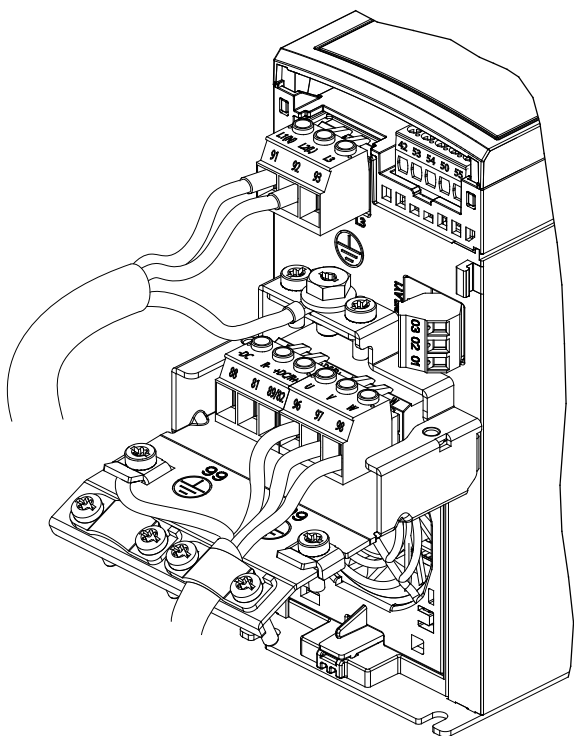
1. Kuori osa ulkokaapelin eristeestä.
2. Aseta kuorittu kaapeli kaapelinpitimen alle mekaanisen kiinnityksen ja sähköisen kontaktin tuottamiseksi kaapelin suojauksen ja maadoituksen välille.
3. Kytke maadoituskaapeli lähimpään maadoitusliittimeen kohdassa *kappale 4.3 Maadoitus* olevien maadoitusohjeiden 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.



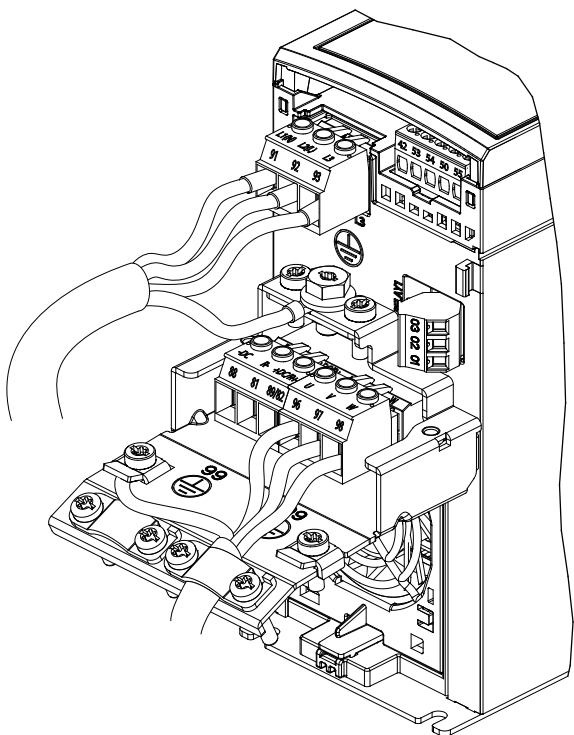
Kuva 4.5 Moottorin kytkentä

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



130BE232.11

Kuva 4.6 Verkkovirta-, moottori- ja maadoituskytkentä yksivaiheisille laitteille



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.

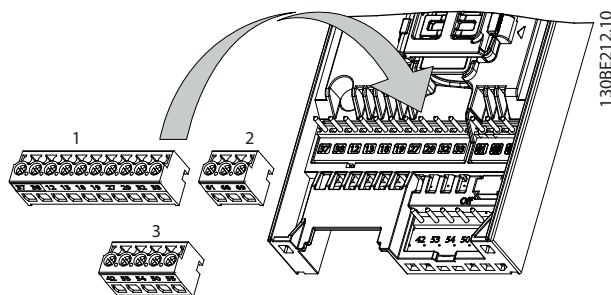
Toimenpide

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 välipiirin vahingoittumisen välttämiseksi ja maakapasitanssin vähentämiseksi standardin IEC 61800-3 mukaisesti.

4.8 Ohjaukkaapelit

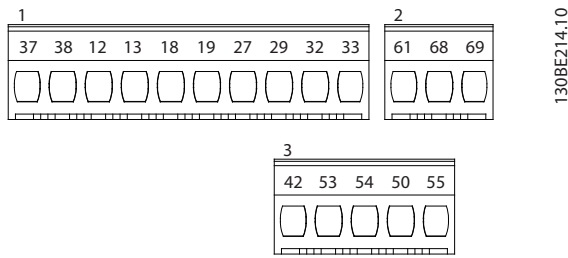
4.8.1 Ohjausliitintyyppit

Kuva 4.8 näyttää irrotettavat taajuusmuuttajaliittimet. Liittintoinnoista ja oletusasetuksista esitetään yhteenveto kohdassa *Taulukko 4.1* ja *Taulukko 4.2*.



130BE212.10

Kuva 4.8 Ohjausliitinten paikat



Kuva 4.9 Liitinten numerot

4

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] Start	Digitaalitulot.
19	Parametri 5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] Reversing	
27	Parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input parametri 5-30 Terminal 27 Digital Output	DI [2] Coast inverse DO [0] No operation	Voidaan valita joko digitaalitulolle tai -lähdölle tai pulssilähdölle. Oletusasetus on digitaalitulo.
29	Parametri 5-13 Terminal 29 Digital Input	[14] Jog	Digitaalitulo.
32	Parametri 5-14 Terminal 32 Digital Input	[0] No operation	Digitaalitulo, 24 V pulssianturi. Liitintä 33 voi käyttää myös pulssitulona.
33	Parametri 5-15 Terminal 33 Digital Input	[16] Preset ref bit 0	
37, 38	-	STO	Toiminnalliset turvatulot.
Analogiset tulot/lähdöt			
42	Parametri 6-91 Terminal 42 Analog Output	[0] No operation	Ohjelmitava analogilähtö. Analoginen signaali on 0–20 mA tai 4–20 mA, kun maksimivastus on 500 Ω. Voidaan määrittää digitaalilähdöiksi

Liitin	Parametri	Oletusasetus	Kuvaus
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 analogiatuloille

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

Liitin	Parametri	Oletusasetus	Kuvaus
Sarjaliikenne			
61	-	-	Integroitu RC-suodatin kaapelisuojalle. VAIN suojauksen kytkemiseen EMC-ongelmien yhteydessä.
68 (+)	8-3* Paramet-riryhmä	-	RS485-liittymä. Liitännän resistanssille on varattu ohjauskortin katkaisin.
69 (-)	8-3* Paramet-riryhmä	-	
Releet			
01, 02, 03	5-40	[9] Alarm	Form C -relelähtö. Näiden releiden sijainti vaihtelee taajuusmuuttajan 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 4.8*.

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 paikoihinsa.
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 tehdään 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 liittintä 27 ole ohjelmoitu uudelleen.

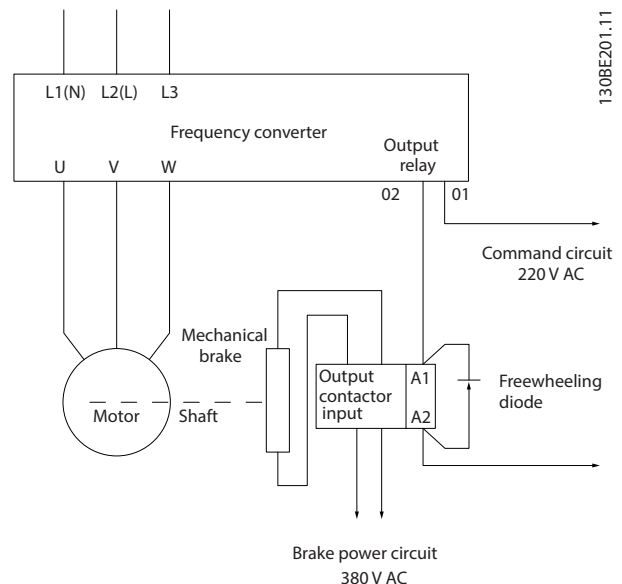
4.8.4 Mekaanisen jarrun ohjaus

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 Jarrun vapautusvirta* asetetun arvon.
- Jarru kytkeytyy, kun lähtötaajuus on pienempi kuin parametrissa *parametri 2-22 Aktivoi jarrutusnopeus [Hz]* asetettu taajuus, ja vain, jos taajuusmuuttaja on toteuttamassa pysäytyskomentoa.

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

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



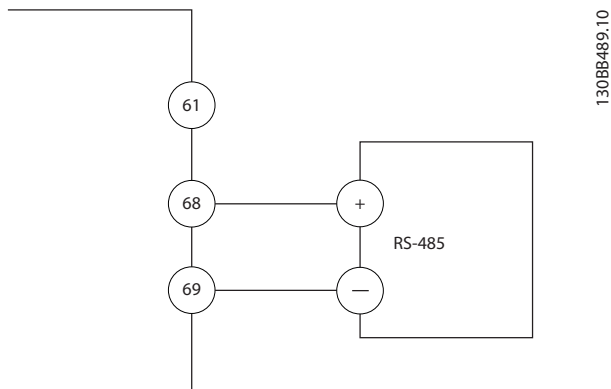
Kuva 4.10 Mekaanisen jarrun kytkeminen taajuusmuuttajaan

4.8.5 RS485-sarjaliikenne

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

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

4



Kuva 4.11 Sarjaliikenteen kytkentäkaavio

Sarjaliikenteen peruskokoonpanossa tulee tehdä seuraavat valinnat:

1. protokollatyyppi kohdassa *parametri 8-30 Protocol*
 2. taajuusmuuttajan osoite kohdassa *parametri 8-31 Address*
 3. siirtonopeus kohdassa *parametri 8-32 Baud Rate*
- 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 parametriryhmässä *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. Sääda tehokertoimen korjauskondensaattorit syöttöpuolella ja varmista, että ne ovat vaimennettuja. 	
Kaapelin vetäminen	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että moottorikaapelit ja ohjauskaapelit ovat erikseen tai kolmessa erillisessä metallisessa kaapeliputkessa suurtaajuuskohinan eristämiseksi. 	
Ohjauskaapelit	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista järjestelmä rikkinäisten tai vaurioituneiden johdinten ja löysien liitännöiden varalta. Tarkista, että ohjauskaapelit on eristetty syöttö- ja moottorikaapeloinneista kohinan estämiseksi. Tarkista tarvittaessa signaalien jännitelähde. <p>Suosittellemme 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 liitännöiden varalta. Tarkista, että moottori ja verkkovirta ovat erillisessä kaapeliputkessa tai erillisissä suojatuissa kaapeleissa. 	
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

SUURI JÄNNITE

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 katkaisimiin 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, että taajuusmuuttaja ja moottori on kunnolla maadoitettu.
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 (LCP), graafista paikallisohjauspaneelia (GLCP) ja peitekantta. Tässä luvussa kuvataan toiminnot LCP:n ja GLCP:n kanssa.

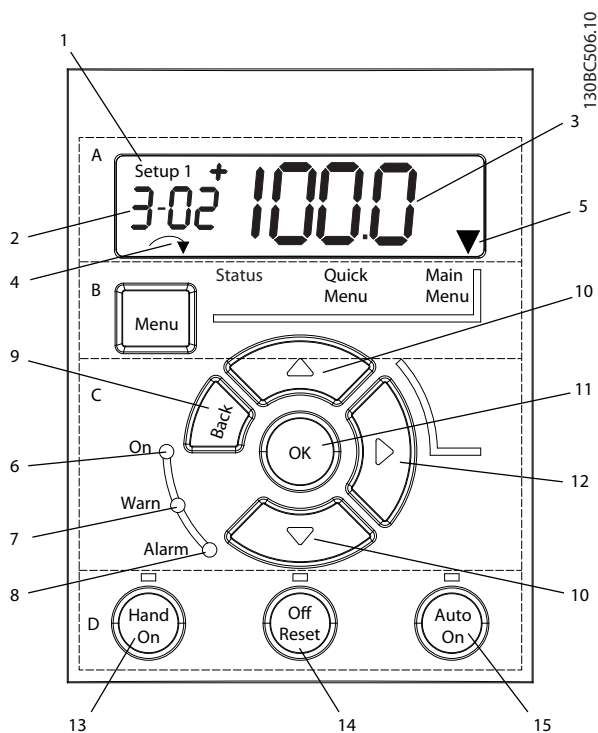
HUOMAUTUS!

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 Paikallisohjauspaneeli (LCP)

Numeerinen paikallisohjauspaneeli (LCP) on jaettu neljään toiminnalliseen ryhmään.

- A. Numeronäyttö
- B. Menu-näppäin.
- C. Navigointinäppäimet ja merkkivalot (LED).
- D. Toimintänäppäimet ja merkkivalot (LED).



Kuva 5.1 LCP

A. Numeronäyttö

LCD-näytössä on taustavalaistus ja yksi aakkosnumeerinen rivi. Kaikki tiedot näkyvät LCP:ssä.

