



Käyttöopas

VLT[®] AutomationDrive FC 301/302

0,25 - 75 kW



Sisällysluettelo

1 Johdanto	4
1.1 Käyttöoppaan tarkoitus	4
1.2 Lisäresurssit	4
1.3 Asiakirja- ja ohjelmistoversio	4
1.4 Tuotekatsaus	4
1.5 Hyväksynät ja sertifiointit	7
1.6 Hävittäminen	7
2 Turvallisuus	8
2.1 Turvallisuussymbolit	8
2.2 Pätevä henkilöstö	8
2.3 Turvallisuusvarotoimet	8
3 Mekaaninen asennus	10
3.1 Pakkauksen avaaminen	10
3.1.1 Toimitetut tuotteet	10
3.2 Asennusympäristöt	10
3.3 Asennustapa	10
4 Sähköasennus	12
4.1 Turvallisuusohjeet	12
4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus	12
4.3 Maadoitus	12
4.4 Kytkenäkaavio	13
4.5 Käyttö	15
4.6 Moottorin kytkentä	15
4.7 Verkon vaihtovirtakytkentä	16
4.8 Ohjauskaapelit	16
4.8.1 Ohjausliitintyyppit	16
4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin	18
4.8.3 Moottorin toiminnan salliminen (liitin 27)	18
4.8.4 Jännite-/virtatulon valinta (kytkimet)	18
4.8.5 Mekaanisen jarrun ohjaus	19
4.8.6 RS485-sarjaliikenne	19
4.9 Asennuksen tarkistuslista	20
5 Käyttöönotto	21
5.1 Turvallisuusohjeet	21
5.2 Virran kytkeminen	21
5.3 Paikallishojauspaneelin toiminta	21

5.3.1 Graafisen paikallisohjauspaneelin rakenne	21
5.3.2 Parametrin asetukset	23
5.3.3 Tietojen lataaminen LCP:lle/LCP:stä	23
5.3.4 Parametriasetusten muuttaminen	23
5.3.5 Oletusasetusten palauttaminen	23
5.4 Perusohjelmointi	24
5.4.1 Käyttöönotto SmartStart-toiminnon avulla	24
5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -valikon kautta	24
5.4.3 Asynkronisen moottorin asetukset	25
5.4.4 PM-moottorin asetukset	26
5.4.5 SynRM-moottorin asetukset VVC ⁺ :n avulla	27
5.4.6 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)	28
5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus	28
5.6 Pulssianturin pyörimisen tarkistus	28
5.7 Paikallisohjauksen testi	29
5.8 Järjestelmän käynnistys	29
6 Sovellusten asetusesimerkkejä	30
7 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys	36
7.1 Ylläpito ja huolto	36
7.2 Tilasanomat	36
7.3 Varoitus- ja hälytystyypit	38
7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä	39
7.5 Vianmääritys	46
8 Tekniset tiedot	49
8.1 Sähkö tiedot	49
8.1.1 Verkköjännite 200–240 V	49
8.1.2 Verkköjännite 380–500 V	51
8.1.3 Verkköjännite 525–600 V (ainoastaan FC 302)	54
8.1.4 Verkköjännite 525–690 V (ainoastaan FC 302)	57
8.2 Verkköjännite	60
8.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot	60
8.4 Ympäristön olosuhteet	61
8.5 Kaapelien tekniset tiedot	61
8.6 Ohjaustulo-/lähtö ja ohjaustiedot	61
8.7 Sulakkeet ja katkaisimet	65
8.8 Liitäntöjen kiristysmomentit	72
8.9 Tehoalueet, painot ja mitat	73
9 Liite	74

9.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat	74
9.2 Parametrivalikon rakenne	74
Hakemisto	80

1 Johdanto

1.1 Käyttöoppaan tarkoitus

Käyttöopas sisältää 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 siten, että se on aina käytettävissä taajuusmuuttajan lähellä.

VLT® on rekisteröity tavaramerkki.

1.2 Lisäresurssit

Saatavana on lisäresursseja, joiden avulla on helpompi ymmärtää taajuusmuuttajan edistyneitä toimintoja ja ohjelmointia.

- VLT® AutomationDriveFC 301FC 302 *Ohjelmointi-oppaassa* on lisätietoja parametrien käyttämisestä ja paljon sovellusesimerkkejä.
- VLT® AutomationDriveFC 301FC 302 *Suunniteluoppaassa* on yksityiskohtaisia tietoja moottorien ohjausjärjestelmien suunnittelun mahdollisuuksista ja toiminnoista.
- Ohjeet käyttöön lisälaitteiden kanssa.

Täydentäviä julkaisuja ja käyttöohjeita antaa Danfoss. Katso luettelot osoitteesta 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
MG33AQxx	Korvaa version MG33APxx	7.XX

Taulukko 1.1 Ohje- 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.

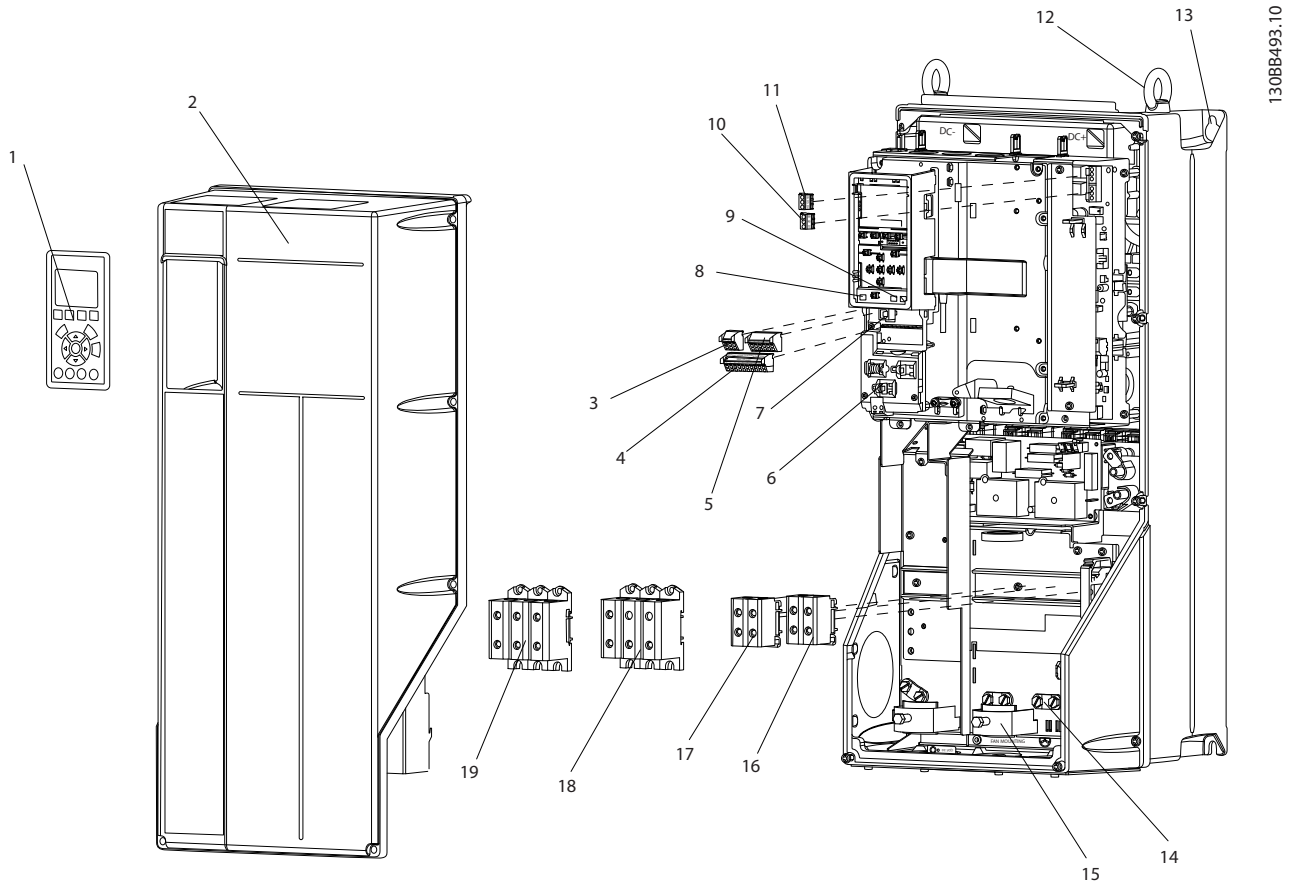
HUOMAUTUS!

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

Ennakoitavissa oleva väärä käyttö

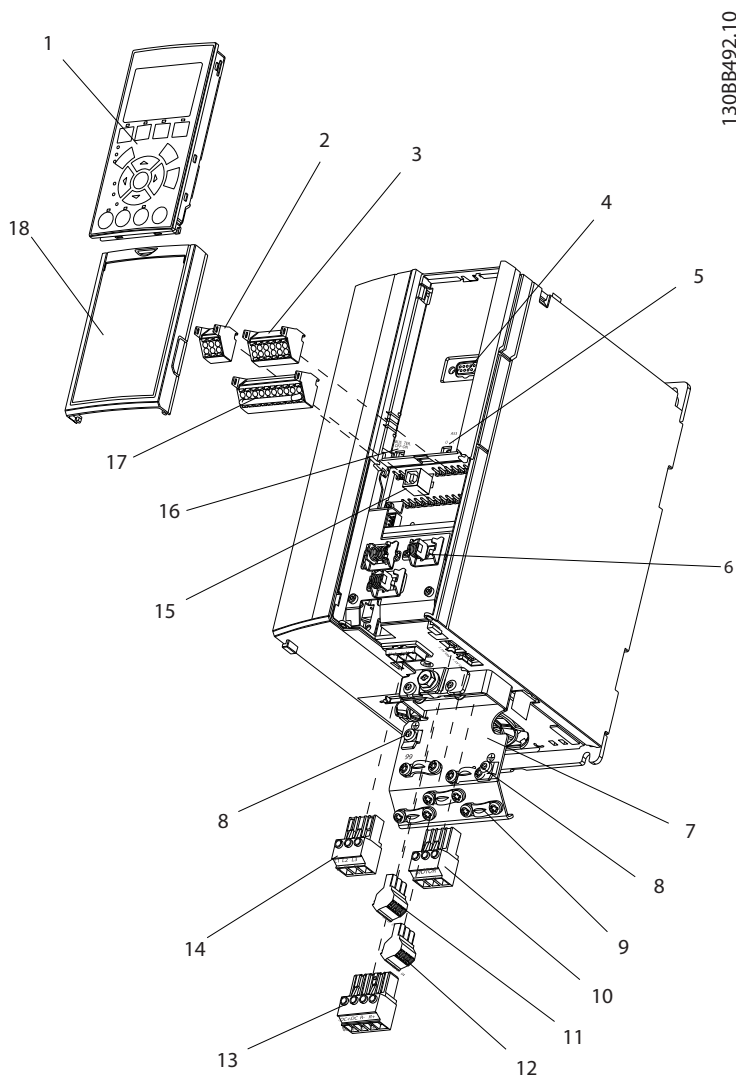
Älä käytä taajuusmuuttajaa sovelluksissa, jotka eivät ole määritettyjen käyttöolosuhteiden ja -ympäristöjen mukaisia. Varmista, että kohdassa *kappale 8 Tekniset tiedot* määritetyt olosuhteet täyttyvät.