1	Asetuksen numero näyttää aktiiviset asetukset ja muokattavat asetukset. Jos samat asetukset ovat sekä aktiiviset että muokattavat, näkyy vain asetusten numero (tehdasasetus). Kun aktiivinen ja muokattava asetukset poikkeavat toisistaan, molempien numerot näkyvät näytöllä (esimerkiksi asetukset 12). Vilkkuva numero ilmaisee muokattavan asetuksen:
2	Parametrin numero.
3	Parametrin arvo.
4	Moottorin suunta näytetään näytön vasemmassa alakulmassa. Pieni nuoli ilmaisee suunnan, myötäpäivään tai vastapäivään.
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-näppäin

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

C. Navigointinäppäimet ja merkkivalot (LED)

Painike	Toiminta
9 [Back]	Palauttaa edelliseen vaiheeseen tai navigointirakenteen kerrokseen.
1 Nuolinäppäimet [▲] 0 [▼]	Liikkumiseen parametrier ryhmien ja parametrien välillä ja parametrien sisällä tai parametriarvojen suurentamiseen tai pienentämiseen. Nuolia voi käyttää paikallisosajärjeelyn asettamiseen.
1 [OK]	Voit muokata parametrier ryhmiä tai ottaa valinnan käyttöön.
1 [▶] 2	Siirtymiseen parametrier arvossa vasemmalta oikealle kunkin numeron vaihtamiseen yksitellen.

Taulukko 5.2 Kuvateksti Kuva 5.1, navigointinäppäimet

	Ilmainen	Valo	Toiminta
6	On	Vihreä	ON-merkkivalo syttyy, kun taajuusmuuttajaan kytketään verkkojännite tai se saa jännitettä 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	Alarm	Punainen	Vikatilanne saa punaisen hälytysvalon vilkkumaan, ja näytölle tulee hälytysteksti.

Taulukko 5.3 Kuvateksti Kuva 5.1, merkkivalot (LED)

D. Toimintanäppäimet ja merkkivalot (LED)

	Painike	Toiminta
13	Hand On	Käynnistää taajuusmuuttajan paikallisosajauksella. <ul style="list-style-type: none"> Ohjaustulosta tai sarjaliikenteestä peräisin oleva ulkoinen pysäytyssignaali 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 käynnistyskomento.

Taulukko 5.4 Kuvateksti, Kuva 5.1, osa D

VAROITUS**SÄHKÖVAARA**

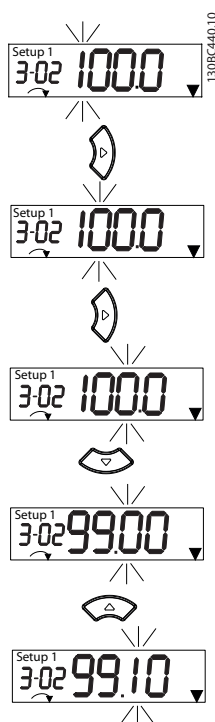
Taajuusmuuttajan liittimissä on jännitettä vielä [Off/Reset]-näppäimen painamisen jälkeenkin. [Off/Reset]-näppäimen painaminen ei irrota taajuusmuuttajaa verkkovirrasta. Jännitteisten osien koskeminen saattaa aiheuttaa kuoleman tai vakavan loukkaantumisen.

- Älä koske jännitteisiin osiin.

5

5.3.2 LCP: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

[►]-näppäintä voi käyttää myös parametrierhymien välillä siirtymiseen. Siirry päävalikossa seuraavan parametrierhymän ensimmäiseen parametriin painamalla [►] (siirry esimerkiksi parametristaparametri 0-03 Regional Settings [0] International parametriin parametri 1-00 Configuration Mode [0] Open loop).

HUOMAUTUS!

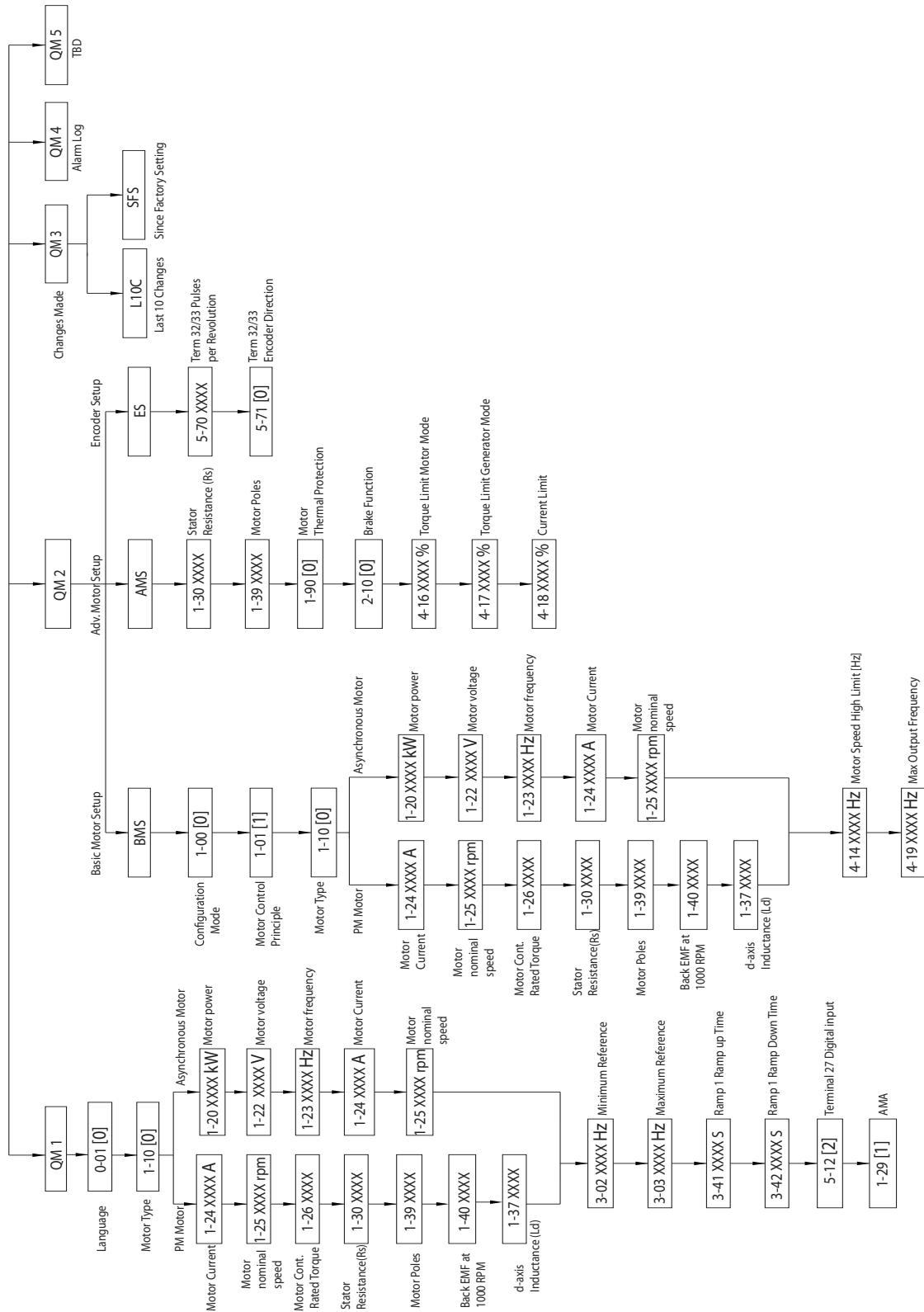
Käynnistyksen aikana LCP:ssä näkyy viesti INITIALISING. Taajuusmuuttaja on käyttövalmis, kun tämä viesti ei enää näy. Lisälaitteiden lisääminen tai poistaminen voi pidentää käynnistyksen kestoa.

5.3.3 LCP:n pika-asetusvalikko

Pika-asetusvalikon avulla on helppo muokata useimmin käytettyjä parametreja.

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

130BC445.12



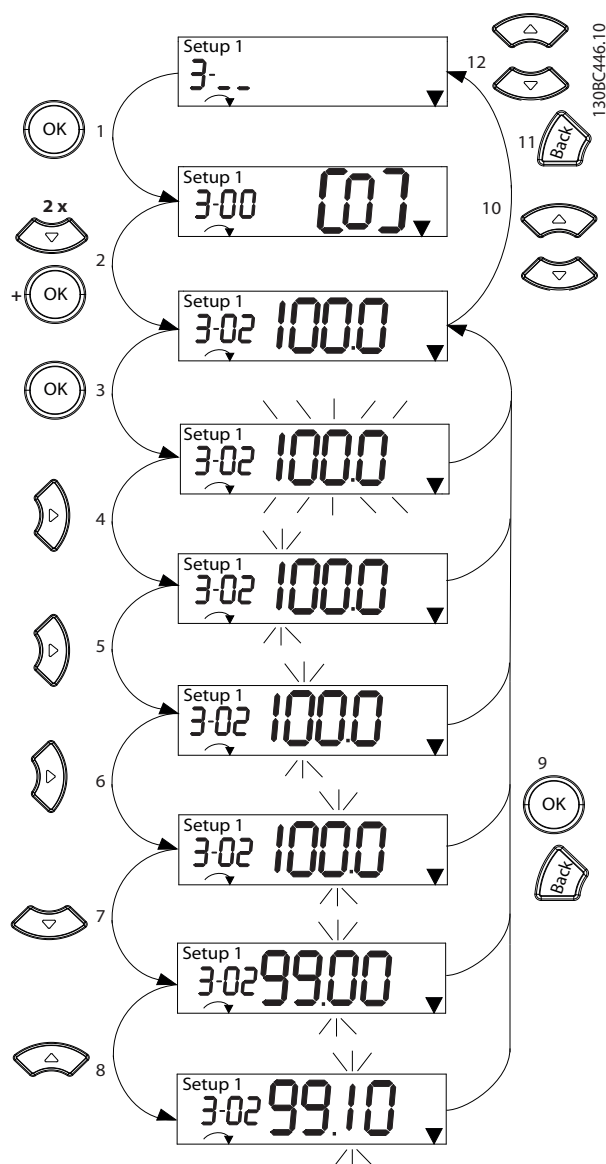
Kuva 5.4 Pika-asetusvalikon rakenne

5.3.4 LCP:n päävalikko

Päävalikon avulla voi muokata kaikkia parametreja.

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

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

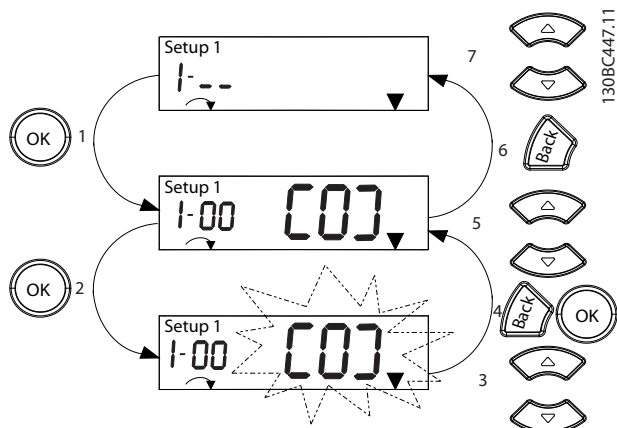


Kuva 5.5 Päävalikon toiminnot - jatkuvat parametrit

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

Taulukko 5.5 Jatkuvien parametrien arvojen muuttaminen

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

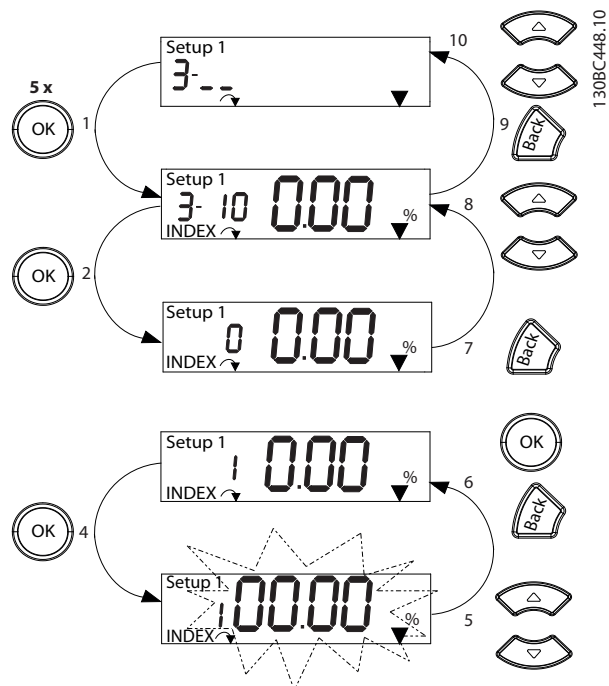


Kuva 5.6 Päävalikon toiminnot - numeroidut parametrit

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

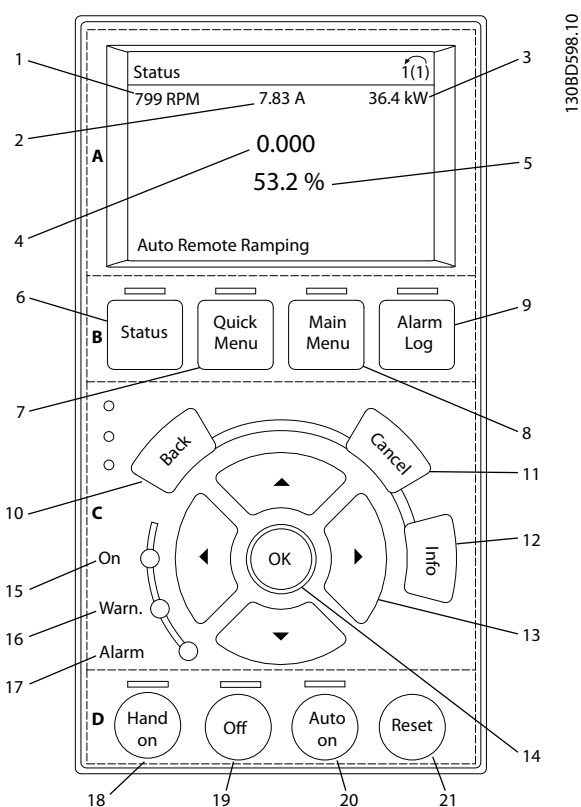
1	[OK]: Näyttää parametrien numerot ja ensimmäisen indeksin arvon.
2	[OK]: Indeksini voi valita.
3	[▲][▼]: Valitse indeksi.
4	[OK]: Arvoa voi muokata.
5	[▲][▼]: Vaihda parametrin arvoa (vilkkuu),
6	[Back]: Peruuttaa muutokset. [OK]: Hyväksy muutokset.
7	[Back]: Peruuttaa indeksin muokkaamisen, uusi parametri voidaan valita.
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 valikonäppäimet
- C. Navigointinäppäimet ja merkkivalot (LED).
- D. Toimintinäppäimet ja resetointi



Kuva 5.8 Graafinen paikallishjauspaneeli (GLCP)

A. Näyttöalue

Näyttöalue aktivoituu, kun taajuusmuuttajaan kytketään verkkojännite tai se saa jännitettä verkon, DC-väyläliittimen tai ulkoisen 24 V:n tasavirtasyötön kautta.

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

Näyttö	Parametrin numero	Oletusasetus
1	0-20	[1602] Ohjearvo %
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 valikkonäppäimet

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

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

Taulukko 5.9 Kuvateksti Kuva 5.8, näytön valikkonäppäimet

C. Navigointinäppäimet ja merkkivalot (LED).

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

	Painike	Toiminta
10	Back	Palauttaa edelliseen vaiheeseen tai luetteloon valikkorakenteessa.
11	Cancel	Peruu viimeksi tekemäsi muutoksen tai antamasi komennon, kunhan näyttötilaa ei ole vaihdettu.
12	Info	Paina tästä, niin saat esiin näytöllä olevan toiminnon määritelmän.
13	Navigointinäppäimet	Liiku valikkokohtien välillä neljällä navigointipainikkeella.
14	OK	Voit muokata parametriryhmiä tai ottaa valinnan käyttöön.

Taulukko 5.10 Kuvateksti Kuva 5.8, navigointinäppäimet

	Ilmaisin	Valo	Toiminta
15	On	Vihreä	ON-merkkivalo syttyy, kun taajuusmuuttajaan kytketään verkkojännite tai se saa jännitettä 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	Alarm	Punainen	Vikatilanne saa punaisen hälytysvalon vilkkumaan, ja näytölle tulee hälytysteksti.

Taulukko 5.11 Kuvateksti Kuva 5.8, merkkivalot (LED)

D. Toimintanäppäimet ja resetointi

Käytönäppäimet ovat LCP:n alaosassa.

	Painike	Toiminta
18	Hand On	Käynnistää taajuusmuuttajan paikallisohjauksella. <ul style="list-style-type: none"> Ohjaustulosta tai sarjaliikenteestä peräisin oleva ulkoinen pysäytysignaali 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*, käytönäppäimet ja resetointi

HUOMAUTUS!

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

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. [▲] [▼]-näppäimillä voit muuttaa parametrin asetuksen arvoa.

5. Siirrä numeroa painamalla [◀] [▶] kun desimaaliparametri on muokkaustilassa.
6. Hyväksy muutos [OK]-näppäimellä.
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* (Tyhjä) 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] *All to LCP* tai lataa tiedot LCP:stä valitsemalla [2] *All from LCP*.
4. Paina [OK]-näppäintä. 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 Operation Mode* (suositeltava) tai manuaalisesti. Alustus ei resetoi *parametri 1-06 Clockwise Direction*-asetuksia.

- *parametri 14-22 Operation Mode*-toiminnon avulla tehty alustus ei resetoi 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 Operation Mode* avulla

1. Paina [Main Menu] -näppäintä kahdesti parametrien muokkaamiseksi.
2. Siirry kohtaan *parametri 14-22 Operation Mode* ja paina [OK]-näppäintä.
3. Valitse [2] *Initialisation* ja paina [OK]-näppäintä.
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]-näppäintä.

Manuaaliset alustustoimet

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

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

Manuaalinen alustus ei resetoï seuraavia taajuusmuuttajan tietoja:

- *Parametri 15-00 Operating hours*
- *Parametri 15-03 Power Up's*
- *Parametri 15-04 Over Temp's*
- *Parametri 15-05 Over Volt's*

5.4 Perusohjelmointi

5.4.1 Asynkronisen moottorin asetukset

Anna seuraavat moottoritiedot. Tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä.

1. *Parametri 1-20 Motor Power [kW].*
2. *Parametri 1-22 Motor Voltage.*
3. *Parametri 1-23 Motor Frequency.*
4. *Parametri 1-24 Motor Current.*
5. *Parametri 1-25 Motor Nominal Speed.*

Kun VVC⁺-tilassa halutaan optimaalinen suorituskyky, seuraavien parametrien määrittämiseen vaaditaan lisää 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]*

Enable Complete AMA tai anna seuraavat parametrit manuaalisesti.

1. *Parametri 1-30 Staattorin resistanssi (Rs).*
2. *Parametri 1-31 Roottorin 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 Motor Construction* seuraavat asetukset:
 - [1] PM, non salient SPM
 - [2] PM, salient IPM, non Sat
 - [3] PM, salient IPM, Sat
2. Valitse [0] *Open Loop* in *parametri 1-00 Configuration Mode*.

HUOMAUTUS!

Pulssianturin takaisinkytkentää ei tueta PM-moottoreille.

Moottoridatan ohjelmointi

Kun valittuna on PM-moottori kohdassa *parametri 1-10 Motor Construction*, PM moottoriin liittyvät parametrit parametriryhmissä *1-2* Motor data*, *1-3* Adv. Motor Data* ja *1-4* Adv. Motor Data II* ovat aktiivisia. Tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä ja moottorin datalehdellä.

Ohjelmoi seuraavat parametrit luettelussa järjestyksessä.

1. *Parametri 1-24 Motor Current.*
2. *Parametri 1-26 Motor Cont. Rated Torque.*
3. *Parametri 1-25 Motor Nominal Speed.*
4. *Parametri 1-39 Motor Poles.*
5. *Parametri 1-30 Stator Resistance (Rs).*
Syötä linja yhteiseen staattorikäänin resistanssiin (Rs). Jos käytettävissä on tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linjasta yhteiseen (tähtipiste) - 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-axis Inductance (Ld).*

Syötä linja PM-moottorin yhteiseen suoran akselin induktanssiin.
 Jos käytettävissä on ainoastaan tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linjasta yhteiseen (tähtipiste) -arvon saavuttamiseksi.
 On myös mahdollista mitata arvo induktanssimitarilla, joka ottaa kaapelin induktanssin huomioon. Jaa mitattu arvo kahdella ja syötä tulos.

7. *Parametri 1-40 Back EMF at 1000 RPM.*
 Syötä linjasta linjaan PM-moottorin SMV:n palautus 1000 kierrosta minuutissa (rpm) (RMS-arvo). SMV:n palautus on PM-moottorin tuottama jännite silloin, kun taajuusmuuttajaa ei ole kytketty ja akselia pyöritetään ulkopuolelta. SMV:n palautus ilmoitetaan yleensä suhteessa moottorin nimellinopeuteen tai 1000 kierrokseen minuutissa 2 linjan väliltä mitattuna. Jos arvoa ei ole saatavana moottorin nopeudella 1000 kierrosta minuutissa (rpm), laske oikea arvo seuraavasti: Jos SMV:n palautus on esimerkiksi 320 V nopeudella 1800 kierrosta minuutissa (rpm), SMV:n palautus nopeudella 1000 kierrosta minuutissa (rpm) on:

$$\text{SMV:n palautus} = (\text{jännite/RPM}) * 1000 = (320/1800) * 1000 = 178.$$
 Ohjelmoi tämä arvo kohtaan *parametri 1-40 Back EMF at 1000 RPM.*

Testaa moottorin toiminta

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

Parking (Paikoitus)

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

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

Sovellus	Asetukset
Alhaisten inertian sovelluksiin $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	<ul style="list-style-type: none"> Suurena <i>parametri 1-17 Voltage filter time const.</i> -arvoa kertoimella 5–10. Pienennä <i>parametri 1-14 Damping Gain</i> -arvoa. Pienennä <i>parametri 1-66 Min. Current at Low Speed</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 Damping Gain</i> , <i>parametri 1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> ja <i>parametri 1-16 High Speed Filter Time Const.</i>
Suuri kuorma pienellä nopeudella <30 % (nimellinopeus)	Suurena <i>parametri 1-17 Voltage filter time const.</i> -arvoa Suurena <i>parametri 1-66 Min. Current at Low Speed</i> -arvoa (pitkäaikainen >100 % voi aiheuttaa moottorin ylikuumenemisen).

Taulukko 5.13 Suositukset eri sovelluksissa

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

Käynnistysmomenttia voi säätää kohdassa *parametri 1-66 Min. Current at Low Speed*. 100% sisältää nimellismomentin käynnistysmomenttina.

5.4.3 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)

Automaattinen moottorin sovitus, AMA

On erittäin suositeltavaa suorittaa AMA, sillä se mittaa moottorin sähköiset ominaisuudet taajuusmuuttajan ja moottorin välisen yhteensopivuuden optimoimiseksi VVC⁺-tilassa.

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

- Suorita tämä kylmällä moottorilla parhaiden tulosten saamiseksi

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-*** Load and Motor.
4. Paina [OK]-näppäintä.
5. Määritä parametriryhmän 1-2* Motor Data moottorin parametrit tyyppikilven tietojen avulla.
6. Aseta moottorikaapelin pituus kohdassa parametri 1-42 Motor Cable Length.
7. Siirry kohtaan parametri 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA).
8. Paina [OK]-näppäintä.
9. Valitse [1] Enable complete AMA.
10. Paina [OK]-näppäintä.
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.
 - 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.

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

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

5.6 Pulssianturin pyörimisen tarkistus

Tarkista pulssianturin pyöriminen vain käytettäessä pulssianturin takaisinkytkentää.

1. Valitse [0] Avoin piiri kohdassa parametri 1-00 Konfiguraatiotila.
2. Valitse kohdassa parametri 7-00 Nopeus PID tak.kytk.lähde [1] 24 V encoder.
3. Paina [Hand On] -painiketta.
4. Paina [▲]-painiketta saadaksesi positiivisen nopeuden ohjearvon (parametri 1-06 Suunta myötäpäivään asetuksella [0] 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 Liitin 32/33, pulssianturin suunta tai vaihda pulssianturin kaapelien paikat.

5.7 Paikallisohjauksen testi

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

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

5.8 Järjestelmän käynnistys

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

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

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

5.9 STO:n käyttöönotto

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

6 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto

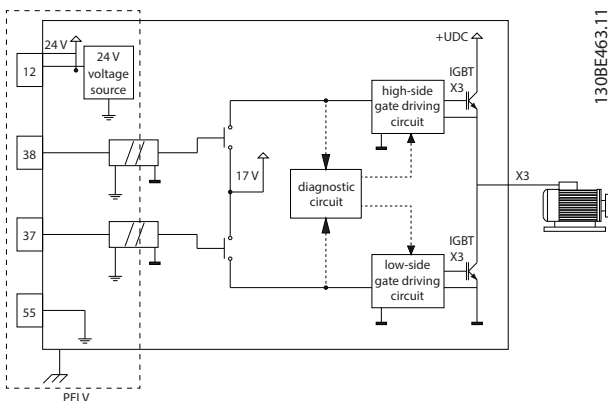
Safe Torque Off (STO) -toiminto on osa turvallisuusjärjestelmää. STO puolestaan estää moottorin pyörittämiseen tarvittavan energian muodostumisen ja siten varmistaa turvallisuuden hätätilanteissa.

STO-toiminto on suunniteltu ja hyväksytty sopivaksi seuraaviin vaatimuksiin:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL 2
- 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 halutun 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 käyttöpiirien 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: Turvallinen pysäytys.
Virroittamaton	Virroitettu	Ei	Hälytys 188: STO-toiminnon vika.
Virroitettu	Virroittamaton	Ei	Hälytys 188: STO-toiminnon vika.

Taulukko 6.1 STO:n tila

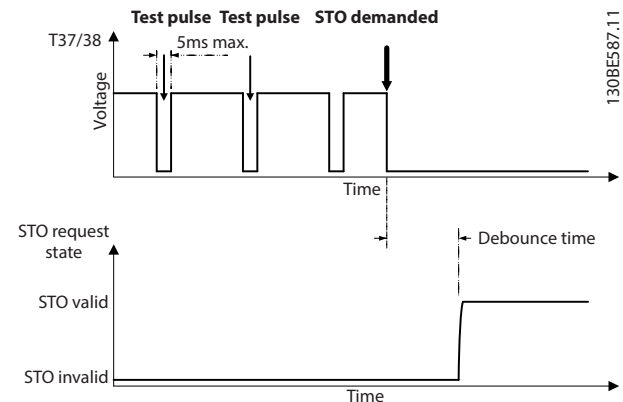
1) Jännitealue on 24 V \pm 5 V ja liitin 55 on ohjearvoliitin.

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

Jos STO:n ohjausjohtimiin testipulseja tuottavien turvallisuuslaitteiden pulssisignaali pysyvät alhaisella tasolla (≤ 1.8 V) enintään 5 ms ajan, ne ohitetaan kohdassa *Kuva 6.2* kuvatulla tavalla.



Kuva 6.2 Testipulssin suodatus

Asynkronisen tulon toleranssi

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

Kelpaavat signaalit

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

6.1 STO:n 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 käyttöönottesti on 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!