1.4.2 Räjätyskuvat



1	Paikallishjauspaneeli (LCP)	11	Rele 2 (04, 05, 06)
2	Kansi	12	Nostorengas
3	RS485 -kenttäväyläliitin	13	Asennuspaikka
4	Digitaalinen I/O ja 24 V syöttö	14	Maadoituspuristin (PE)
5	Analoginen I/O-liitin	15	Kaapelin suojausliitin
6	Kaapelin suojausliitin	16	Jarruliitin (-81, +82)
7	USB-liitin	17	Kuormanjaon liitin (DC-väylä) (-88, +89)
8	Kenttäväylän liittimen kytkin	18	Moottorin lähtöliittimet 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Analogiset katkaisimet (A53), (A54)	19	Syötön tuloliittimet 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Rele 1 (01, 02, 03)	-	-

Kuva 1.1 Räjätyskuva Kotelointi Koot B ja C, IP55 ja IP66

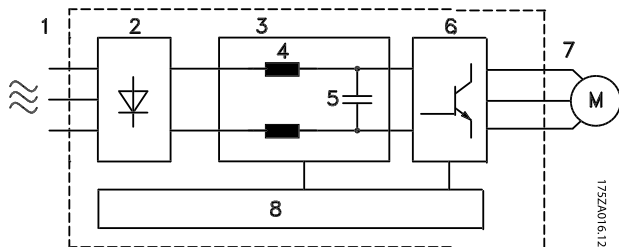


1	Paikallishajauspaneeli (LCP)	10	Moottorin lähtöliittimet 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS485 -kenttäväylän liitin (+68, -69)	11	Rele 2 (01, 02, 03)
3	Analoginen I/O-liitin	12	Rele 1 (04, 05, 06)
4	LCP-tulopistoke	13	Jarrun (-81, +82) ja kuormanjaon (-88, +89) liittimet
5	Analogiset katkaisimet (A53), (A54)	14	Syötön tuloliittimet 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Kaapelin suojausliitin	15	USB-liitin
7	Maadoituksen päätelevy	16	Kenttäväylän liittimen kytkin
8	Maadoituspuristin (PE)	17	Digitaalinen I/O ja 24 V syöttö
9	Suojattu kaapelin maadoituspuristin ja vedonpoisto	18	Kansi

Kuva 1.2 Räjätyskuva kotelointikoko A, IP20

1.4.3 Taajuusmuuttajan lohkokaavio

Kohdassa *Kuva 1.3* on lohkokaavio taajuusmuuttajan sisäisistä komponenteista. Katso niiden toiminnot kohdasta *Taulukko 1.2*.



Kuva 1.3 Taajuusmuuttajan lohkokaavio

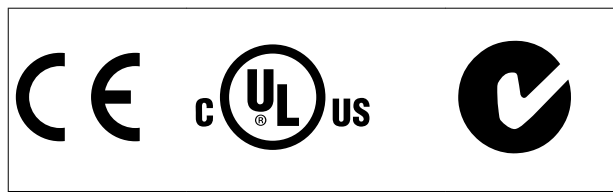
Pinta-ala	Otsikko	Toiminnot
8	Ohjauspiirit	<ul style="list-style-type: none"> Tulotehoa, sisäistä käsittelyä, ulostuloa ja moottorivirtaa tarkkaillaan tehokkaan käytön ja ohjauksen varmistamiseksi. Käyttöliittymää ja ulkoisia komentoja tarkkaillaan ja toteutetaan. Tilalustoloa ja -ohjaus voidaan tuottaa.

Taulukko 1.2 Kuvateksti *Kuva 1.3*

1.4.4 Kotelointikoot ja tehoalueet

Katso taajuusmuuttajien kotelointityypit ja tehoalueet kohdasta *kappale 8.9 Tehoalueet, painot ja mitat*.

1.5 Hyväksynyt ja sertifiointit

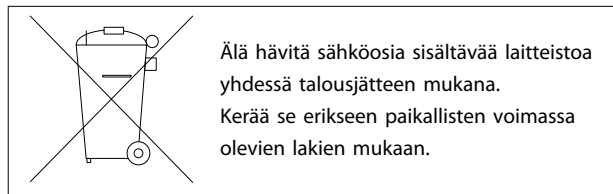


Saatavilla on useita hyväksyntöjä ja sertifiointeja. Ota yhteyttä Danfoss -kumppaniin. T7-kotelointikoon taajuusmuuttajat (525–690 V) on UL-sertifioitu ainoastaan 525–600 V:n jännitealueelle.

Taajuusmuuttaja täyttää termistä muistin pysyvyyttä koskevat UL 508C-vaatimukset. Katso lisätietoja tuotekohtaisen *suunnitteluoppaan* kohdasta *Moottorin lämpösuojaus*.

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

1.6 Hävittäminen



Pinta-ala	Otsikko	Toiminnot
1	Verkkovirtatulo	<ul style="list-style-type: none"> Kolmivaiheverkon syöttö taajuusmuuttajalle.
2	Tasasuuntaaja	<ul style="list-style-type: none"> Tasasuuntaajasilta muuntaa vaihtovirtatulon tasavirraksi vaihtosuuntaajatehon syöttöä varten.
3	DC-välipiiri	<ul style="list-style-type: none"> DC-välipiiri käsittelee tasavirran.
4	Tasavirtareaktorit	<ul style="list-style-type: none"> Suodattavat DC-välipiirin jännitteen. Todistavat linjan transientti-suojauksen. Pienentävät RMS-virtaa. Suurentavat takaisin linjaan heijastuvaa tehokerrointa. Vähentävät vaihtojännitesyötön ylivärsähtelyä.
5	Kondensaattoririvi	<ul style="list-style-type: none"> Varastoi tasavirtaa. Tarjoaa läpivirtausuojauksen lyhyiden tehohäviöiden varalta.
6	Vaihtosuuntaaja	<ul style="list-style-type: none"> Muuntaa tasavirran kontrolloituun PWM-vaihtovirta-aaltomuotoon hallitun vaihtelevan lähdön aikaansaamiseksi moottorille.
7	Lähtö moottorille	<ul style="list-style-type: none"> Säädely kolmivaihelähtöteho moottorille.

2

2 Turvallisuus

2.1 Turvallisuussymbolit

Tässä käyttöohjeessa 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 tämän laitteiston ja käyttää sitä.

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

2.3 Turvallisuusvarotoimet

VAROITUS

SUURI JÄNNITE

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkkovirran 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 ohjearviotilalla LCP:stä tai vikatilankuittauksen jälkeen. Moottorin tahattoman käynnistykseen estäminen:

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

VAROITUS

PURKAUTUMISAIKA

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

1. Sammuta moottori.
2. Irrota verkkosyöttö, kestopagneettimoottorit ja tasajännitevälipiirin etäsyötöt, mukaan lukien akkuvarmistukset, UPS ja tasajännitevälipiirilii-tännät muihin taajuusmuuttajiin.
3. Odota, että kondensattorit purkautuvat kokonaan ennen huolto- tai korjaustöiden tekemistä. Tarvittava odotusaika mainitaan kohdassa *Taulukko 2.1*.

Jännite [V]	Minimiodotusaika (minuuttia)		
	4	7	15
200–240	0.25–3.7 kW (0.34–5 hv)	–	5.5–37 kW (7.5–50 hv)
380–500	0.25–7.5 kW (0.34–10 hv)	–	11–75 kW (15–100 hv)
525–600	0.75–7.5 kW (1–10 hv)	–	11–75 kW (15–100 hv)
525–690	–	1.5–7.5 kW (2–10 hv)	11–75 kW (15–100 hv)

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 käyttöohjeen ohjeita.

VAROITUS**TAHATON MOOTTORIN PYÖRIMINEN
TUULIMYLLYILMIÖ**

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

- Varmista, että kestopagneettimoottorit on lukittu niiden tahattoman pyöräimisen estämiseksi.

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

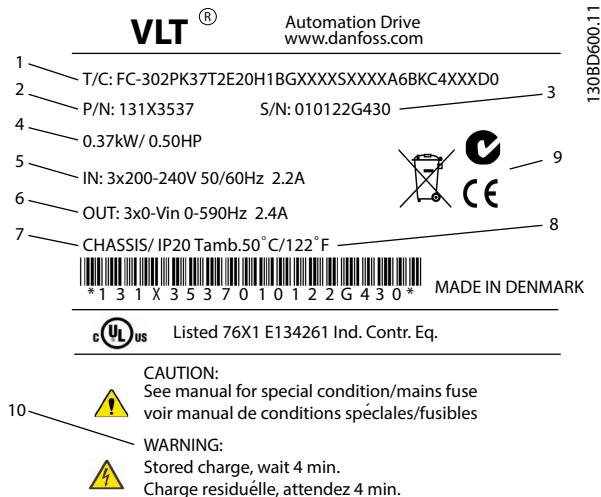
3

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 ovat selvityksiä varten.



1	Tyyppikoodi
2	Koodinumero
3	Sarjanumero
4	Tehoalue
5	Syöttöjännite, taajuus ja virta (pienellä/suurella jännitteellä)
6	Lähtöjännite, taajuus ja virta (pienellä/suurella jännitteellä)
7	Kotelon tyyppi ja IP-luokitus
8	Ympäristön maksimilämpötila
9	Sertifioinnit
10	Purkautumisaika (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 8.4 Ympäristön olosuhteet*.

3.2 Asennusympäristöt

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 8.4 Ympäristön olosuhteet*.