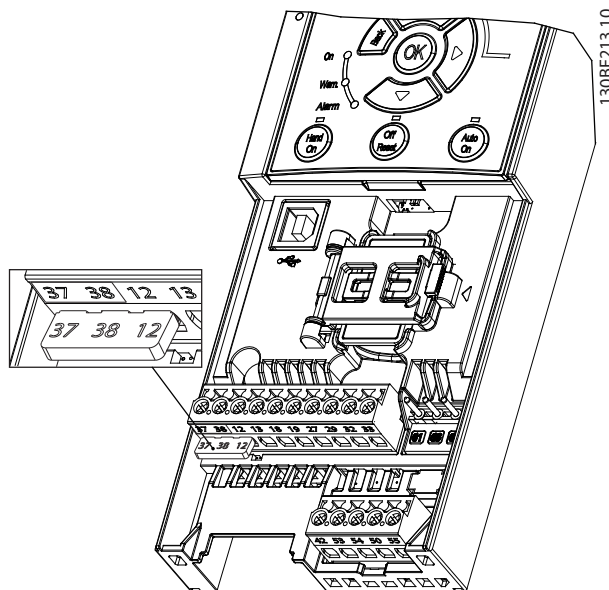
Koneen käyttötarkoitusta suunniteltaessa on otettava huomioon tahdistus ja etäisyys rullauksesta pysäytykseen (STO). Lisätietoja pysäytysluokista saa standardista EN 60204-1.

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. Hyppyjohdinten leikkaaminen tai katkaiseminen ei riitä oikosulkujen välttämiseksi. Katso hyppyjohdin kohdasta *Kuva 6.3*.

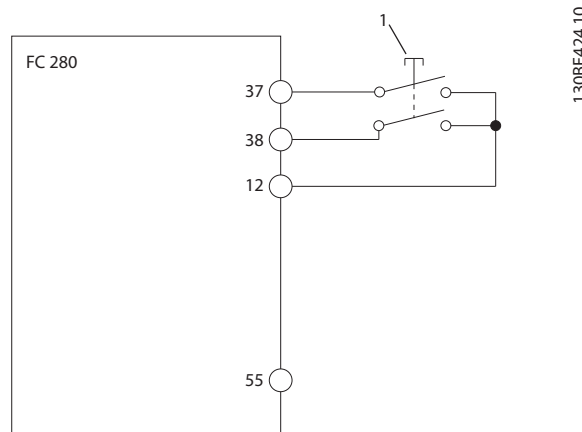


Kuva 6.3 Hyppyjohdin liitinten 12 (24 V), 37 ja 38 välissä.

- 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.

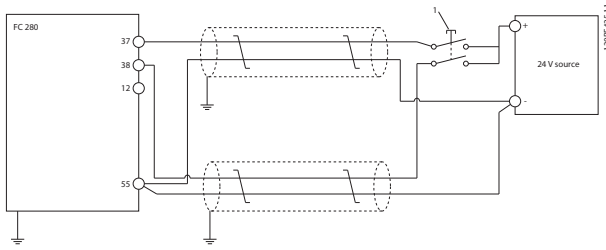
HUOMAUTUS!

STO-signaalin syötön on oltava PELV-järjestelmän mukainen.



1 Turvallisuuslaite

Kuva 6.4 STO-johdotus yhdessä kaapissa, taajuusmuuttaja tuottaa syöttöjännitteen



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

Kuva 6.5 STO-johdotus, ulkoinen virtalähde

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 turvallisuuslaite suoraan liittimiin 37 ja 38.

6.3 STO:n käyttöönotto

6.3.1 Safe Torque Off -toiminnon aktivointi

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

Kun STO aktivoituu, taajuusmuuttaja antaa hälytyksen *68 Safe Stop* tai varoituksen *68 Safe Stop*, 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 tai hälytyksen 8 (DC-alijännite) taajuusmuuttaja ohittaa hälytyksen *68 Safe Stop*, mutta tämä ei vaikuta STO:n toimintaan.

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 turvallisuuslaitteet 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"> Johda 24 VDC:n syöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38. Käynnistä resetointisignaali (kenttäväylän, digitaalisen I/O:n tai LCP:n [Reset]-/[Off Reset] -painikkeen avulla). 	Oletusasetus. <i>Parametri 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP= [1]</i> <i>Turvallisen pysäytyksen hälytys</i>
Automaattinen uudelleenkäynnistys	Johda 24 VDC:n syöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38.	<i>Parametri 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP= [3]</i> <i>Turvallisen pysäytyksen varoitus</i>

Taulukko 6.2 STO:n käytöstä poistaminen

6.3.3 STO:n käyttöönottotesti

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

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

HUOMAUTUS!

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

Tee käyttöönottotesti seuraavasti:

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

6.3.4 STO-sovellusten testi manuaalisessa uudelleenkäynnistilassa

Sovelluksissa, joissa *parametri 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP*-asetuksena on oletusarvo [1] *turv.pys.hälytys*, suorita käyttöönototesti 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 Asiakkaan rele aktivoi sen (jos kytketty).
 - 3c Jos LCP on asennettuna, *hälytys 68, turvallinen pysäytys* näkyy LCP:llä. Jos LCP ei ole asennettuna, *hälytys 68, turvallinen pysäytys* 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 resetoitinsignaali (kenttäväylän, digitaalisen I/O:n tai LCP:n [Reset]-/[Off Reset] -painikkeen avulla).
7. Varmista, että moottori alkaa toimia ja käy alkuperäisellä nopeusalueella.

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

6.3.5 STO-sovellusten testi automaattisessa uudelleenkäynnistilassa

Sovelluksissa, joissa *parametri 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP*-asetuksena on [3] *turv.pys.hälytys*, suorita käyttöönototesti 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. Huomaa, että moottorin pysähtyminen saattaa kestää kauan.
 - 2b Asiakkaan rele aktivoi sen (jos kytketty).
 - 2c LCP:ssä näkyy *Varoitus 68, Turvallinen pysäytys W68*, jos LCP on asennettu.

2d Jos LCP ei ole asennettuna, *Varoitus 68, Turvallinen pysäytys W68* näkyy kohdassa *parametri 15-30 Alarm Log: Error Code*.

3. Johda 24 VDC:n syöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38.
4. Varmista, että moottori alkaa toimia ja käy alkuperäisellä nopeusalueella.

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

HUOMAUTUS!

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

6.4 STO-toiminnon ylläpito ja huolto

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

Toiminnallisuuden testi muodostuu kahdesta osasta:

- Perustoiminnallisuuden testi.
- Diagnostiikan toiminnallinen testi.

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

Perustoiminnallisuuden testi

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

1. Varmista, että *parametri 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP*-asetuksena on [1]* *Turv. pys. hälytys*.
2. Katkaise 24 VDC:n syöttö liittimiin 37 ja 38.
3. Tarkista, näkyykö LCP:ssä *hälytys 68, turvallinen pysäytys*.
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 resetoitinsignaali (kenttäväylän, digitaalisen I/O:n tai [Reset]-/[Off Reset]-painikkeen avulla).

Diagnostiikan toiminnallinen testi

1. Varmista, että *varoitus 68, Turvallinen pysäytys ja hälytys 68, Turvallinen pysäytys* eivät esiinny, kun 24 V virtalähde on kytkettynä liittimiin 37 ja 38.
2. Irrota 24 V:n syöttö liittimeen 37 ja varmista, että LCP:ssä näkyy *hälytys 188, STO-toiminnon vika, jos LCP on asennettuna*. Jos LCP ei ole asennettuna, varmista, että *hälytys 188, STO-toiminnon vika* tallennetaan lokiin kohdassa *parametri 15-30 Alarm Log: 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) (diagnostiikan kattavuus)	60 % (matala)
	Mean Time To Dangerous Failure (MTTFd) (keskimääräinen aika vaaralliseen vikaan)	2400 vuotta (korkea)
	Performance Level, suorituskykytaso	PL d
	IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061	
	Turvallisuuden eheystaso	SIL2
	Probability of Dangerous Failure per Hour (PFH) (vaarallisen vian todennäköisyys tunnissa) (korkean tarpeen tila)	7,54E-9 (1/h)
	Probability of Dangerous Failure on Demand PFD (vaarallisen vian todennäköisyys vaadittaessa) (PFD _{avg} for PTI = 20 vuotta) (alhaisen tarpeen tila)	6.05E-4
	Safe Failure Fraction (SFF) (turvallisen vikaantumisen suhdeluku)	> 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) (diagnostiikkatestin väli)	160 ms
Systemaattinen kyky	SC 2	
Reaktioaika ¹⁾	Vasteaika tulosta lähtöön	Koteloitinkoot K1–K3: Enintään 50 ms Koteloitinkoot K4–K5: Enintään 30 ms

Taulukko 6.3 STO:n tekniset tiedot

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

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

7 Sovellusesimerkkejä

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 hyppijohdin, jotta taajuusmuuttaja toimisi käytettäessä tehtaan oletusohjelmointiarvoja.

7

7.1.1 AMA

		Parametrit	
		Toiminta	as.
	FC	Parametri 1-29	
		Automaattinen moottorin sovitus (AMA)	[1] Täyd. AMA käytt.
		Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalilulo	*[2] Vapaa rullaus, käänteinen
	*= Oletusarvo		
	Huomautukset/kommentit:		
	Parametriryhmä 1-2* Motor Data on määritettävä moottorin mukaan		
	HUOMAUTUS!		
	Jos liittintä 12 ja 27 ei ole kytketty, aseta kohdan <i>parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> arvoksi [0] No operation.		

Taulukko 7.1 AMA T27 kytkettynä

7.1.2 Nopeus

		Parametrit	
		Toiminta	as.
	FC	Parametri 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07 V*
		Parametri 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
		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	as.	
	130BE205.11	Parametri 6-12 Terminal 53 Low Current	4 mA*	
		Parametri 6-13 Terminal 53 High Current	20 mA*	
		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	[0] virta	
			* = Oletusarvo	
			Huomautukset/kommentit:	

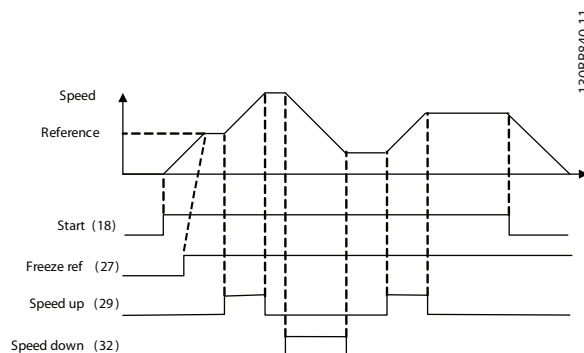
Taulukko 7.3 Analoginen nopeuden ohjearvo (virta)

		Parametrit		
		Toiminta	as.	
	130BE208.11	Parametri 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07 V*	
		Parametri 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*	
		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 7.4 Nopeuden ohjearvo (manuaalisen potentiometrin avulla)

		Parametrit		
		Toiminta	as.	
	130BE209.11	Parametri 5-10 Terminal 18 Digital Input	*[8] Start	
		Parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input	[19] Freeze Reference	
		Parametri 5-13 Liitin 29, digitaalitulo	[21] Speed Up	
		Parametri 5-14 Liitin 32, digitaalitulo	[22] Speed Down	
			* = Oletusarvo	
			Huomautukset/kommentit:	

Taulukko 7.5 Nopeus ylös / nopeus alas



Kuva 7.1 Nopeus ylös / nopeus alas

7.1.3 Käynnistys/pysäytys

FC		Parametrit	
		Toiminta	as.
+24 V	12	Parametri 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start
+24 V	13		
D IN	18	Parametri 5-11 Liitin 19, digitaalitulo	*[10] Reversing
D IN	19		
D IN	27	Parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] No operation
D IN	29		
D IN	32	Parametri 5-14 Liitin 32, digitaalitulo	[16] Preset ref bit 0
D IN	33	Parametri 5-15 Liitin 33, digitaalitulo	[17] Preset ref bit 1
+10 V	50	Parametri 3-10 Esiasetettu ohjearvo	
A IN	53	Esiasetettu ohjearvo 0	25%
A IN	54	Esiasetettu ohjearvo 1	50%
COM	55	Esiasetettu ohjearvo 2	75%
A OUT	42	Esiasetettu ohjearvo 3	100%
		* = Oletusarvo	
		Huomautukset/ kommentit:	

Taulukko 7.6 Käynnistys/pysäytys suunnanvaihdolla ja 4 esiasetetulla nopeudella

7.1.4 Ulkoisen hälytyksen resetointi

FC		Parametrit	
		Toiminta	as.
+24 V	12	Parametri 5-11 Terminal 19 Digital Input	[1] Kuittaus
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	*= Oletusarvo	
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		
		Huomautukset/kommentit:	

Taulukko 7.7 Ulkoisen hälytyksen resetointi

7.1.5 Moottorin termistori

HUOMAUTUS!

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

FC		Parametrit	
		Toiminta	as.
+24 V	12	Parametri 1-90 Motor Thermal Protection	[2] Thermistor trip
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	Parametri 1-93 T hermistor Source	[1] Analog input 53
D IN	27		
D IN	29	Parametri 6-19 T erminal 53	[1] Jännite mode
D IN	32		
D IN	33		
+10 V	50	* = Oletusarvo	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
		Huomautukset/kommentit:	
		Jos haluat vain varoituksen, parametri 1-90 Motor Thermal Protection -asetukseksi tulee määrittää [1] Thermistor warning.	

Taulukko 7.8 Moottorin termistori

7.1.6 SLC

FC		Parametrit	
		Toiminta	as.
+24 V	12	Parametri 4-30 Moottorin tak.kytk. menetys-toiminto	[1] Warning
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27	Parametri 4-31 Moottorin tak.kytk. nopeusvirhe	50
D IN	29		
D IN	32	Parametri 4-32 Moott. tak.kytk. menet. aikak.	5 s
D IN	33		
+10 V	50	Parametri 7-00 Nopeus PID tak.kytk.lähde	[1] 24V encoder
A IN	53		
A IN	54	Parametri 5-70 Term 32/33 Pulses Per Revolution	1024*
COM	55		
A OUT	42		
		Parametri 13-00 SL Controller Mode	[1] On
		Parametri 13-01 Aloita tapahtuma	[19] Warning
		Parametri 13-02 Lopeta tapahtuma	[44] Reset key
		Parametri 13-10 Vertaimen kohde	[21] Warning no.
		Parametri 13-11 Vert. funkt.merkki (vert. laskut.)	*[1] ≈
		Parametri 13-12 Comparator Value	61
		Parametri 13-51 SL-ohjaimen tapahtuma	[22] Comparator 0
		Parametri 13-52 SL-ohjaimen toiminto	[32] Set digital out A low
		Parametri 5-40 Toimintorele	[80] SL digital output A
* = Oletusarvo			

Parametrit	
Toiminta	as.
Huomautukset/kommentit: Jos takaisinkytkentämonitorin raja ylittyy, järjestelmä antaa varoituksen 61, feedback monitor. Jos varoituksen 61, feedback monitor arvoksi tulee true, rele 1 laukaistaan. Silloin ulkoiset laitteet voivat ilmoittaa, että huolto on tarpeen. Jos takaisinkytkentävirhe laskee taas alle rajan 5 sekunnin kuluessa, taajuusmuuttaja jatkaa toimintaa ja varoitus häviää. Rele 1 on kuitenkin voimassa, kunnes [Off/Reset]-näppäintä painetaan.	

Taulukko 7.9 SLC:n käyttö releen asettamiseen

8 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys

8.1 Ylläpito ja huolto

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

VAROITUS

TAHATON KÄYNNISTYS

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

Moottorin tahattoman käynnistymisen estäminen:

- Katkaise taajuusmuuttajan syöttöjännite.
- Paina LCP:n [Off/Reset]-näppäintä ennen parametrien ohjelmointia.
- Johdota ja kokoja 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.
Alarm	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.

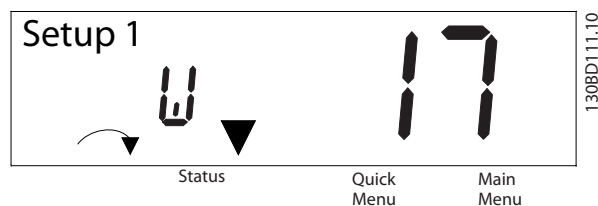
Laukaisu

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

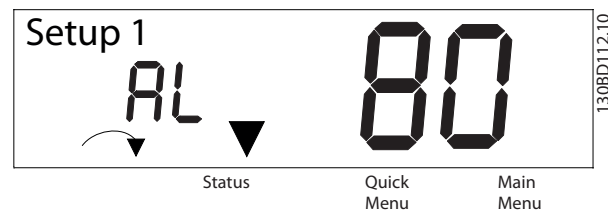
Laukaisun lukituksen yhteydessä taajuusmuuttaja pysäyttää toimintansa estääkseen taajuusmuuttajan ja muiden laitteiden vaurioitumisen. Laukaisun lukituksen jälkeen moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka toimii edelleen ja tarkkailee taajuusmuuttajan tilaa. Taajuusmuuttaja aloittaa laukaisun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



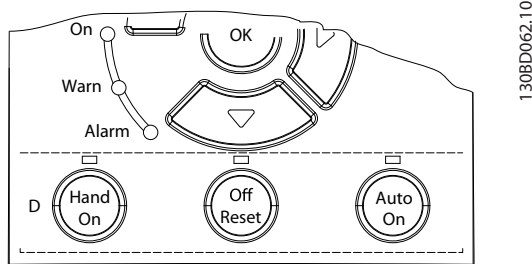
Kuva 8.1 Varoitusnäyttö

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

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

Nro	Kuvaus	Warning	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 vaihe puuttuu ¹⁾	X	X	X	Syöttöpuolelta puuttuu vaihe tai jännite on liian epätasapainoinen. Tarkista syöttöjännite.
7	DC-ylijännite ¹⁾	X	X	-	Tasavirtavälipiirin jännite on rajaa suurempi.
8	DC-alijännite ¹⁾	X	X	-	Tasavirtavälipiirin jännite laskee jännitteen varoitusrajaa alemmas.
9	Vaihtosuuntaaja ylikuormittunut	X	X	-	Yli 100 % kuormitus liian pitkään.
10	Moottorin ETR ylälämpötila	X	X	-	Moottori on liian kuuma, koska yli 100 % kuormitusta on kestänyt liian pitkään.
11	Moottorin termistorin ylälämpötila	X	X	-	Termistori tai termistorin liitos on irronnut tai moottori on liian kuuma.
12	Momenttiraja	X	X	-	Momentti ylittää parametrissa <i>parametri 4-16 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 väärin moottoriliittimiin.
14	Maavika	X	X	X	Purku lähtövaiheista maahan.
16	Oikosulku		X	X	Oikosulku moottorissa tai moottorin liittimissä.
17	Ohjauksanan aikakatkaaisu	X	X		Ei tietoliikenneyhteyttä taajuusmuuttajaan.
25	Jarruvastuksen oikosulku	-	X	X	Jarruvastus on oikosulussa, joten jarrutoiminto on kytketty pois käytöstä.
26	Jarrujen 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.
30	U-vaihevika	-	X	X	Moottorin vaihe U puuttuu. Tarkista vaihe.
31	V-vaihevika	-	X	X	Moottorin vaihe V puuttuu. Tarkista vaihe.

Nro	Kuvaus	Warning	Alarm	Laukaisun lukitus	Syy
32	W-vaihevika	-	X	X	Moottorin vaihe W puuttuu. Tarkista vaihe.
34	Kenttäväylävikä	X	X	-	PROFIBUS-väylässä on tiedonsiirto-ongelmia.
35	Optiovika	-	X	-	Kenttäväylä tunnistaa sisäisiä virheitä.
36	Verkkovika	X	X	-	Tämä varoitus/hälytys on aktiivinen vain, jos verkkojännite taajuusmuuttajalle on pienempi kuin jos kohdan <i>parametri 14-11 Mains Voltage at Mains Fault</i> arvo ja <i>parametri 14-10 Mains Failure</i> -asetus EI ole [0] No Function.
38	Sisäinen vika	-	X	X	Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään.
40	Ylikuormitus T27	X	-	-	Tarkista liittimeen 27 kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä.
41	Ylikuormitus T29	-	-	-	Tarkista liittimeen 29 kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä.
46	Yhdyskäytävän jännitevika	-	X	X	
47	24 V pieni tulo	X	X	X	24 V:n tasavirtalähde voi olla ylikuormittunut.
51	AMA U_{nom} ja I_{nom}	-	X	-	Väärä moottorin jännitteen ja/tai moottorin virran asetus.
52	AMA pieni I_{nom}	-	X	-	Moottorin virta on liian pieni. Tarkista asetukset.
53	AMA suuri moottori	-	X	-	Moottorin teho on liian suuri AMA:n suorittamista varten.
54	AMA pieni moottori	-	X	-	Moottorin teho on liian pieni AMA:n suorittamista varten.
55	AMA-parametrialue	-	X	-	Moottorin parametriarvot ovat hyväksyttävän alueen ulkopuolella. AMAa ei voi suorittaa.
56	AMA-keskeytys	-	X	-	AMA on keskeytetty.
57	AMA-aikakatkaistu	-	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 80 °C.
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: tasavirta liittimiin 37 ja 38 ja lähetä sitten resetointisignaali (väylän tai digitaalisen I/O:n kautta tai painamalla [Reset]/[Off Reset] -näppäintä). Jos STO on automaattisessa uudelleen-käynnistystilassa, 24 V tasavirran johtaminen liittimiin 37 ja 38 palauttaa taajuusmuuttajan automaattisesti tavalliseen toimintaan. Katso lisätietoja kohdasta <i>kappale 6.3 STO:n käyttöönotto</i> .
69	Tehokortin lämpötila	X	X	X	
80	Taajuusmuuttaja alustettu oletusarvoon	-	X	-	Parametrien asetukset alustetaan oletusarvoihin.
87	Automaattinen tasavirtajarrutus	X	-	-	Tapahtuu IT-järjestelmässä, kun taajuusmuuttaja rullaa ja tasajännite on yli 830 V 400 V laitteille tai 425 V 200 V laitteille. Moottori käyttää tasajännitevälipiirin energiaa. 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	Hihna rikki	X	X	-	
120	Asennon ohjauksen vika	-	X	-	

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

Taulukko 8.1 Varoitus- ja hälytuskoodiluettelo

1) Nämä viat voivat johtua verkkovirran vääristymistä. 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 Terminal 18 Digital Input</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 parametriryhmässä 3-1* <i>Ohjearvot</i> . Tarkista oikea kytkentä. Tarkista liittimien skaalaus. Tarkista ohjearvoviesti.
Moottori pyörii väärään suuntaan	Moottorin pyörimisraja	Varmista, että <i>parametri 4-10 Motor Speed Direction</i> on ohjelmoitu oikein.	Ohjelmoi oikeat asetukset.
	Aktiivinen suunnanvaihtosignaali	Tarkista, onko liittimelle parametriryhmässä 5-1* <i>Digit. tulot</i> ohjelmoitu suunnanvaihtokomento.	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 Motor Speed High Limit [Hz]</i> ja <i>parametri 4-19 Max Output Frequency</i> .	Ohjelmoi oikeat rajat.
	Ohjetulosignaalia ei ole skaalattu oikein	Tarkista ohjetulosignaalin skaalaus kohdista 6-** <i>Analog. I/O-tila</i> ja 3-1* <i>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 parametriryhmästä 6-** <i>Analoginen I/O-tila.</i>
Moottori käy epätasaisesti	Mahdollinen ylimagnetointi	Tarkista kaikki moottorin parametrit virheellisten moottorin asetusten varalta.	Tarkista moottorin asetukset parametriryhmistä 1-2* <i>Moottoridata</i> , 1-3* <i>Laaj.moottoritied.</i> ja 1-5* <i>Kuorm.riippum. as.</i>
Moottori ei jarruta	Jarrun parametreissa ehkä virheellisiä asetuksia. Mahdollisesti liian lyhyitä hidastusaikoja	Tarkista jarrun parametrit. Tarkista ramppiaika-asetukset.	Tarkista parametriryhmät 2-0* <i>DC-jarru</i> ja 3-0* <i>Ohjeavon 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 arvoksi B, B arvoksi C, C arvoksi A.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, kyse on teho-ongelmasta. Tarkista verkkojännite.
	Ongelma taajuusmuuttajassa	Vaihda taajuusmuuttajan syöttöjohtimien paikkoja seuraavasti: A arvoksi B, B arvoksi C, C arvoksi 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 parametriryhmän 4-6* <i>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	HK37	HK55	HK75	H1K1	H1K5	H2K2	H3K0
Tyypillinen akseliteho [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3
Kotelointi 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]	0.84	1.18	1.53	2.08	2.57	3.68	4.99
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
Muut tekniset tiedot							
Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkko, moottori, jarru ja kuormanjako) [mm ²] ([AWG])	4(12)						
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ¹	20.88	25.16	30.01	40.01	52.91	73.97	94.81
Paino, kotelointi 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 Verkojännite 3 x 380–480 V AC

Taajuusmuuttaja	H4K0	H5K5	H7K5	H11K	H15K	H18K	H22K
Tyypillinen akseliteho [kW]	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
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]	6.24	8.32	10.74	15.94	21.48	25.64	29.45
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
Muut tekniset tiedot							
Kaapelin enimmäiskoko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm ² /(AWG)]	4(12)			16(6)			
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ¹	115.5	157.54	192.83	289.53	393.36	402.83	467.52
IP20-koteloinnin paino [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 Verkköjännite 3 x 380–480 V AC

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

Arvot perustuvat tyypilliseen moottorin hyötysuhteeseen (IE2/IE3-rajalla). Hyötysuhteeltaan heikommät moottorit kasvattavat taajuusmuuttajan tehohäviötä ja hyötysuhteeltaan paremmät 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 kenttäylylälle).

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

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

9.2 Verkköjännite (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 verkkojännite on pienempi kuin 10 % alle taajuusmuuttajan alimman nimellissyöttöjännitteen.

Syöttöverkon taajuus	50/60 Hz ±5 %
Verkkovirran vaiheiden välinen tilapäinen suurin sallittu epätasapaino	3.0 % nimellisverkkojännitteestä
Todellinen tehokerroin (λ)	≥ 0,9 nimellisestä nimelliskuormituksella
Perusaallon tehokerroin (cos ϕ)	lähes pätöteho (>0,98)
KytKentä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) ≤7,5 kW	Enintään 2 kertaa/minuutti
KytKentä 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 % verkkojännitteestä
Lähtötaajuus	0–500 Hz
Lähtötaajuus VVC ⁺ -tilassa	0–200 Hz
Lähdön kytKentä	Rajoittamaton
Ramppiaika	0,05–3600 s

Momentin ominaiskäyrä

Käynnistysmomentti (jatkuva momentti)	Maksimi 160 % 60 s ajan ¹⁾
Ylimomentti (jatkuva momentti)	Maksimi 160 % 60 s ajan ¹⁾
Käynnistysmomentti (muuttuva momentti)	Maksimi 110 % 60 s ¹⁾
Ylimomentti (muuttuva momentti)	Maksimi 110 % 60 s ajan
Käynnistysvirta	Maksimi 200 % 1 s ajan
Momentin nousuaika VVC ⁺ , (f_{sw} -stä riippumatta)	Enintään 50 ms

1) Prosenttimäärä riippuu nimellismomentista.