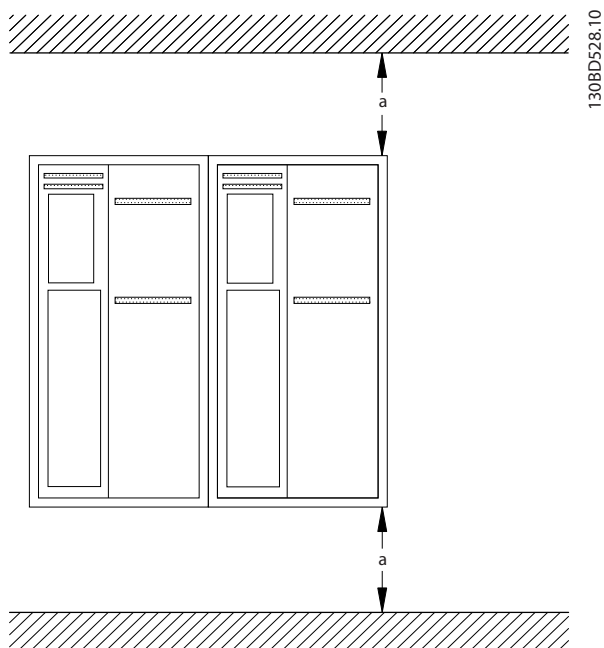
3.3 Asennustapa

HUOMAUTUS!

Virheellinen asennus voi aiheuttaa ylikuumentumista ja heikentää suorituskykyä.

Jäähdytys

- Varmista, että laitteen ylä- ja alapuolella on ilmaväli tuuletusta varten. Katso ilmavälivaatimukset kohdasta *Kuva 3.2*.



Kuva 3.2 Ilmavälit jäähdytykseen ylä- ja alapuolella

Kotelointi	A1-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a [mm]	100	200	200	225

Taulukko 3.1 Minimi-ilmavälivaatimukset

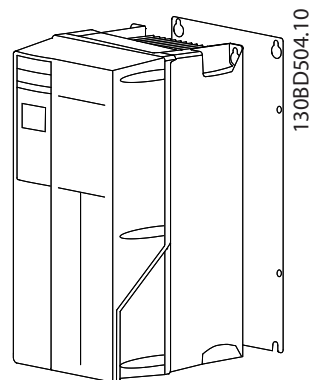
Nostaminen

- Määritä turvallinen nostomenetelmä tarkistamalla laitteen paino, katso *kappale 8.9 Tehoalueet, painot 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

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 asennuslevyn varaan.
4. Käytä laitteessa olevia urallisia asennusreihiä seinäkiinnitykseen, jos mahdollista

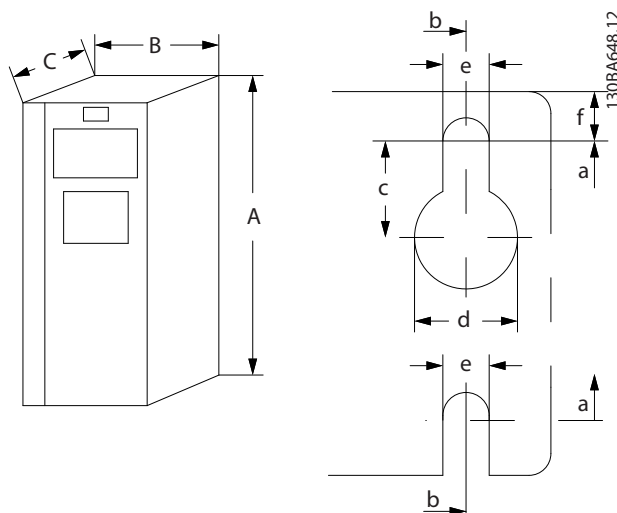
Asennus asennuslevyn ja kiskojen kanssa



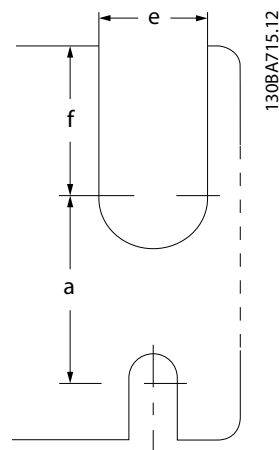
Kuva 3.3 Asianmukainen asennus asennuslevyn kanssa

HUOMAUTUS!

Asennuslevy tarvitaan, jos laite asennetaan kiskoille.



Kuva 3.4 Ylä- ja alaosan asennusreiät (katso *kappale 8.9 Tehoalueet, painot ja mitat*)



Kuva 3.5 Ylä- ja alaosan asennusreiät (B4, C3 ja C4)

4 Sähköasennus

4.1 Turvallisuusohjeet

Katso yleiset turvaohjeet kohdasta *kappale 2 Turvallisuus*.

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 tai
- Käytä suojattuja kaapeleita.

HUOMIO

SÄHKÖISKUVAARA

Taajuusmuuttaja voi aiheuttaa tasavirtaa PE-johtimeen. Suosituksen noudattamatta jättäminen saattaa aiheuttaa, että vikavirtarele ei ehkä suojaa tarkoitetulla tavalla.

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

Ylivirtasuojaus

- Sovelluksissa, joissa on useita moottoreita, vaaditaan taajuusmuuttajan ja moottorin väliin lisäsuojalaitteita, kuten oikosulkusuojaus tai moottorin lämpösuojaus.
- Oikosulku- ja ylivirtasuojauksia varten on syötössä oltava sulakkeet. Jos tehdas ei ole toimittanut sulakkeita, asentajan on hankittava ne. Katso sulakkeiden suurimmat nimellistehot kohdasta *kappale 8.7 Sulakkeet ja katkaisimet*.

Johdintyyppi ja nimellistehot

- Kaikkien kaapelointien on oltava poikki-pinta-alaa ja ympäristön lämpötilaa koskevien paikallisten ja kansallisten vaatimusten mukaisia.
- Tehokytkennän johdinsuositus: vähintään 75 °C kestävä kuparilanka.

Katso suositellut johdinkoot ja tyypit kohdasta *kappale 8.1 Sähkötiedot* ja *kappale 8.5 Kaapelien tekniset tiedot*.

4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus

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

4.3 Maadoitus

VAROITUS

VUOTOVIRTAVAARA

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

- Varmista, että valtuutettu sähköasentaja on maadoittanut laitteiston oikein.

Sähköturvallisuuden vuoksi

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

EMC-direktiivin mukainen asennus

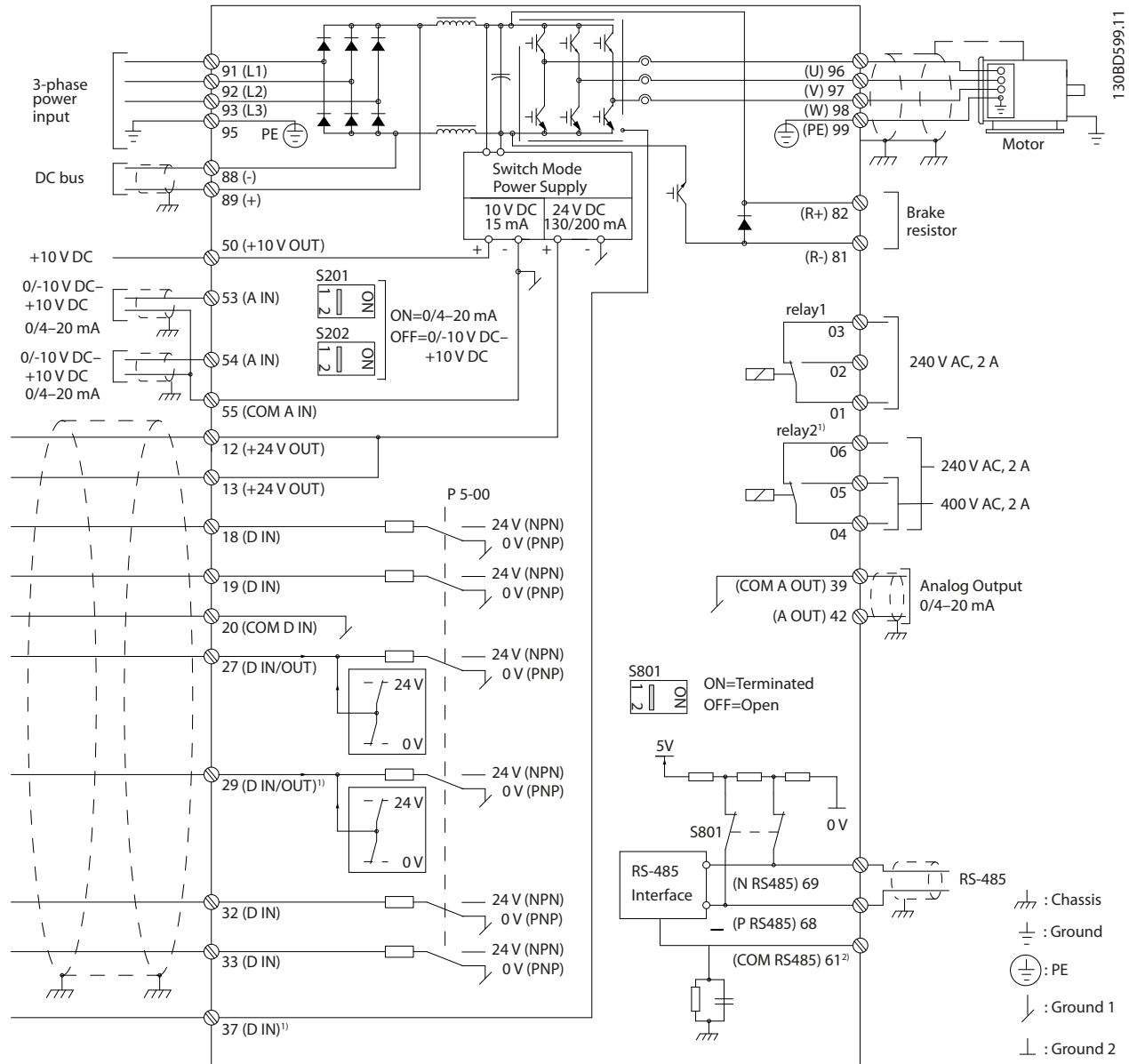
- Muodosta sähköinen kontakti kaapelisuojan ja taajuusmuuttajan koteloinnin väliin käyttämällä metallisia kaapeliläpivientejä tai laitteessa olevia puristimia (katso *kappale 4.6 Moottorin kytKentä*).
- Käytä monisäikeistä johdinta sähköisten häiriöiden vähentämiseksi.
- Älä käytä kierrettyä suojauksen 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.