9.4 Ympäristön olosuhteet

Ympäristön olosuhteet

IP-luokka	IP20
Tärinätesti, kaikki kotelokoot	1,0 g
Suhteellinen kosteus	5–95% (IEC 721-3-3; Luokka 3K3 (kondensoitumaton) käytön aikana
Ympäristön lämpötila (DPWM-kytKentättilassa)	
- redusoinnilla	enintään 55 °C ¹⁾
- jotkin teholuokat täydellä jatkuvalla lähtövirralla	enintään 50 °C
- täydellä jatkuvalla lähtövirralla	enintään 45 °C
Pienin ympäristön lämpötila täyden toiminnan aikana	0 °C
Pienin ympäristön lämpötila, rajoitettu teho	-10 °C
Lämpötila varastoinnin/kuljetuksen aikana	-25 ... +65/70 °C
Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella ilman redusointia	1000 m
Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella redusoinnin jälkeen	3000 m
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

Energiatehokkuusluokka²⁾

IE2

1) Katso Suunnitteluoppaan kohdasta Erikoisolosuhteet seuraavat ohjeet:

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

2) Standardin EN50598-2 mukaisesti:

- Nimelliskuormituksella
- 90 % nimellistaajuudesta
- KytKentätaajuuden tehdasasetus
- KytKentätavan tehdasasetus

9.5 Kaapelien tekniset tiedot

Kaapelien pituudet ja poikkipinta-alat¹⁾

Moottorikaapelin suurin pituus, suojattu	50 m
Moottorikaapelin suurin pituus, suojaamaton	75 m
Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa/jäykkä johdin	2.5 mm ² /14 AWG
Ohjausliitinten pienin poikkipinta	0.55 mm ² /30 AWG
STO-tulokaapelin suurin pituus, suojaamaton	20 m

1) Syöttökaapelit, katso Taulukko 9.1–Taulukko 9.2.

9

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.

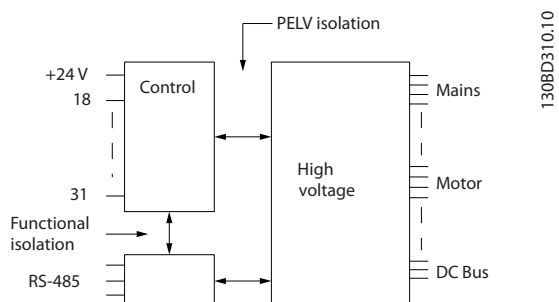
Analogiset tulot

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–+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 korkeajänniteliittimistä.

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



Kuva 9.1 Analogiset tulot

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
Digitaali-/taajuuslähdon jännitetaso	0–24 V
Suurin lähtövirta (nielu/sink tai lähde/source)	40 mA
Maksimikuormitus taajuuslähdössä	1 kΩ
Suurin kapasitiivinen kuormitus taajuuslähdössä	10 nF
Pienin lähtötaajuus taajuuslähdössä	4 Hz
Suurin lähtötaajuus taajuuslähdössä	32 kHz
Taajuuslähdon tarkkuus	Suurin virhe: 0,1 % koko alueesta
Taajuuslähdon resoluutio	10 bittiä

1) Liittimen 27 voi ohjelmoida myös tuloksi.

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

Analogialähdöt

Ohjelmoitavien analogialähtöjen määrä	1
Liittimen numero	42
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 bittiä

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

Ohjaukortti, +24 VDC -lähtö

Liittimen numero	12, 13
Maksimikuormitus	100 mA

24 VDC -lähtö on erotettu galvaanisesti verkkojännitteestä (PELV), mutta sillä on sama potentiaali kuin analogisilla ja digitaalisilla tuloilla ja lähdöillä.

Ohjaukortti, +10 VDC -lähtö

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

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

Ohjaukortti, RS485-sarjaliikenne

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

RS485-sarjaliikennepiiri on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV).

Relelähdöt

Ohjelmoitavat relelähdöt	1
Rele 01	01-03 (NC), 01-02 (NO)
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 01-02 (NO) (vastuskuorma)	250 V AC, 3 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ liittimissä 01-02 (NO) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0.4)	250 V AC, 0.2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 01-02 (NO) (vastuskuorma)	30 V DC, 2 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) ¹⁾ liittimissä 01-02 (NO) (induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0,1 A
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 01-03 (NC) (vastuskuorma)	250 V AC, 3 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ liittimissä 01-03 (NO) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0.4)	250 V AC, 0.2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 01-03 (NC) (vastuskuorma)	30 V DC, 2 A
Pienin liitinkuorma liittimissä 01-03 (NC), 01-02 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA

1) IEC 60947 osat 4 ja 5

Releliitännät on erotettu galvaanisesti muusta piiristä vahvistetulla eristyksellä.

Ohjaukortin toiminta

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

Ohjausominaisuudet

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

Kaikki ohjausominaisuudet perustuvat 4-napaiseen epätahtimoottoriin.

9.7 Liitântöjen kiristysmomentit

Varmista, että käytät oikeita vääntömomentteja, kun kiristät kaikki sähkökytkennät. Liian pieni tai suuri momentti saattaa heikentää sähkökytkentää. Varmista oikea kiristysmomentti käyttämällä momenttiavainta.

Kotelointi- tyyppi	Teho [kW]	Kiristysmomentti [Nm]					
		Verkkovirta	Moottori	Tasajännite- liitântä	Jarru	Maadoitus	Ohjaus/Rele
K1	0.37–2.2	0.8	0.8	0.8	0.8	3	0.5
K2	3.0–5.5	0.8	0.8	0.8	0.8	3	0.5
K3	7.5	0.8	0.8	0.8	0.8	3	0.5
K4	11–15	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	0.5
K5	18.5–22	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	0.5

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

Kaikki asennuksen ryhmäjohdot (mukaan lukien kytkinlaitteet ja koneet) on suojattava oikosululta ja ylivirralla kansallisten/kansainvälisten määräysten mukaisesti.

HUOMAUTUS!

Annetut suositukset eivät kata jarrupiirin suojausta UL-määräysten mukaan.

Kohdassa *Taulukko 9.4* luetellaan testatut sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet.

VAROITUS

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!

Sulakkeiden ja/tai johdonsuojakatkaisinten käyttäminen on pakollista standardin IEC 60364 CE-vaatimusten täyttämiseksi.

Danfoss suosittelee kohdan *Taulukko 9.4* sulakkeiden ja johdonsuojakatkaisinten käyttämistä piirissä, joka pystyy tuottamaan 5 000 A_{rms} (symmetristä), 380–480 V taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä riippuen. Oikeilla sulakkeilla ja/tai johdonsuojakatkaisimilla taajuusmuuttajan oikosulkuvirran nimellisarvo (SCCR) on 5 000 A_{rms} .

Kotelon koko	Teho [kW]	CE-vaatimusten mukainen sulake	LVD-johdonsuojakatkaisin
K1	0.37–2.2	gG-10	PKZM0-16
K2	3.0–5.5	gG-25	PKZM0-20
K3	7.5	gG-32	PKZM0-25
K4	11–15	gG-50	
K5	18.5–22	gG-80	

Taulukko 9.4 CE-sulake, 380–480 V

9.9 Kotelointikoot, tehoalueet ja mitat

Katso mitat sekä ylä- ja alaosan asennusreiät kohdasta *Kuva 3.2*.

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	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
Mitat (mm)	Korkeus A	210					272,5			272,5	317,5		410	
	Leveys B	75					90			115	133		150	
	Syvyys C	168					168			168	245		245	
Asennusreiät	a	198					260			260	297,5		390	
	b	60					70			90	105		120	
	c	5					6,4			6,5	8		7,8	
	d	9					11			11	12,4		12,6	
	e	4,5					5,5			5,5	6,8		7	
	f	7,3					8,1			9,2	11		11,2	

Taulukko 9.5 Kotelointikoot, tehoalueet ja mitat

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 lämpörelä
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	Motion Control Tool -ohjelmisto
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
kierr./min.	Kierrosta minuutissa
STO	Safe Torque Off, vahinkokäynnistyksen esto
T _{LIM}	Momenttiraja
UM,N	Moottorin nimellisjännite

Taulukko 10.1 Symbolit ja lyhenteet

Merkintätavat

- Kaikki mitat ovat (mm).
- Tähti-merkki (*) ilmaisee parametrin oletusarvon.
- Numeroidut luettelot tarkoittavat toimenpiteitä.
- Luettelomerkkiluettelot tarkoittavat muita tietoja.
- Kursiiviteksti tarkoittaa;
 - ristiviitettä
 - linkkiä
 - parametrin nimeä

10.2 Parametrivalikon rakenne

0-55*	Operation/Display	0-55	1-93	Thermistor Source	2-55	3-55
0-0*	Basic Settings	[0]	1-3*	Adv. Motor Data I	2-55	Brakes
0-01	Language	[2]	1-30	Stator Resistance (Rs)	2-00	DC-Brake
0-03	Regional Settings	[9]	1-31	Rotor Resistance (Rr)	2-00	DC Hold/Motor Preheat Current
0-04	Operating State at Power-up	[0-6*	1-33	Stator Leakage Reactance (X1)	2-01	DC Brake Current
0-06	GridType	0-60	1-35	Main Reactance (Xh)	2-02	DC Braking Time
[10]	>380-440V/50Hz/IT-grid<	1-0*	1-37	d-axis Inductance (Ld)	2-04	DC Brake Cut in Speed
[11]	>380-440V/50Hz/Delta<	1-0*	1-38	q-axis Inductance (Lq)	2-06	Parking Current
[12]	>380-440V/50Hz<	1-00	1-39	Motor Poles	2-07	Parking Time
[20]	>440-480V/50Hz/IT-grid<	[0]*	1-4*	Adv. Motor Data II	2-1*	Brake Energy Funct.
[21]	>440-480V/50Hz/Delta<	[1]	1-40	Back EMF at 1000 RPM	2-10	Brake Function
[22]	>440-480V/50Hz<	[2]	1-42	Motor Cable Length	*[0]	>Off<
[111]	>380-440V/60Hz/IT-grid<	[3]	1-43	Motor Cable Length Feet	[1]	>Resistor brake<
[112]	>380-440V/60Hz<	[6]	1-5*	Load Indep. Setting	[2]	>AC brake<
[120]	>440-480V/60Hz/IT-grid<	[7]	1-50	Motor Magnetisation at Zero Speed	2-11	Brake Resistor (ohm)
[121]	>440-480V/60Hz/Delta<	[1-1*	1-52	Min Speed Normal Magnetising [Hz]	2-12	Brake Power Limit (kW)
[122]	>440-480V/60Hz<	[0]	1-55	U/f Characteristic - U	2-14	Brake voltage reduce
0-07	Auto DC Braking	*[1]	1-56	U/f Characteristic - F	2-16	AC Brake, Max current
0-1*	Set-up Operations	1-03	1-6*	Load Depen. Setting	2-17	Over-voltage Control
0-10	Active Set-up	*[0]	1-60	Low Speed Load Compensation	*[0]	>Disabled<
*[1]	>Set-up 1<	[1]	1-61	High Speed Load Compensation	[1]	>Enabled (not at stop)<
[2]	>Set-up 2<	[2]	1-62	Slip Compensation	[2]	>Enabled<
[9]	>Multi Set-up<	[1]	1-63	Slip Compensation Time Constant	2-19	Over-voltage Gain
0-11	Programming Set-up	1-06	1-64	Resonance Dampening	2-2*	Mechanical Brake
0-12	Link Setups	1-08	1-65	Resonance Dampening Time Constant	2-20	Release Brake Current
0-14	Readout: Edit Set-ups / Channel	1-1*	1-66	Min. Current at Low Speed	2-22	Activate Brake Speed [Hz]
0-16	Application Selection	1-10	1-7*	Start Adjustments	3-55*	Reference / Ramps
[0]	None	1-14	1-71	Damping Gain	3-0	Reference Limits
[1]	>Simple Process Close Loop<	1-15	1-72	Start Function	3-00	Reference Range
[2]	>Local/Remote<	1-16	[0]	>DC Hold/delay time<	*[0]	>Min - Max<
[3]	>Speed Open Loop<	1-17	[1]	>DC-Brake/delay time<	[1]	>Max - +Max<
[4]	>Simple Speed Close Loop<	1-2*	[2]	>Coast/delay time<	3-01	Reference/Feedback Unit
[5]	>Multi Speeds<	1-20	[3]	>Start speed cw<	3-02	Minimum Reference
[6]	>OGD Function<	[2]	[4]	>Horizontal operation<	3-03	Maximum Reference
0-2*	LCP Display	[3]	[5]	>VVC+ clockwise<	3-04	Reference Function
0-20	Display Line 1.1 Small	[4]	1-73	Flying Start	*[0]	>Sum<
0-21	Display Line 1.2 Small	[5]	*[0]	>Disabled<	[1]	>External/Preset<
0-22	Display Line 1.3 Small	[6]	[1]	>Enabled Always<	3-1*	References
0-23	Display Line 2 Large	[7]	[2]	>Enabled Ref. Dir.<	3-10	Preset Reference
0-24	Display Line 3 Large	[8]	[3]	>Enab. Always Ref. Dir.<	3-11	Jog Speed [Hz]
0-3*	LCP Custom Readout	[9]	[4]	>Start Speed [Hz]	3-12	Catch up/slow Down Value
0-30	Custom Readout Unit	[10]	1-75	Start Speed [Hz]	3-14	Preset Relative Reference
0-31	Custom Readout Min Value	[11]	1-76	Compressor Start Max Speed [Hz]	3-15	Reference 1 Source
0-32	Custom Readout Max Value	[12]	1-78	Compressor Start Max Time to Trip	[0]	>No function<
0-33	Display Text 1	[13]	1-8*	Stop Adjustments	*[1]	>Analog Input 53<
0-34	Display Text 2	[14]	*[0]	Function at Stop	[2]	>Analog Input 54<
0-35	Display Text 3	[15]	[0]	>Coast<	[7]	>Frequency input 29<
0-4*	LCP Keypad	[16]	[1]	>DC hold / Motor Preheat<	[8]	>Frequency input 33<
0-40	[H Auto on] Key on LCP	[17]	[3]	>Pre-magnetizing<	[11]	>Local bus reference<
0-42	[Auto on] Key on LCP	[18]	1-82	Min Speed for Function at Stop [Hz]	[20]	>Digital pot.meter<
0-44	[Off/Reset] Key on LCP	[19]	1-88	AC Brake Gain	[32]	>Bus PCD<
0-5*	LCP Save	1-22	1-9*	Motor Temperature	3-16	Reference 2 Source
0-50	LCP Copy	1-23	1-90	Motor Thermal Protection	3-17	Reference 3 Source
*[0]	>No copy<	1-25	*[0]	>No protection<	3-18	Relative Scaling Reference Resource
[1]	>All to LCP<	1-26	[1]	>Thermistor warning<	3-4*	Ramp 1
[2]	>All from LCP<	1-29	[2]	>Thermistor trip<	3-40	Ramp 1 Type
[3]	>Size indep. from LCP<	*[0]	[3]	>ETR warning 1<	*[0]	>Linear<
0-51	Set-up Copy	[1]	[4]	>ETR trip 1<	[1]	>Sine Ramp<