4.4 Kytkenäkaavio



4

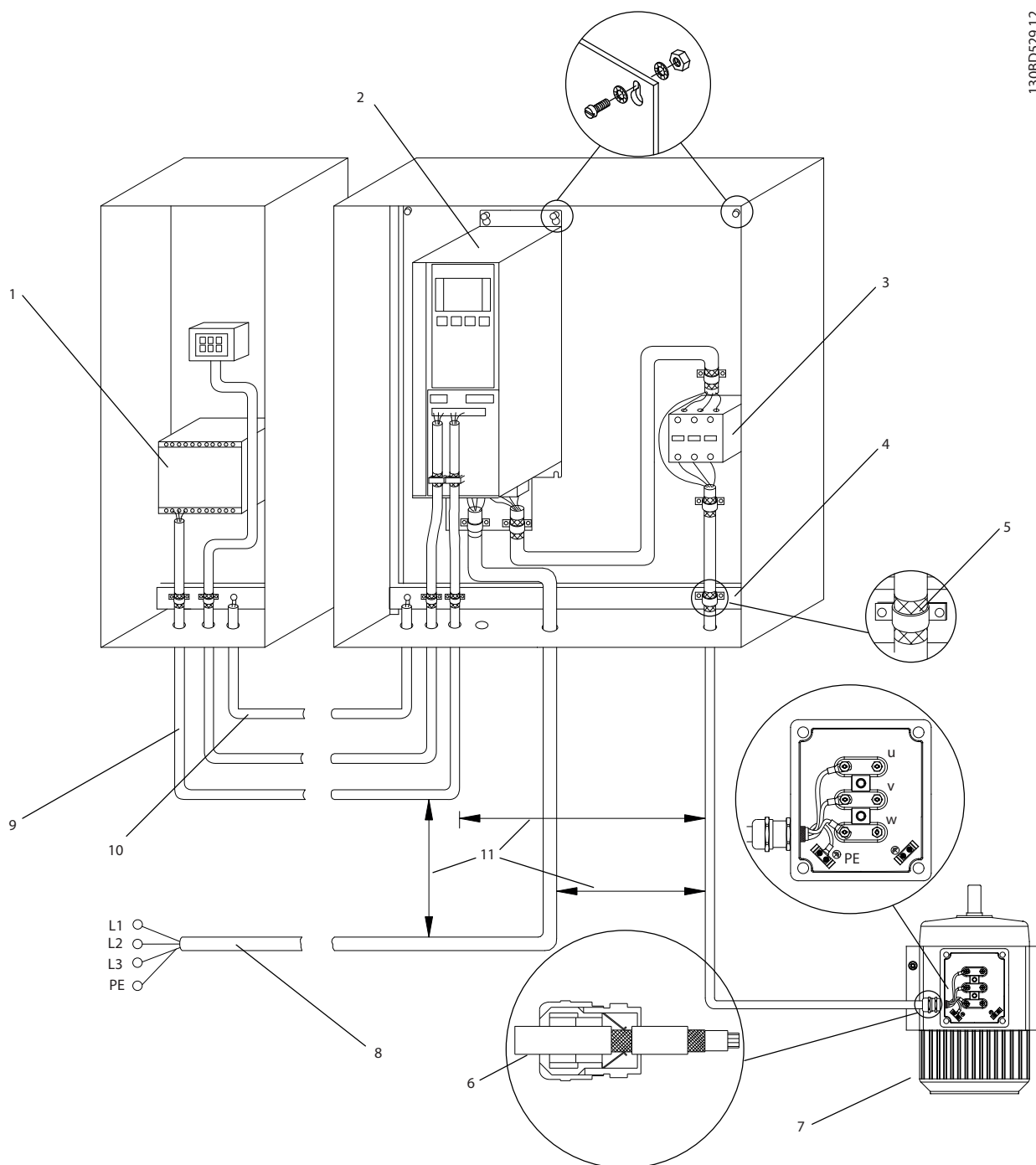
Kuva 4.1 Peruskytkennänkaavio

A = analoginen, D = digitaalinen

1) Liitin 37 (valinnainen) käytetään Safe Torque Off (STO) -toimintoon. Katso asennusohjeet kohdasta VLT® Safe Torque Off -käyttöopas. Liitin 37 ei kuulu tuotteeseen FC 301 (paitsi koteloitintyyppiin A1 kanssa). Releellä 2 ja liittimellä 29 ei toimintoa kohdassa FC 301.

2) Älä kytke kaapelisuoja.

4



1	PLC	7	Moottori, 3-vaihe ja PE (suojattu)
2	Taajuusmuuttaja	8	Syöttö, 3-vaihe ja vahvistettu PE (ei suojattu)
3	Lähtökontaktori	9	Ohjauskaapelit (suojattu)
4	Kaapelinpidin	10	Potentiaalitin tasaus väh. 16 mm ² (0.025 neliötuumaa)
5	Kaapelin eristys (kuorittu)	11	Ohjauskaapelin, moottorikaapelin ja syöttökaapelin välinen väli: Vähintään 200 mm (7.9 tuumaa)
6	Kaapeliläpivienti		

Kuva 4.2 EMC-direktiivin mukainen sähköinen kytkentä

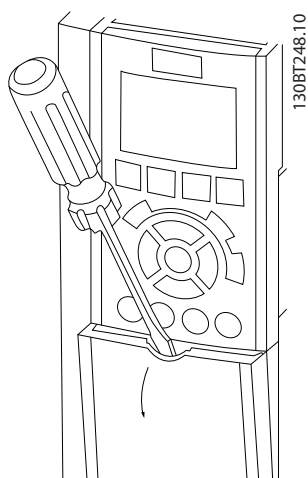
Katso lisätietoja EMC:stä kohdasta *kappale 4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus*

HUOMAUTUS!**EMC-HÄIRIÖT**

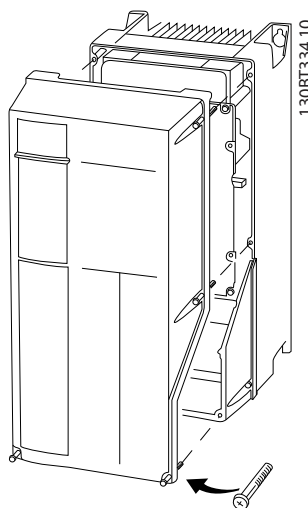
Käytä moottori- ja ohjauskaapeleille suojuuttuja kaapeleita ja erota syöttökaapelit, moottorikaapelit ja ohjauskaapelit toisistaan. Jos syöttö-, moottori- ja ohjauskaapeleita ei eroteta toisistaan, tuloksena voi olla laitteiden arvaamaton tai heikentynyt toiminta. Syöttö-, moottori- ja ohjauskaapelien välissä on oltava vähintään 200 mm:n (7.9 tuumaa) väli.

4.5 Käyttö

- Irrota kansi ruuvitalalla (katso Kuva 4.3) tai avaamalla kiinnitysruuvit (katso Kuva 4.4).



Kuva 4.3 Ohjauskaapelien käyttö IP20- ja IP21-koteloissa



Kuva 4.4 Ohjauskaapelien käyttö IP55- ja IP66-koteloissa

Kiristä kannen ruuvit kohdassa *Taulukko 4.1* mainittuihin kiristysmomentteihin.

Kotelointi	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2.2	2.2
C1/C2	2.2	2.2

Ei kiristettäviä ruuveja A1/A2/A3/B3/B4/C3/C4.

Taulukko 4.1 Kiristysmomentit kansille [Nm]

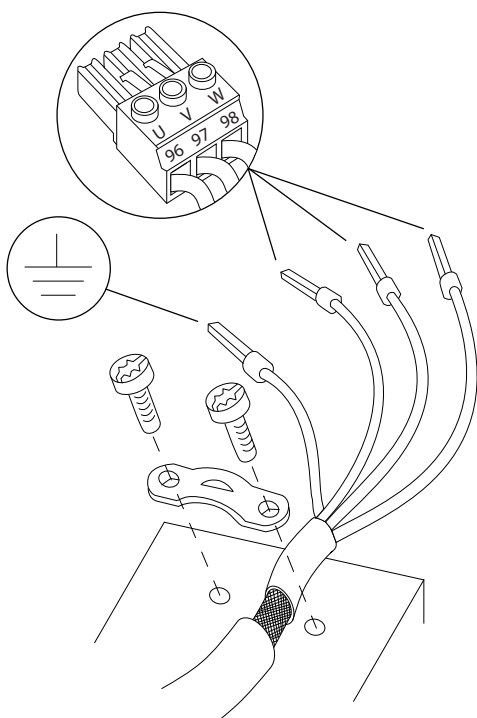
4.6 Moottorin kytkentä**VAROITUS****INDUSOITUNUT JÄNNITE**

Yhdessä kuljetetuista moottorin lähtökaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensaatoreita 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 tai
- Käytä suojuuttuja kaapeleita.
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä. Katso johdinten maksimikoot kohdasta *kappale 8.1 Sähkötiedot*.
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
- Moottorikytkentöjen talttaukset tai huoltopaneelit ovat laitteiden pohjassa vähintään IP21 (NEMA1/12) -laitteissa.
- Älä kytke käynnistys- tai navanvaihtolaitetta (esimerkiksi Dahlander-moottoria tai asynkronista liukurengasmootoria) taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

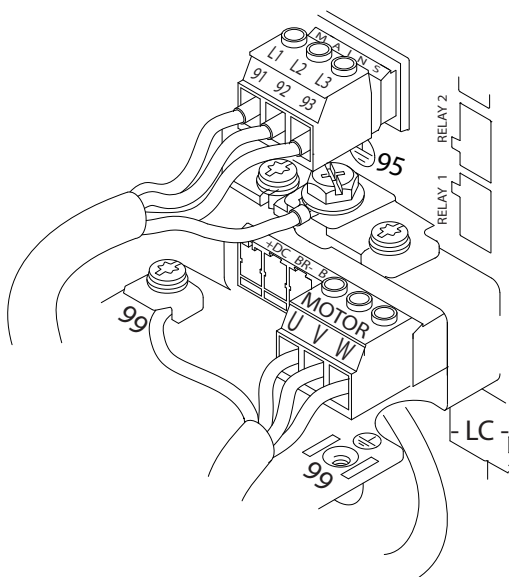
Toimenpide

1. Kuori osa ulkokaapelin eristeestä.
2. Aseta kuorittu kaapeli kaapelipitimen alle mekaanisen kiinnityksen ja sähköisen kontaktin tuottamiseksi kaapelin suojaus- ja maadoituksen välille.
3. Kytke maadoituskaapeli lähimpään maadoitusliitimeen kohdassa *kappale 4.3 Maadoitus* olevien maadoitusohjeiden mukaisesti, katso *Kuva 4.5*.
4. Kytke moottorin 3-vaihejohtimet liittimiin 96 (U), 97 (V) ja 98 (W), katso *Kuva 4.5*.
5. Kiristä liittimet kohtien *kappale 8.8 Liitäntöjen kiristysmomentit* tietojen mukaisesti.



Kuva 4.5 Moottorin kytkentä

Kuva 4.6 esittää perustaajuusmuuttajan verkkovirtatuloa, moottoria ja maadoitusta. Todelliset konfiguraatiot vaihtelevat laitetyyppien ja laiteoptioiden mukaan.