4-6*	Speed Bypass	[155]	>HW Limit Positive Inv<	[155]	>Out of frequency range<	5-42	Off Delay, Relay
4-61	Bypass Speed From [Hz]	[156]	>HW Limit Negative Inv<	[16]	>Below frequency, low<	5-5*	Pulse Input
4-63	Bypass Speed To [Hz]	[157]	>Pos. Quick Stop Inv<	[43]	>Above frequency, high<	5-50	Term. 29 Low Frequency
5-0*	Digital In/Out	[160]	>Go To Target Pos<	[45]	>Out of feedb. range<	5-51	Term. 29 High Frequency
5-00	Digital I/O Mode	[162]	>Pos. ldx Bit0<	[46]	>Below feedback, low<	5-52	Term. 29 Low Ref./Feedb. Value
[*0]	>PNP<	[163]	>Pos. ldx Bit1<	[47]	>Above feedback, high<	5-53	Term. 29 High Ref./Feedb. Value
[1]	>NPN<	[164]	>Pos. ldx Bit2<	[55]	>Thermal warning<	5-55	Term. 33 Low Frequency
5-01	Terminal 27 Mode	[171]	>Limit switch cw inverse<	[56]	>Ready, no thermal warning<	5-56	Term. 33 High Frequency
5-02	Terminal 29 Mode	[172]	>Limit switch ccw inverse<	[60]	>Remote,ready,no TW<	5-57	Term. 33 Low Ref./Feedb. Value
5-1*	Digital Inputs	5-11	Terminal 19 Digital Input	[61]	>Ready, no over/under voltage<	5-58	Term. 33 High Ref./Feedb. Value
5-10	Terminal 18 Digital Input	5-12	Terminal 27 Digital Input	[62]	>Reverse<	5-6*	Pulse Output
[0]	>No operation<	5-13	Terminal 29 Digital Input	[63]	>Bus OK<	5-60	Terminal 27 Pulse Output Variable
[1]	>Reset<	5-14	Terminal 32 Digital Input	[64]	>Torque limit & stop<	[*0]	>No operation<
[2]	>Coast inverse<	[82]	Encoder input B	[65]	>Brake, no brake warning<	[45]	>Bus ctrl.<
[3]	>Coast and reset inv<	5-15	Terminal 33 Digital Input	[70]	>Brake ready, no fault<	[48]	>Bus ctrl., timeout<
[4]	>Quick stop inverse<	[32]	Pulse time based	[71]	>Brake fault (IGBT)<	[100]	>Output frequency<
[5]	>DC-brake inverse<	[81]	Encoder input A	[72]	>Relay 123<	[101]	>Reference<
[*8]	>Start inverse<	5-19	Terminal 37/38 SAFE STOP	[73]	>Mech brake ctrl.<	[102]	>Process Feedback<
[9]	>Latched start<	[*0]	>Safe Stop Alarm<	[74]	>Control word bit 11<	[103]	>Motor Current<
[10]	>Reversing<	[1]	>Safe Stop Warnings<	[75]	>Control word bit 12<	[104]	>Torque rel to limit<
[11]	>Start reverse<	5-3*	Digital Outputs	[80]	>Out of ref range<	[105]	>Torq relate to rated<
[12]	>Enable start forward<	5-30	Terminal 27 Digital Output	[81]	>Below reference, low<	[106]	>Power<
[13]	>Enable start reverse<	[*0]	>No operation<	[82]	>Above ref, high<	[107]	>Speed<
[14]	>Jog<	[1]	>Control Ready<	[83]	>Bus ctrl.<	[109]	>Max Out Freq<
[15]	>Preset reference on<	[3]	>Drive rdy/rem ctrl.<	[91]	>Bus control, timeout: On<	[113]	>Ext. Closed Loop 1<
[16]	>Preset ref bit 0<	[4]	>Stand-by/no warning<	[160]	>Heat sink cleaning warning, high<	5-62	Pulse Output Max Freq 27
[17]	>Preset ref bit 1<	[5]	>Running<	[161]	>Running reverse <	5-7*	24V Encoder Input
[18]	>Preset ref bit 2<	[6]	>Running/no warning<	[165]	>Local ref active <	5-70	Term 32/33 Pulses Per Revolution
[19]	>Freeze reference<	[7]	>Run in range/no warn<	[166]	>Remote ref active<	5-71	Term 32/33 Encoder Direction
[20]	>Freeze output<	[8]	>Run on ref/no warn<	[167]	>Start command active<	5-9*	Bus Controlled
[21]	>Speed up<	[9]	>Alarm<	[168]	>Drive in hand mode<	5-90	Digital & Relay Bus Control
[22]	>Speed down<	[10]	>Alarm or warning<	[170]	>Homing Completed<	5-93	Pulse Out 27 Bus Control
[23]	>Set-up select bit 0<	[11]	>At torque limits<	[171]	>Target Position Reached<	5-94	Pulse Out 27 Timeout Preset
[24]	>Set-up select bit 1<	[12]	>Out of current range<	[172]	>Position Control Fault<	6-0*	Analog In/Out
[26]	>Precise stop inverse<	[13]	>Below current, low<	[173]	>Position Mech Brake<	6-00	Live Zero Timeout Time
[28]	>Catch up<	[14]	>Above current, high<	[190]	>Safe Function active <	6-01	Live Zero Timeout Function
[29]	>Slow down<	[15]	>Out of frequency range<	[193]	>Sleep Mode<	[*0]	>Off<
[34]	>Ramp bit 0<	[16]	>Below frequency, low<	[194]	>Broken Belt Function<	[1]	>Freeze output<
[35]	>Ramp bit 1<	[17]	>Above frequency, high<	5-34	On Delay, Digital Output	[2]	>Stop<
[40]	>Latched precise start<	[18]	>Out of feedb. range<	5-35	Off Delay, Digital Output	[3]	>Jogging<
[41]	>External interlock<	[19]	>Below feedback, low<	5-4*	Relays	[4]	>Max. speed<
[51]	>External interlock<	[20]	>Above feedback, high<	5-40	Function Relay	[5]	>Stop and trip<
[55]	>DigiPot increase<	[21]	>Thermal warning<	[0]	>No operation<	6-1*	Analog Input 53
[56]	>DigiPot decrease<	[22]	>Ready, no thermal warning<	[161]	>Running reverse <	6-10	Terminal 53 Low Voltage
[57]	>DigiPot clear<	[23]	>Remote,ready,no TW<	[165]	>Local ref active <	>0-10 V< *0,07 V	>0-10 V< *10 V
[58]	>DigiPot Hoist<	[24]	>Reverse<	[166]	>Remote ref active<	6-11	Terminal 53 High Voltage
[60]	>Counter A (up)<	[25]	>Reverses<	[167]	>Start command active<	6-14	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value
[61]	>Counter A (down)<	[26]	>Bus OK<	[168]	>Drive in hand mode<	6-15	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value
[62]	>Reset Counter A<	[27]	>Torque limit & stop<	[169]	>Running<	6-16	Terminal 53 Filter Time Constant
[63]	>Counter B (up)<	[28]	>Brake, no brake warning<	[6]	>Running/no warning<	6-18	Terminal 53 Digital Input
[64]	>Counter B (down)<	[29]	>Brake ready, no fault<	[7]	>Run in range/no warn<	6-19	Terminal 53 mode
[65]	>Reset Counter B<	[30]	>Brake fault (IGBT)<	[8]	>Run on ref/no warn<	[*1]	>Voltage mode<
[72]	>PID error inverse<	[31]	>Relay 123<	[9]	>Alarm<	[6]	>Digital input<
[73]	>PID reset l part<	[32]	>Mech brake ctrl.<	[10]	>Alarm or warning<	6-2*	Analog Input 54
[74]	>PID enable<	[36]	>Control word bit 11<	[11]	>At torque limit<	6-20	Terminal 54 Low Voltage
[150]	>Go To Home<	[37]	>Control word bit 12<	[12]	>Out of current range<	6-21	Terminal 54 High Voltage
[151]	>Home Ref. Switch<	[40]	>Out of ref range<	[13]	>Below current, low<	6-22	Terminal 54 Low Current
				[14]	>Above current, high<		

6-23	Terminal 54 High Current								6-23					
6-24	Terminal 54 Low Ref/Feedb. Value								6-24					
6-25	Terminal 54 High Ref/Feedb. Value								6-25					
6-26	Terminal 54 Filter Time Constant								6-26					
6-29	Terminal 54 mode								6-29					
[0]	>Current mode<								[0]					
[1]	>Voltage mode<								[1]					
6-9*	Analogue/Digital Output 42								6-9*					
6-90	Terminal 42 Mode								6-90					
6-91	Terminal 42 Analog Output								6-91					
6-92	Terminal 42 Digital Output								6-92					
6-93	Terminal 42 Output Min Scale								6-93					
6-94	Terminal 42 Output Max Scale								6-94					
6-96	Terminal 42 Output Bus Control								6-96					
6-98	Drive Type								6-98					
7-0*	Controllers								7-0*					
7-00	Speed PID Ctrl.								7-00					
[1]	>24V encoder<								[1]					
[6]	>Analog Input 53<								[6]					
[7]	>Analog Input 54<								[7]					
[8]	>Frequency input 29<								[8]					
[9]	>Frequency input 33<								[9]					
[20]	>None<								[20]					
7-02	Speed PID Proportional Gain								7-02					
7-03	Speed PID Integral Time								7-03					
7-04	Speed PID Differentiation Time								7-04					
7-05	>0.0-2000.0 ms< *8.0 ms								7-05					
7-05	>0.0-200.0 ms< *30.0 ms								7-05					
7-06	Speed PID Lowpass Filter Time								7-06					
7-07	>1.0-100.0 ms< *10.0 ms								7-07					
7-08	Speed PID Feed Forward Factor								7-08					
7-1*	Torque PID Ctrl.								7-1*					
7-12	Torque PID Proportional Gain								7-12					
7-13	Torque PID Integration Time								7-13					
7-20	Process Ctrl. Feedb								7-20					
[0]	>No function<								[0]					
[1]	>Analog Input 53<								[1]					
[2]	>Analog Input 54<								[2]					
[3]	>Frequency input 29<								[3]					
[4]	>Frequency input 33<								[4]					
7-22	Process CL Feedback 2 Resource								7-22					
7-30	Process PID Normal/ Inverse Control								7-30					
[0]	>Normal<								[0]					
[1]	>Inverse<								[1]					
[0]	>Off<								[0]					
[1]	>On<								[1]					
7-32	Process PID Start Speed								7-32					
>0 - 6000 rpm< *0 rpm									>0 - 6000 rpm< *0 rpm					
>0.00 - 10.00< *0.01									>0.00 - 10.00< *0.01					
7-33	Process PID Proportional Gain								7-33					
7-34	Process PID Integral Time								7-34					