Kuva 4.6 Esimerkki moottori-, syöttö- ja maakytkennästä

130BD531.10

4.7 Verkon vaihtovirtakytkentä

- Valitse johdinten koko taajuusmuuttajan tulovirran mukaan. Katso johdinten maksimikoot kohdasta *kappale 8.1 Sähkötiedot*.
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä.

Toimenpide

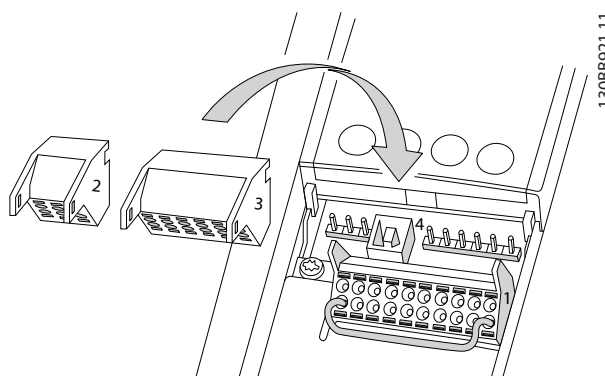
1. Kytke 3-vaiheiset tulovaihtovirtajohdot liittimiin L1, L2 ja L3 (katso *Kuva 4.6*)
2. Laitteiston konfiguraatiosta riippuen syöttövirta kytketään verkkovirran tuloliittimiin tai tulon erotukseen.
3. Maadoita kaapeli kohdan *kappale 4.3 Maadoitus* maadoitusohjeiden mukaan.
4. Syötettäessä eristetystä verkosta (IT-syöttö tai kelluva delta) tai TT/TN-S-syötöstä maadoitetulla lenkillä (maadoitettu delta) varmista, että parametrin *parametri 14-50 RFI-suod.* arvoksi on asetettu [0] *Ei käytössä* tasajännitevälipiirin vahingoittumisen välttämiseksi ja maakapasitanssin vähentämiseksi standardin IEC 61800-3 mukaisesti.

4.8 Ohjauskaapelit

- Eristä ohjauskaapelit taajuusmuuttajan suurteho-komponenteista.
- Jos taajuusmuuttaja on kytketty termistoriin, termistorin ohjauskaapelit on vahvistettava/kaksoiseristettävä. Verkkojännitettä 24 VDC suositellaan. Katso kohtaa *Kuva 4.7*.

4.8.1 Ohjausliitintyyppi

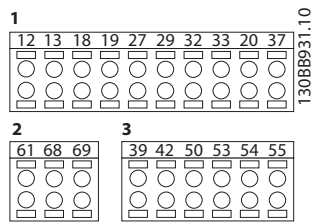
Kuva 4.7 ja Kuva 4.8 näyttävät irrotettavat taajuusmuuttajan liittimet. Liitintoimintojen ja oletusasetusten yhteenveto on kohdassa *Taulukko 4.2* ja *Taulukko 4.3*.



Kuva 4.7 Ohjausliitinten paikat

130BB920.10

130BB921.11



Kuva 4.8 Liitinten numerot

- Liitännässä 1 on neljä ohjelmoitavaa digitaalista tuloliitintä, kaksi ylimääräistä digitaaliliitintä, jotka voi ohjelmoida joko tuloiksi tai lähdöiksi, 24 V:n tasavirtaliittimen syöttöjännite sekä mahdollisuus 24 V:n tasajänniteoptioon. FC 302 ja FC 301 (optiona A1-koteloinnilla) sisältävät lisäksi digitaalitulon STO-toiminnolle.
- Liitännän 2 liittimet (+)68 ja (-)69 RS-485-sarjaliikennekytkentään.
- Liitännässä 3 on kaksi analogiatuloa, yksi analogialähtö, 10 V:n tasavirtasyöttöjännite sekä yhteiset tuloille ja lähdöille.
- Liitäntä 4 on USB-portti käytettäväksi MCT 10 -asetusohjelmisto -ohjelmiston kanssa.

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametri	Oletus-asetus	Kuvaus
Digitaaliset tulot/lähdöt			
12, 13	-	+24 V DC	24 V:n syöttöjännite digitaalituloille ja ulkoisille antureille. Suurin lähtövirta on 200 mA (130 mA) kaikissa laitteen FC 301 24 V:n kuormissa.
18	5-10	[8] Käynnistys	Digitaalitulot.
19	5-11	[10] Suunnanvaihto	
32	5-14	[0] Ei toimintoa	
33	5-15	[0] Ei toimintoa	
27	5-12	[2] Vapaa rullaus, käänteinen	Digitaalitulolle tai -lähdölle. Oletusasetuksena on tulo.
29	5-13	[14] RYÖMINTÄ	
20	-	-	Yhteinen digitaalituloille ja 0 V:n potentiaalille 24 V:n syöttöön.
37	-	STO	Turvallinen tulo.
Analogiset tulot/lähdöt			
39	-		Yhteinen analogialähdölle

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametri	Oletus-asetus	Kuvaus
42	6-50	[0] Ei toimintoa	Ohjelmoitava analogialähtö. 0–20 mA tai 4–20 mA, kun maksimivastus on 500 Ω.
50	-	+10 V DC	10 V:n analoginen DC-syöttöjännite potentiometrille tai termistorille. Maksimi 15 mA.
53	6-1*	Ohjearvo	Analogiatulo. Jännitteelle tai virralle.
54	6-2*	Takaisin-kytkentä	Katkaisimet A53 ja A54, valitse mA tai V.
55	-	-	Yhteinen analogiatuloille.

Taulukko 4.2 Liitinten kuvaus, Digitaaliset tulot/lähdöt, Analogiset tulot/lähdöt

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametri	Oletus-asetus	Kuvaus
Sarjaliikenne			
61	-	-	Integroitu RC-suodatin kaapelisuojalle. VAIN suojauksen kytkemiseen EMC-ongelmien yhteydessä.
68 (+)	8-3*	-	RS485-liitäntä.
69 (-)	8-3*	-	Liitännän resistanssille on varattu ohjaukorkortin katkaisin.
Releet			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Ei toimintoa	Form C -relelähtö.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Ei toimintoa	Vaihto- tai tasajännitteelle ja resistiivisille tai induktiivisille kuormille.

Taulukko 4.3 Liitinten kuvaus, sarjaliikenne

Lisäliitin

- 2 form C -relelähtöä. Lähtöjen sijainti riippuu taajuusmuuttajan konfiguraatiosta.
- Sisäisissä laiteoptioissa olevat liittimet. Katso laiteoption mukana tullutta käyttöohjetta.



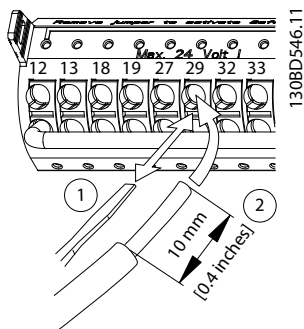
4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin

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

HUOMAUTUS!

Minimoi häiriöt pitämällä ohjausjohtimet mahdollisimman lyhyinä ja erillään tehokaapeleista.

1. Avaa kontakti viemällä pieni ruuviavain kontaktin yläpuolella olevaan uraan kuten kuvassa ja työnnä ruuviavainta hieman ylöspäin.



Kuva 4.9 Ohjauskaapeleiden kytkentä

2. Vie paljaaksi kuorittu ohjausjohdin kontaktiin.
3. Poista ruuviavain kiinnittäaksesi ohjausjohtimen kontaktiin.
4. Varmista, että kontakti on tukeva eikä irrallaan. Löysistä ohjauskaapeleista voi aiheutua laitevikoja tai optimaalista heikompaa toimintaa.

Katso ohjausliittimien kaapelien koot kohdasta *kappale 8.5 Kaapelien tekniset tiedot* ja tyypilliset ohjauskaapelien liitännät kohdasta *kappale 6 Sovellusten asetusmerkkejä*.

4.8.3 Moottorin toiminnan salliminen (liitin 27)

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

- Digitaalinen tuloliitin 27 on suunniteltu ulkoisen 24 V:n tasavirtalukituskomennon vastaanottamiseen.
- Jos lukituslaitetta ei käytetä, kytke hyppyjohdin ohjausliittimen 12 (suositus) tai 13 ja liittimen 27 väliin. Hyppyjohdin tuottaa sisäisen 24 V signaalin liittimeen 27.

- Jos tilarivillä LCP:n alareunassa lukee *AUTO REMOTE COAST*, laite on käyttövalmis, mutta siitä puuttuu tulosignaali liittimestä 27.
- Jos liittimeen 27 on kytketty tehtaalla asennettu lisälaite, älä poista tätä kytkentää.

4.8.4 Jännite-/virtatulon valinta (kytkimet)

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

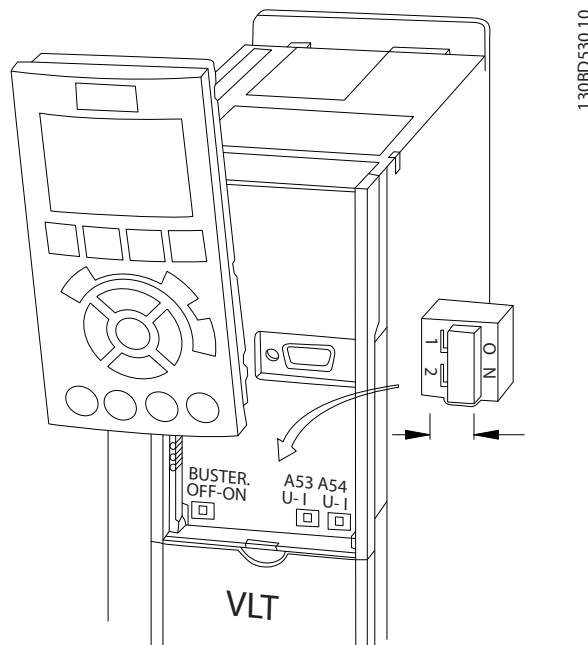
Parametrin oletusasetus:

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

HUOMAUTUS!

Katkaise taajuusmuuttajan syöttö ennen kytkinten asentojen muuttamista.

1. Irrota LCP (katso *Kuva 4.10*).
2. Irrota muut mahdolliset katkaisimet peittävät lisälaitteet.
3. Aseta katkaisimet A53 ja A54 signaalityyppin valintaa varten. U tarkoittaa jännitettä, I virtaa.



Kuva 4.10 Liittinten 53 ja 54 katkaisimien paikka

STO-toiminnon käyttäminen edellyttää taajuusmuuttajan lisäjohtotusta. Katso lisätietoja *VLT®-taajuusmuuttajien Vahinkokäynnistyksen eston käyttöohjeesta*.

4.8.5 Mekaanisen jarrun ohjaus

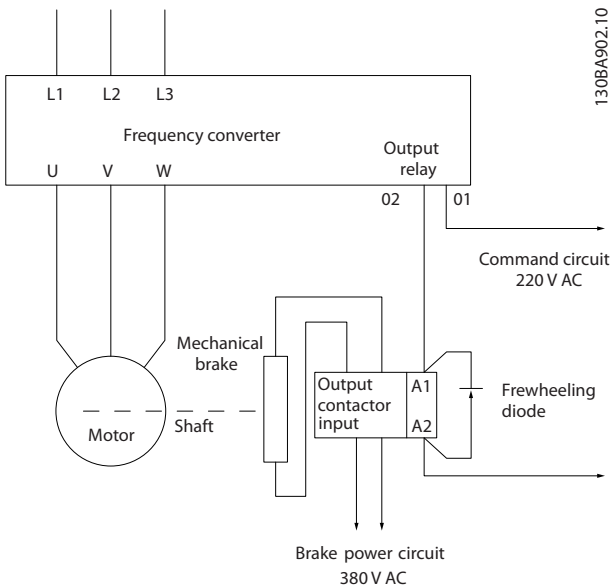
Nosto-/laskusovelluksissa sähkömekaanista jarrua on voitava ohjata.

- Ohjaa jarrua relelähdön tai digitaallilähdön avulla (liittimet 27 ja 29).
- 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 2-21 Aktivoi jarrutusnopeus [RPM]* tai *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.

HUOMAUTUS!

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

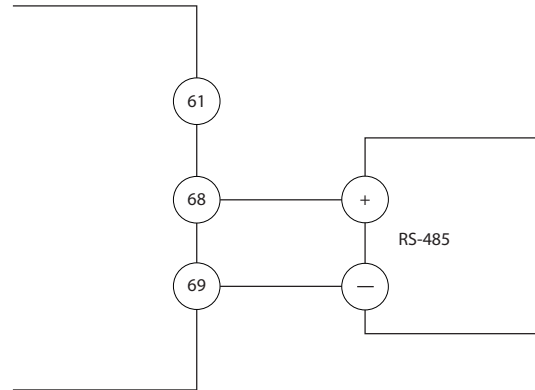


Kuva 4.11 Mekaanisen jarrun kytkeminen taajuusmuuttajaan

4.8.6 RS485-sarjaliikenne

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

- Käytä suojattua sarjaliikennekaapelia (suositus).
- Katso asianmukaisen maadoituksen ohjeet kohdasta *kappale 4.3 Maadoitus*.



Kuva 4.12 Sarjaliikenteen kytkentäkaavio

Sarjaliikenteen peruskokoonpanossa tulee tehdä seuraavat valinnat:

1. protokollatyyppi kohdassa *parametri 8-30 Protokolla*
 2. taajuusmuuttajan osoite kohdassa *parametri 8-31 Osoite*
 3. siirtonopeus kohdassa *parametri 8-32 Baudinopeus*
- Taajuusmuuttajassa on 2 sisäistä tiedonsiirto-protokollaa:
 - Danfoss FC.
 - Modbus RTU
 - Toiminnot voi ohjelmoida etäkäytöllä protokolla-ohjelmiston ja RS485-yhteyden avulla tai parametrieri-ryhmässä 8-*** Tiedons. ja aset.
 - Tietyn tiedonsiirto-protokollan valinta muuttaa erilaisia oletusparametriasetuksia kyseisen protokollan spesifikaatioita vastaaviksi sekä tuo käyttöön lisää protokollakohtaisia parametreja.
 - Taajuusmuuttajaan on saatavana optiokortteja muita kenttäväyläprotokollia varten. Katso asennus- ja käyttöohjeet optiokortin dokumentaatiosta.

4.9 Asennuksen tarkistuslista

Tarkista koko asennus kohdassa *Taulukko 4.4* kuvatulla tavalla ennen laitteen asennuksen viimeistelemistä. Tarkista valmiit kohdat kohdat ja merkitse ne muistiin.

4

Tarkista seuraavat ohjeet:	Kuvaus	<input checked="" type="checkbox"/>
Apulaitteet	<ul style="list-style-type: none"> Etsi apulaitteita, katkaisimia, erottimia tai tulosulakkeita/-johdonsuojakatkaisimia taajuusmuuttajan tulotehopuolella tai moottorin lähtöpuolella. Varmista, että ne ovat valmiit käytettäväksi täydellä nopeudella. Tarkista takaisinkytkentään taajuusmuuttajalle käytettävien anturien toiminta ja asennus. Irrota tehokertoimen korjauskondensaattorit moottorista. Säädä tehokertoimen korjauskondensaattorit syöttöpuolella ja varmista, että ne ovat vaimennettuja. 	
Kaapelin vetäminen	<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 virrasta ja moottorin kytkennöistä kohinan estämiseksi. Tarkista tarvittaessa signaalien jännitelähde. <p>Suosittelemme suojatun kaapelin tai kierretyn parin käyttöä. Varmista, että suojuksen päät on liitetty oikein.</p>	
Jäähdytyksen ilmaväli	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että ilmavälit ylhäällä ja alhaalla ovat sopivat 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"> Tarkista, että maadoitusliitännät ovat riittävät ja varmista, että ne ovat tiiviit eikä niissä ole hapettumia. Maadoitus kaapeliputkeen tai takapaneelin kiinnittäminen metallipintaan ei ole riittävä maadoitus. 	
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 4.4 Asennuksen tarkistuslista



MAHDOLLINEN VAARA SISÄISEN VIAN YHTEYDESSÄ

Loukkaantumiswaara, 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*.



SUURI JÄNNITE

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkkovirran vaihtovirran tulotehoon. Jos asennus-, käynnistys- ja huoltotöitä 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 Paikallishjauspaneelin toiminta

Paikallishjauspaneeli (LCP) on yhdistetty näyttö ja näppäimistö laitteen etuosassa.

Paikallishjauspaneelissa on useita käyttäjätoimintoja:

- Käynnistys, pysäytys ja ohjausnopeus paikallishjauksella.
- Näytä käyttötiedot, tila, varoitukset ja huomautukset.
- Ohjelmoi taajuusmuuttajan toiminnot.
- Nollaa taajuusmuuttaja vian jälkeen, jos automaattinollaus on poissa käytöstä.

Optiona on saatavana myös numeerinen LCP (NLCP). NLCP toimii samaan tapaan kuin LCP. Katso Ohjelmointioppaasta tarkempia tietoja NLCP:n käytöstä.

HUOMAUTUS!

Voit tehdä käyttöönoton tietokoneen avulla asentamalla MCT 10 -asetusohjelmisto -ohjelmiston. Ohjelmiston voi ladata (perusversio) tai tilata (edistynyt versio, tilausnumero 130B1000). Saat lisätietoja ja latauksia osoitteesta www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm.

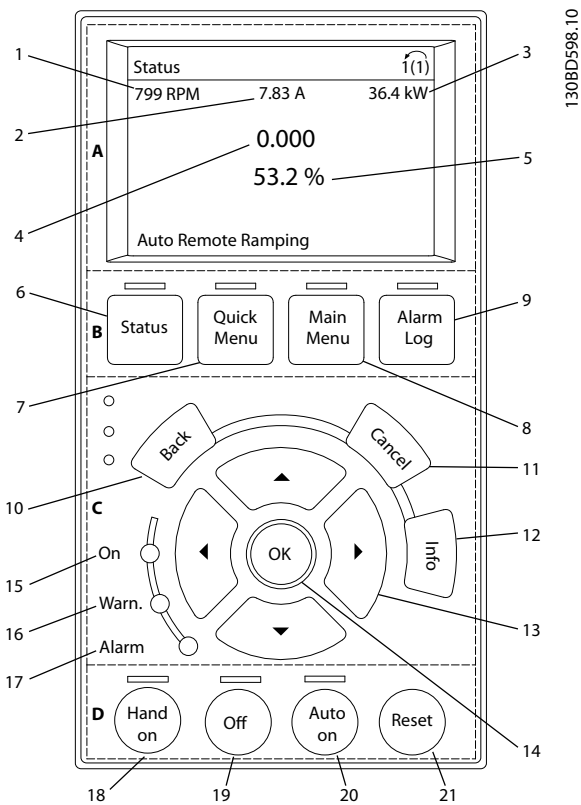
HUOMAUTUS!

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

5.3.1 Graafisen paikallishjauspaneelin rakenne

Graafinen paikallishjauspaneeli (GLCP) jakautuu neljään toiminnalliseen ryhmään (katso *Kuva 5.1*).

- A. Näyttöalue.
- B. Näytön valikkonäppäimet.
- C. Navigointinäppäimet ja merkkivalot.
- D. Toimintinäppäimet ja kuittaus.



Kuva 5.1 GLCP

A. Näyttöalue

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

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

Näyttö	Parametrin numero	Oletusasetus
1	0-20	[1617] Nopeus [RPM]
2	0-21	[1614] Moottorin virta
3	0-22	[1610] Teho [kW]
4	0-23	[1613] Taajuus
5	0-24	[1602] Ohjearvo %

Taulukko 5.1 Kuvateksti Kuva 5.1, näyttöalue

B. Näytön valikkonäppäimet

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

Painike	Toiminta
6	Status
7	Quick Menu

	Painike	Toiminta
8	Main Menu	Mahdollistaa kaikkien ohjelmointiparametrien muokkaamisen.
9	Alarm Log	Näyttää luettelon aktiivisista varoituksista, 10 tuoreinta hälytystä sekä huoltolokin.

Taulukko 5.2 Kuvateksti Kuva 5.1, 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 5.3 Kuvateksti Kuva 5.1, navigointinäppäimet

	Ilmaisin	Väri	Toiminta
15	On	Vihreä	ON-merkkivalo syttyy, kun taajuusmuuttajaan kytketään verkkojännite tai se saa jännitettä verkon, DC-väylän liittimen tai 24 V:n ulkoisen 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 5.4 Kuvateksti Kuva 5.1, merkkivalot (LED)

D. Toimintinäppäimet ja kuittaus

Käyttönäppäimet 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	Ei käytössä	Sammuttaa moottorin mutta ei katkaise tehonsyöttöä taajuusmuuttajalle.

	Painike	Toiminta
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 5.5 Kuvateksti Kuva 5.1, käyttönäppäimet ja kuittaus

HUOMAUTUS!

Näytön kontrastia voi säätää [Status]- ja [▲]/[▼] -painikkeilla.

5.3.2 Parametrin asetukset

Sovellusten oikea ohjelmointi edellyttää usein toimintojen asettamista useisiin toisiinsa liittyviin parametreihin. Lisätietoja parametreista on kohdissa *kappale 9.2 Parametri-
valikon 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.