10]	>Ran3<		15-31 InternalFaultReason	16-64 Analog Input AI54	30-20* Adv. Start Adjunct
[1]	>Ran5<	>Warning or trip after warning<	15-4* Drive Identification	16-65 Analog Output 42 [mA]	30-20 High Starting Torque Time [s]
[2]	>2.0 kHz<	>Warning or trip after warning<	15-40 FC Type	16-66 Digital Output	30-21 High Starting Torque Current [%]
[3]	>3.0 kHz<	Production Settings	15-41 Power Section	16-67 Pulse Input 29[Hz]	30-22 Locked Rotor Protection
[4]	>4.0 kHz<	Service Code	15-42 Voltage	16-68 Pulse Input 33 [Hz]	30-23 Locked Rotor Detection Time [s]
*[5]	>5.0 kHz<	Current Limit Ctrl.	15-43 Software Version	16-69 Pulse Output 27 [Hz]	32-2** Motion Control Basic Settings
[6]	>6.0 kHz<	Current Lim Ctrl, Proportional Gain	15-44 Ordered TypeCode	16-71 Relay Output	32-11 User Unit Denominator
[7]	>8.0 kHz<	Current Lim Ctrl, Integration Time	15-45 Actual Typecode String	16-72 Counter A	32-12 User Unit Numerator
[8]	>10.0 kHz<	Current Lim Ctrl, Filter Time	15-46 Drive Ordering No	16-73 Counter B	32-67 Max. Tolerated Position Error
[9]	>12.0kHz<	Energy Optimising	15-48 LCP Id No	16-74 Prec. Stop Counter	32-80 Maximum Allowed Velocity
[10]	>16.0kHz<	VT Level	15-49 SW ID Control Card	16-80* Fieldbus & FC Port	32-81 Motion Ctrl Quick Stop Ramp
14-03	Overmodulation	AEO Minimum Magnetisation	15-50 SW ID Power Card	16-80* Fieldbus CTW 1	33-3** Motion Control Adv. Settings
[0]	>On<	>40-75%< *66%	15-51 Drive Serial Number	16-82 Fieldbus REF 1	33-00 Homing Mode
*[1]	>Off<	d-axis current optimization for IPM	15-53 Power Card Serial Number	16-84 Comm. Option STW	33-01 Home Offset
14-07	Dead Time Compensation Level	14-5* Environment	15-6* Option Ident	16-85 FC Port CTW 1	33-02 Home Ramp Time
14-08	Damping Gain Factor	RFI Filter	15-60 Option Mounted	16-86 FC Port REF 1	33-03 Homing Velocity
14-09	Dead Time Bias Current Level	DC-Link Voltage Compensation	15-9* Parameter Info	16-9* Diagnosis Readouts	33-04 Home Behaviour
14-1* Mains On/Off		Fan Control	15-92 Defined Parameters	16-90 Alarm Word	33-41 Negative Software Limit
14-10	Mains Failure	>Constant-on mode<	15-97 Application Type	16-91 Alarm Word 2	33-42 Positive Software Limit
*[0]	>No function<	>Constant-off mode<	15-98 Drive Identification	16-92 Warning Word	33-43 Negative Software Limit Active
[1]	>Ctrl. ramp-down, trip<	>On-when-Inverter-is-on-else-off Mode<	15-99 Parameter Metadata	16-93 Warning Word 2	33-44 Positive Software Limit Active
[2]	>Ctrl. ramp-down, trip<	>Variable-speed mode<	16-** Data Readouts	16-94 Ext. Status Word	33-47 Target Position Window
[3]	>Coasting<	Output Filter	16-0* General Status	16-95 Ext. Status Word 2	34-2** Motion Control Data Readouts
[4]	>Kinetic back-up<	14-55 Output Filter	16-00 Control Word	16-97 Alarm Word 3	34-0* PCD Write Par.
[5]	>Kinetic back-up, trip<	14-6* Auto Derate	16-01 Reference [Unit]	18-** PID Readouts 2	34-01 PCD 1 Write For Application
[6]	>Alarm<	Function at Inverter Overload	16-02 Reference [%]	18-9* PID Readouts	34-02 PCD 2 Write For Application
[7]	>Kin. back-up, trip w. recovery<	Min Switch Frequency	16-03 Status Word	18-90 Process PID Error	34-03 PCD 3 Write For Application
[8]	>Alarm<	>2.0 kHz<	16-09 Custom Actual Value [%]	18-91 Process PID Output	34-04 PCD 4 Write For Application
[9]	>Kin. back-up, trip w. recovery<	>3.0 kHz<	16-09 Custom Readout	18-92 Process PID Clamped Output	34-05 PCD 5 Write For Application
14-11	Mains Voltage at Mains Fault	>4.0 kHz<	16-1* Motor Status	18-93 Process PID Gain Scaled Output	34-06 PCD 6 Write For Application
14-12	Function at Mains Imbalance	>5.0 kHz<	16-10 Power [kW]	21-1** Ext. Closed Loop	34-07 PCD 7 Write For Application
[0]	>Trip<	>6.0 kHz<	16-11 Power [hp]	21-1 Ext. CL 1 Ref.Fb.	34-08 PCD 8 Write For Application
[1]	>Warning<	>8.0 kHz<	16-12 Motor Voltage	21-11 Ext. 1 Minimum Reference	34-09 PCD 9 Write For Application
[2]	>Disabled<	>10.0 kHz<	16-13 Frequency	21-12 Ext. 1 Maximum Reference	34-10 PCD 10 Write For Application
[3]	>Derate<	>12.0 kHz<	16-14 Motor current	21-13 Ext. 1 Reference Source	34-2* PCD Read Par.
14-15	Kin. Backup Trip Recovery Level	>16.0 kHz<	16-15 Frequency [%]	21-14 Ext. 1 Feedback Source	34-21 PCD 1 Read For Application
14-2* Reset Functions		Dead Time Compensation Zero Current Level	16-16 Torque [Nm]	21-15 Ext. 1 Setpoint	34-22 PCD 2 Read For Application
14-20	Reset Mode	Speed Derate Dead Time Compensation	16-17 Torque [%]	21-16 Ext. 1 Reference [Unit]	34-23 PCD 3 Read For Application
*[0]	>Manual reset<	14-65 Speed Derate Dead Time Compensation	16-18 Motor Thermal	21-17 Ext. 1 Feedback [Unit]	34-24 PCD 4 Read For Application
[1]	>Automatic reset x 1<	14-8* Options	16-20 Motor Angle	21-18 Ext. 1 Output [%]	33-25 PCD 5 Read For Application
[2]	>Automatic reset x 2<	Option Detection	16-22 Torque [%]	21-19 Ext. 1 Normal/Inverse Control	33-26 PCD 6 Read For Application
[3]	>Automatic reset x 3<	Option Derate	16-3* Drive Status	21-20 Ext. 1 Proportional Gain	33-27 PCD 7 Read For Application
[4]	>Automatic reset x 4<	Option Derate	16-30 DC Link Voltage	21-21 Ext. 1 Integral Time	33-28 PCD 8 Read For Application
[5]	>Automatic reset x 5<	Fault Settings	16-33 Brake Energy /2 min	21-22 Ext. 1 Differentiation Time	33-29 PCD 9 Read For Application
[6]	>Automatic reset x 6<	Fault Level	16-34 Heatsink Temp.	21-24 Ext. 1 Dif. Gain Limit	33-30 PCD 10 Read For Application
[7]	>Automatic reset x 7<	15-** Drive Information	16-35 Inverter Thermal	22-** Appl. Functions	34-5* Process Data
[8]	>Automatic reset x 8<	Option SW Version	16-36 Inv. Nom. Current	22-40 Sleep Mode	34-50 Actual Position
[9]	>Automatic reset x 9<	Option Ordering No	16-37 Inv. Max. Current	22-40* Sleep Mode	34-56 Track Error
[10]	>Automatic reset x 10<	Option in Slot A	16-38 SL Controller State	37-0** Application Settings	37-00 Application Mode
[11]	>Automatic reset x 15<	Slot A Option SW Version	16-39 Control Card Temp.	37-00 Application Mode	*[0] >Drive mode<
[12]	>Automatic reset x 20<	15-0* Operating Data	16-5* Ref. & Feeds.	[1] >Position Control<	37-1* Position Control
[13]	>Infinite auto reset<	Operating hours	16-50 External Reference	*[0] >24V Encoder<	37-01 Pos. Feedback Source
[14]	>Reset at power-up<	Running Hours	16-52 Feedback[Unit]	37-02 Pos. Target	37-03 Pos. Type
14-21	Automatic Restart Time	kWh Counter	16-57 Feedback [RPM]	37-04 Pos. Velocity	
	>0-600 s< *10 s	Power Up's	16-6* Inputs & Outputs		
14-22	Operation Mode	Over Temp's	16-60 Digital Input		
*[0]	>Normal operation<	Over Volt's	16-61 Terminal 53 Setting		
[2]	>Initialisation<	Reset kWh Counter	16-62 Analog Input 53		
14-24	Trip Delay at Current Limit	Reset Running Hours Counter	16-63 Terminal 54 Setting		
14-25	Trip Delay at Torque Limit	15-3* Alarm Log			
14-27	Action At Inverter Fault	Alarm Log: Error Code			

37-05 Pos. Ramp Up Time
 37-06 Pos. Ramp Down Time
 37-07 Pos. Auto Brake Ctrl
 [0] >Disable<
 * [1] >Enable<
 37-08 Pos. Hold Delay
 37-09 Pos. Coast Delay
 37-10 Pos. Brake Delay
 37-11 Pos. Brake Wear Limit
 37-12 Pos. PID Anti Windup
 [0] >Disable<
 * [1] >Enable<
 37-13 Pos. PID Output Clamp
 37-14 Pos. Ctrl. Source
 * [0] >DI<
 [1] >FieldBus <
 37-15 Pos. Direction Block
 * [0] No Blocking
 [1] >Block Reverse<
 [2] >Block Forward<
 37-17 Pos. Ctrl Fault Behaviour
 * [0] >Ramp Down & Brake <
 [1] >Brake Directly<
 37-18 Pos. Ctrl Fault Reason
 37-19 Pos. New Index
 >0-255*0
 <

Hakemisto

A

Alustus	
Manuaaliset toimet.....	28
Toimenpide.....	28
AMA T27 kytkettynä.....	38
Analoginen tulo.....	50
Apulaitteet.....	19
Asennus.....	19
Asennus rinnakkain.....	8
Asennustapa.....	8, 19
Asennusympäristö.....	7
Asetukset.....	31
Asiakkaan rele.....	35
Auto on.....	27, 31
Automaattinen moottorin sovitus.....	29

D

Digitaalilähtö.....	51
Digitaalitulo.....	17

E

EMC.....	49
EMC-direktiivin mukainen asennus.....	10
Energiatehokkuus.....	47, 48
Energiatehokkuusluokka.....	50
Eristetty verkko.....	15
Erotuskytkin.....	20
Etäkomento.....	3

H

Häiriöiden erotus.....	19
Hälytysloki.....	26
Hand on.....	27
Hävittämisoheje.....	4
Huolto.....	42
Hyppyjohdin.....	17
Hyväksyntä ja sertifiointi.....	4

I

IEC 61800-3.....	15, 49
Iskut.....	7

J

Jäähdytyksen ilmaväli.....	19
Jäähdytys.....	7

Jännitepiikeiltä suojaus.....	4
Jännitetaso.....	50
Järjestelmän takaisinkytkentä.....	3
Johdin.....	19
Johdinkoko.....	10
Johdonsuojakatkaisin.....	19

K

Kaapelin koko.....	14
Kaapelin pituus.....	50
Kaapelin vetäminen.....	19
Käynnistys.....	28
Käyntikomento.....	31
Käyttötarkoitus.....	3
Kelluva delta.....	15
Kierrättäminen.....	4
Kuittaus.....	25, 27, 28
Kunnossapito.....	42
Kuorman jako.....	5

L

Lähdöt	
Analogialähtö.....	51
Lähtötehokytkennät.....	19
Lähtövirta.....	51
Liittimet	
Lähtöliitin.....	20
Liittimien kiristysmomentti.....	53
Lisälaite.....	20
Lisäresurssi.....	3
Lyhenne.....	55

M

Maadoitettu delta.....	15
Maadoitus.....	14, 15, 19, 20
Maadoitusjohdin.....	10
Maadoituskytkentä.....	19
Mekaanisen jarrun ohjaus.....	17
Menu-näppäin.....	21, 25, 26
Merkintätapa.....	55
Momentti	
Momentin ominaiskäyrä.....	49

Moottori		S	
Data.....	28, 30	Sähköiset häiriöt.....	11
Kaapeli.....	14	Sarjaliikenne.....	18, 27, 42
Moottorilähtö.....	49	SIL2.....	4
Pyöriminen.....	30	SIL2:n SILCL.....	4
Status.....	3	Standardi ja vaatimuksenmukaisuus STO-toiminnolle.....	4
Suojaus.....	3	STO	
Teho.....	10, 26	Aktivoiminen.....	34
Virta.....	4, 26, 29	Automaattinen uudelleenkäynnistys.....	34, 35
Moottorikaapeli.....	10	Käytöstä poistaminen.....	34
N		Käyttöönottesti.....	34
Navigointinäppäin.....	21, 25, 26	Kunnossapito.....	35
Nopeuden ohjearvo.....	31, 38	Manuaalinen uudelleenkäynnistys.....	34, 35
Nostaminen.....	7	Tekniset tiedot.....	37
Numeronäyttö.....	21	Sulake.....	10, 19, 53
O		Suojattu kaapeli.....	19
Ohjaus		Suurjännite.....	5, 20
Johdotus.....	10, 17, 19	Symboli.....	55
Liitin.....	27, 45	Syöttö	
Ominaisuudet.....	52	Liitin.....	15
Ohjauskortti		Virran.....	15
+10 VDC -lähtö.....	52	Syöttöjännite.....	20, 51
+24 VDC -lähtö.....	52	T	
RS485-sarjaliikenne.....	52	Tahaton käynnistys.....	5, 42
Toiminta.....	52	Takaisinkytkentä.....	19
Ohjearvo.....	26	Tärinä.....	7
Ohjelmointi.....	17, 26, 27	Tasavirta.....	4
Oletusasetus.....	27	Taustalevy.....	8
Open loop (Avoin piiri).....	52	Tehokerroin.....	4, 19
P		Tekniset tiedot.....	18
Päävalikko.....	24, 26	Termistori.....	40
Paikallisojhaus.....	27	Toimintinäppäin.....	21, 25
Pätevä henkilöstö.....	5	Tulo	
PELV.....	40, 52	Liitin.....	20
Pienin ilmaväli.....	7	Teho.....	4, 10, 19, 20
Pika-asetusvalikko.....	22, 26	Virta.....	15
Poikkipinta-ala.....	50	Tulot	
Potentiaalinen tasaus.....	11	Digitaalitulo.....	50
Pulssianturin pyöriminen.....	30	Pulssitulo.....	51
Purkaus aika.....	5	Tulotekohytkennät.....	19
R		Turvallisuus.....	6
Redusointi.....	49	Tyypikilpi.....	7
Relelähtö.....	52	U	
Reset.....	42	Ulkoinen komento.....	4
RFI-suodatin.....	15	Ulkoinen ohjain.....	3
Ryhmäjohdon suojaus.....	53		

V

Vaihtovirran aallonmuoto.....	4
Vaihtovirtasyöttö.....	4, 15
Valikon rakenne.....	26
Varastointi.....	7
Varoitus- ja hälytyskoodiluettelo.....	45
Verkkovirta	
Jännite.....	26
Syötön tiedot.....	47
Verkkojännite (L1, L2, L3).....	49
Verkon vaihtovirta.....	4, 15
Vikaloki.....	26
Virtakytkentä.....	10
Vuotovirta.....	6, 10

Y

Ylivirtasuojaus.....	10
Ympäristön olosuhteet.....	49



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

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