5.3.3 Tietojen lataaminen LCP:lle/LCP:stä

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

5.3.4 Parametriasetusten muuttaminen

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 parametiryhmiä painamalla [▲] [▼], valitse parametiryhmä 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.

5.3.5 Oletusasetusten palauttaminen

HUOMAUTUS!

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

Parametriasetukset palautetaan oletusarvoon alustamalla taajuusmuuttaja. Alustus tehdään toiminnolla *parametri 14-22 Toimintatila* (suositeltava) tai manuaalisesti.

- *parametri 14-22 Toimintatila*-toiminnon avulla tehty alustus ei nollaa taajuusmuuttajan asetuksia, kuten käyttötunnit, sarjaliikenteen valinnat, henkilökohtaiset valikkoasetukset, hälytysloki ja muut valvontatoiminnot.
- Manuaalinen alustus poistaa kaikki moottorin, ohjelmoinnin ja valvonnan tiedot ja palauttaa tehtaan oletusasetukset

Suosittelava alustus toiminnon *parametri 14-22 Toimintatila* avulla

1. Paina [Main Menu] -näppäintä kahdesti parametrien muokkaamiseksi.
2. Siirry kohtaan *parametri 14-22 Toimintatila* ja paina [OK]-näppäintä.
3. Valitse [2] *Alustus* 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. Häilytys 80, Taajuusmuut. alust. tulee näkyviin.
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 oletusparametriasetukset palautuvat käynnistyksen aikana. Se voi kestää hiukan tavallista pidempään.

Manuaalinen alustus ei nollaa seuraavia taajuusmuuttajan tietoja:

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

5.4 Perusohjelmointi

5.4.1 Käyttöönotto SmartStart-toiminnon avulla

SmartStart-avustaja mahdollistaa perusmoottorin ja sovellusparametrien nopean asetusten määrittämisen.

- SmartStart käynnistyy automaattisesti taajuusmuuttajan ensimmäisen käynnistyksen tai alustuksen jälkeen.
- Tee taajuusmuuttajan käyttöönottotoimet loppuun toimimalla näyttöön tulevien ohjeiden mukaisesti. Aktivoi SmartStart uudelleen aina valitsemalla *Pika-asetusvalikko Q4 - SmartStart*.
- Katso lisätietoja käyttöönotosta ilman SmartStart-avustajaa kohdasta *kappale 5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -valikon kautta* tai Ohjelmointioppaasta.

HUOMAUTUS!

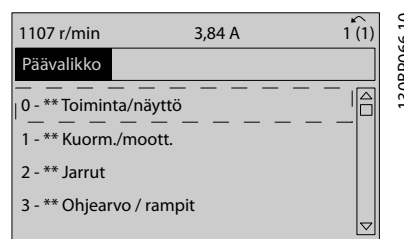
SmartStart-asetusten määrittäminen edellyttää moottorin tietoja. Vaadittavat tiedot ovat yleensä moottorin tyyppikilvessä.

5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -valikon kautta

Suosittelavat parametrien asetukset on tarkoitettu käynnistystä ja tarkistusta varten. Sovelluksen asetukset voivat vaihdella.

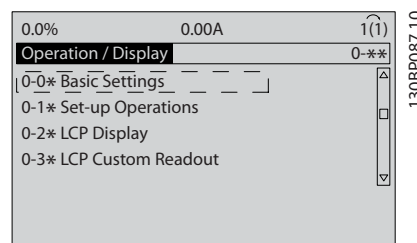
Syötä tiedot, kun virta on päällä, mutta ennen taajuusmuuttajan käyttöä.

1. Paina LCP:n [Main Menu] -näppäintä.
2. Siirry navigointinäppäimillä parametriryhmään 0-**- *Toiminto/näyttö* ja paina [OK].



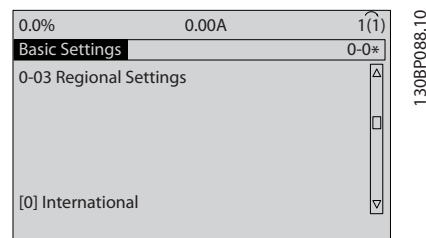
Kuva 5.2 Main Menu

3. Siirry navigointinäppäimillä parametriryhmään 0-0* *Perusasetukset*.



Kuva 5.3 Toiminto/näyttö

4. Siirry navigointinäppäimillä kohtaan *parametri 0-03 Paikalliset asetukset* ja paina [OK].



Kuva 5.4 Perusasetukset

5. Valitse navigointinäppäimillä tarpeen mukaan [0] *Kansainvälinen* tai [1] *Pohjois-Amerikka* ja paina

[OK]-näppäintä. (Tämä muuttaa eräiden perusparametrien oletusasetuksia.)

6. Paina LCP:n [Main Menu] -näppäintä.
7. Siirry navigointinäppäimillä kohtaan *parametri 0-01 Kieli*.
8. Valitse kieli ja paina [OK]-näppäintä.
9. Jos ohjausliittimien 12 ja 27 välissä on hyppyjohdin, jätä parametrin *parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo* arvo oletusasetukseksi. Valitse muussa tapauksessa kohdassa *parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo [0] Ei toimintoa*.
10. Määritä sovelluskohtaiset asetukset seuraaville parametreille:
 - 10a *Parametri 3-02 Minimiohjearvo*.
 - 10b *Parametri 3-03 Maksimiohjearvo*.
 - 10c *Parametri 3-41 Ramppi 1:n nousuaika*.
 - 10d *Parametri 3-42 Ramppi 1 rampin seisontaaika*.
 - 10e *Parametri 3-13 Ohjearvon paikka*.
Yhdistetty asetukseen Yht. käsi/aut.käytt.
Paikallinen Etä.

5.4.3 Asynkronisen moottorin asetukset

Anna seuraavat moottoritiedot. Tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä.

1. *Parametri 1-20 Moottorin teho [kW] tai parametri 1-21 Moott. teho [hv]*.
2. *Parametri 1-22 Moottorin jännite*.
3. *Parametri 1-23 Moottorin taajuus*.
4. *Parametri 1-24 Moottorin virta*.
5. *Parametri 1-25 Moottorin nimellinopeus*.

Kun laite käy Flux-ohjausperiaatteen avulla tai 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 automaattinen moottorin sovitus (AMA) parametrilla *parametri 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA) [1] Täyd. AMA käytt.* tai anna parametrit manuaalisesti. *Parametri 1-36 Rautahäviön resistanssi (Rfe)* syötetään aina 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 1-34 Roottorin vuodon reaktanssi (X2)*.
5. *Parametri 1-35 Pääreaktanssi (Xh)*.

6. *Parametri 1-36 Rautahäviön resistanssi (Rfe)*.

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.

Sovelluskohtainen säätö, kun Flux on käytössä
Flux-ohjausperiaate on sopivin ohjaustila dynaamisten sovellusten optimaalista akselisuorituskykyä varten. Suorita AMA, sillä tämä ohjaustila edellyttää tarkkoja moottoritietoja. Sovelluksesta riippuen voidaan tarvita lisäsäätöjä.

Katso sovellukseen liittyviä suosituksia kohdasta *Taulukko 5.6*.

Sovellus	Asetukset
Alhaisen inertian sovelluksiin	Merkitse lasketut arvot muistiin.
Korkean inertian sovellukset	<i>Parametri 1-66 Min.virta pienellä nopeudella</i> . Suurena virtaa oletusarvon ja suurimman arvon väliseen arvoon sovelluksesta riippuen. Määritä sovellusta vastaavat ramppiajat. Liian nopea ramppiaika aiheuttaa ylivirran tai ylimomentin. Liian nopea ramppi aiheuttaa ylijännitelaukaisun.
Suuri kuorma pienellä nopeudella	<i>Parametri 1-66 Min.virta pienellä nopeudella</i> . Suurena virtaa oletusarvon ja suurimman arvon väliseen arvoon sovelluksesta riippuen.
Kuormaton sovellus	Saat tasaisemman moottorin toiminnan alentamalla momentin värähtelyä ja värinää säätämällä arvoa <i>parametri 1-18 Min. Current at No Load</i> .
Ainoastaan anturiton Flux-ohjausperiaate	Sääädä arvoa <i>parametri 1-53 Mallin vaihtotaajuus</i> . Esimerkki 1: Jos moottori oskilloi arvolla 5 Hz ja dynaamista suorituskykyä tarvitaan arvolla 15 Hz, aseta <i>parametri 1-53 Mallin vaihtotaajuus</i> -arvoksi 10 Hz. Esimerkki 2: Jos sovellus edellyttää dynaamisia kuorman muutoksia alhaisella nopeudella, pienennä <i>parametri 1-53 Mallin vaihtotaajuus</i> -arvoa. Tarkkaile moottorin toimintaa ja varmista, että mallin vaihtonopeutta ei pienennetä liikaa. Väärän mallin siirtotaajuuden oireita ovat moottorin oskillointi tai taajuusmuuttajan laukaisu.

Taulukko 5.6 Flux-sovellusten suositukset

5.4.4 PM-moottorin asetukset

HUOMAUTUS!

Koskee ainoastaan mallia FC 302.

Tässä osassa kuvataan, miten PM-moottorin asetukset määritetään.

Alkuohjelmoinnin vaiheet

Aktivoi PM-moottorin käyttö valitsemalla [1] PM, ei avonapa SPM kohdassa *parametri 1-10 Moott. rakenne*.

Moottoridatan ohjelmointi

Kun PM-moottori on valittu, PM moottoriin liittyvät parametrit parametriryhmissä 1-2* *Moottoridata*, 1-3* *Laaj. moottoritied.* ja 1-4* *Laaj. moottoritied. II* ovat aktiivisia. Tarvittavat tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä ja moottorin datalehdellä.

Ohjelmoi seuraavat parametrit luetellussa järjestyksessä:

1. *Parametri 1-24 Moottorin virta.*
2. *Parametri 1-25 Moottorin nimellinopeus.*
3. *Parametri 1-26 Moott. jatk. nimell.momentti.*
4. *Parametri 1-39 Moottorin napaluku.*

Suorita täydellinen AMA parametrilla *parametri 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA) [1]* Täyd. AMA käytt. Jos täydellistä AMA:a ei tehdä, määritä seuraavat parametrit manuaalisesti:

1. *Parametri 1-30 Staattorin resistanssi (Rs)*
Syötä linja yhteiseen staattorikäänin resistanssiin (Rs). Jos käytettävissä on ainoastaan tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linjasta yhteiseen -arvon saavuttamiseksi.
2. *Parametri 1-37 d-akselin induktanssi (Ld)*
Syötä PM-moottorin linjasta yhteiseen -arvo suoran akselin induktanssiin.
Jos käytettävissä on ainoastaan tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linjasta yhteiseen -arvon saavuttamiseksi.
3. *Parametri 1-40 Paluu EMF nop. 1000 1/min.*
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. Yleensä se ilmoitetaan 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), se

voidaan laskea kierrosten ollessa 1000 RPM seuraavasti:

$$\text{SMV:n palautus} = (\text{jännite/RPM}) \times 1000 = (320/1800) \times 1000 = 178.$$

Testaa moottorin toiminta

1. Käynnistä moottori pienellä nopeudella (100–200 kierrosta minuutissa (rpm)). Jos moottori ei pyöri, tarkista asennus, yleinen ohjelmointi ja moottorin tiedot.
2. Tarkasta, että käynnistystoiminto kohdassa *parametri 1-70 PM -käynnistystila* vastaa sovelluksen vaatimuksia.

Roottorin tunnistus

Tätä toimintoa suositellaan sovelluksissa, joissa moottori käynnistyy pysähdyksistä esimerkiksi pumpuissa ja kuljetimissa. Joissakin moottoreissa kuuluu ääni, kun taajuusmuuttaja tekee roottorin tunnistuksen. Tämä ei vahingoita moottoria.

Paikoitus

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

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.

Käynnistä moottori nimellinopeudella. Jos sovellus ei käy hyvin, tarkista VVC⁺ PM -asetukset. *Taulukko 5.7* sisältää suosituksia eri sovelluksille

Sovellus	Asetukset
Alhaisen inertian sovelluksiin $I_{\text{Load}}/I_{\text{Motor}} < 5$	Suurena <i>parametri 1-17 Jännitteen suodatinaikavakio</i> -arvoa kertoimella 5–10. Pienennä <i>parametri 1-14 Vaimennuksen vahvistus</i> -arvoa. Pienennä <i>parametri 1-66 Min.virta pienellä nopeudella</i> -arvoa (<100 %)
Alhaisen inertian sovelluksiin $50 > I_{\text{Load}}/I_{\text{Motor}} > 5$	Säilytä oletusarvot.
Korkean inertian sovellukset $I_{\text{Load}}/I_{\text{Motor}} > 50$	Suurena <i>parametri 1-14 Vaimennuksen vahvistus</i> -, <i>parametri 1-15 Suodatinaikavakio</i> , <i>hidas nopeus</i> - ja <i>parametri 1-16 Suodatinaikavakio</i> , <i>suuri nopeus</i> -arvoa.

Sovellus	Asetukset
Suuri kuorma pienellä nopeudella <30 % (nimellisa nopeus)	Suurena arvoa <i>parametri 1-17 Jännitteen suodatinaikavakio</i> Säädä käynnistysmomenttia suurentamalla <i>parametri 1-66 Min.virta pienellä nopeudella</i> -arvoa. 100 % tuottaa käynnistysmomentiksi nimellismomentin. Tämä parametri on riippumaton arvoista <i>parametri 30-20 High Starting Torque Time [s]</i> ja <i>parametri 30-21 High Starting Torque Current [%]</i> . Yli 100 % virtatason käyttäminen pitkään voi aiheuttaa moottorin ylikuumentumisen.

Taulukko 5.7 Suosituksia eri sovelluksille

Jos moottori alkaa oskilloida tietyllä nopeudessa, lisää *parametri 1-14 Vaimennuksen vahvistus*. Lisää arvoa pienin askelin. Moottorista riippuen tämän parametrin voi asettaa 10 % tai 100 % oletusarvoa suuremmaksi.

Sovelluskohtainen säätö, kun Flux on käytössä

Flux-ohjausperiaate on sopivin ohjaustila dynaamisten sovellusten optimaalista akselisuorituskykyä varten. Suorita AMA, sillä tämä ohjaustila edellyttää tarkkoja moottoritietoja. Sovelluksesta riippuen voidaan tarvita lisäsäätöjä. Katso sovelluskohtaiset suositukset kohdasta *kappale 5.4.3 Asynkronisen moottorin asetukset*.

5.4.5 SynRM-moottorin asetukset VVC⁺:n avulla

Tässä osassa kuvataan, miten SynRM-moottori määritetään VVC⁺:n avulla.

HUOMAUTUS!

SmartStart-avustaja kattaa SynRM-moottorien perusasetusten määrittämisen.

Alkuohjelmoinnin vaiheet

Ota SynRM-moottorin toiminta käyttöön valitsemalla [5] *Sync. Reluktanssi* kohdassa *parametri 1-10 Moott. rakenne*.

Moottoridatan ohjelmointi

Alkuohjelmoinnin vaiheiden jälkeen SynRM-moottoriin liittyvät parametrit parametriryhmissä *1-2* Moottoridata*, *1-3* Laaj.*, *moottoritied.* ja *1-4* Laaj. moottoritied. II* ovat aktiivisia. Käytä moottorin tyyppikilven ja moottorin datalehden tietoja seuraavien parametrien ohjelmoimiseen mainitussa järjestyksessä:

1. *Parametri 1-23 Moottorin taajuus.*
2. *Parametri 1-24 Moottorin virta.*
3. *Parametri 1-25 Moottorin nimellisa nopeus.*

4. *Parametri 1-26 Moott. jatk. nimell.momentti.*

Suorita täydellinen AMA käyttämällä *parametri 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA) [1]* Täyd. AMA käytt. tai anna seuraavat parametrit manuaalisesti.

1. *Parametri 1-30 Staattorin resistanssi (Rs).*
2. *Parametri 1-37 d-akselin induktanssi (Ld).*
3. *Parametri 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).*
4. *Parametri 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).*
5. *Parametri 1-48 Inductance Sat. Point.*

Sovelluskohtaiset säädöt

Käynnistä moottori nimellisa nopeudella. Jos sovellus ei käy hyvin, tarkista VVC⁺ SynRM -asetukset. Kohdassa *Taulukko 5.8* on sovelluskohtaisia suosituksia:

Sovellus	Asetukset
Alhaisen inertian sovelluksiin $I_{Load}/I_{Motor}<5$	Suurena <i>parametri 1-17 Jännitteen suodatinaikavakio</i> -arvoa kertoimella 5–10. Pienennä <i>parametri 1-14 Vaimennuksen vahvistus</i> -arvoa. Pienennä <i>parametri 1-66 Min.virta pienellä nopeudella</i> -arvoa (<100 %)
Alhaisen inertian sovelluksiin $50>I_{Load}/I_{Motor}>5$	Säilytä oletusarvot.
Korkean inertian sovellukset $I_{Load}/I_{Motor}>50$	Suurena <i>parametri 1-14 Vaimennuksen vahvistus</i> -, <i>parametri 1-15 Suodatinaikavakio</i> , <i>hidas nopeus</i> - ja <i>parametri 1-16 Suodatinaikavakio</i> , <i>suuri nopeus</i> -arvoa.
Suuri kuorma pienellä nopeudella <30 % (nimellisa nopeus)	Suurena arvoa <i>parametri 1-17 Jännitteen suodatinaikavakio</i> Säädä käynnistysmomenttia suurentamalla <i>parametri 1-66 Min.virta pienellä nopeudella</i> -arvoa. 100 % tuottaa käynnistysmomentiksi nimellismomentin. Tämä parametri on riippumaton arvoista <i>parametri 30-20 High Starting Torque Time [s]</i> ja <i>parametri 30-21 High Starting Torque Current [%]</i> . Yli 100 % virtatason käyttäminen pitkään voi aiheuttaa moottorin ylikuumentumisen.

Sovellus	Asetukset
Dynaamiset sovellukset	Suurena erittäin dynaamisissa sovelluksissa <i>parametri 14-41 AEO:n minimimagnetointi</i> -arvoa. Parametrin <i>parametri 14-41 AEO:n minimimagnetointi</i> säätäminen varmistaa hyvän tasapainon energiatehokkuuden ja dynamiikan välillä. Määritä pienin taajuus, jolla taajuusmuuttaja käyttää pienintä magnetisoitinta, säätämällä parametria <i>parametri 14-42 AEO:n minimitaajuus</i> .
Alle 18 kW moottorikoot	Vältä lyhyitä rampin laskuaikoja.

Taulukko 5.8 Suosituksia eri sovelluksille

Jos moottori alkaa oskilloida tietyllä nopeudessa, lisää *parametri 1-14 Vaimennuksen vahvistus*. Suurena vaimennuksen vahvistusarvoa pienin askelin. Moottorista riippuen tämän parametrin voi asettaa 10 % tai 100 % oletusarvoa suuremmaksi.

5.4.6 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)

AMA on menetelmä, jolla optimoidaan taajuusmuuttajan ja moottorin välinen yhteensopivuus.

- Taajuusmuuttaja rakentaa matemaattisen mallin moottorista moottorin lähtövirran säätämiseksi. Menetelmällä testataan myös sähkön tulovaiheen tasapaino. Se vertaa moottorin ominaisuuksia syötettyihin tyyppikilven tietoihin.
- Moottorin akseli ei pyöri eikä moottori vaurioidu AMA:n suorittamisen aikana.
- Jotkin moottorit eivät ehkä pysty suorittamaan testin täydellistä versiota. Valitse siinä tapauksessa [2] *Rajoit. AMA käyttöön*.
- Jos moottoriin on kytketty lähtösuodatin, valitse [2] *Rajoit. AMA käyttöön*.
- Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, katso *kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä*.
- Suorita tämä kylmällä moottorilla parhaiden tulosten saamiseksi

AMA:n suorittaminen

1. Paina [Main Menu] -näppäintä parametrien muokkaamiseksi.
2. Siirry parametriryhmään 1-** *Kuorma ja moottori* ja paina [OK]-näppäintä.
3. Siirry parametriryhmään 1-2* *Moottoridata* ja paina [OK]-näppäintä.
4. Siirry kohtaan *parametri 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)* ja paina [OK]-näppäintä.

5. Valitse [1] *Täyd. AMA käytt.* ja paina [OK]-näppäintä.
6. Noudata näytölle tulevia ohjeita.
7. Testi suoritetaan automaattisesti, ja järjestelmä ilmoittaa sen valmistumisesta.
8. Laajennetut moottoritiedot syötetään parametriryhmään 1-3* *Laaj. moottoritied.*

5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus

Tarkista ennen taajuusmuuttajan käyttöä moottorin pyöriminen.

1. Paina [Hand On] -näppäintä.
2. Paina [▶]-näppäintä valitaksesi positiivisen nopeuden ohjearvon.
3. Tarkista, että näytöllä näkyvä nopeus on positiivinen.

Kun *parametri 1-06 Suunta myötäpäivään* asetuksena on [0] *Normaali* (oletus myötäpäivään):

- 4a. Varmista, että moottori pyörii myötäpäivään.
- 5a. Tarkista, että LCP:n suuntanuoli näyttää myötäpäivään.

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

- 4b. Varmista, että moottori pyörii vastapäivään.
- 5b. Varmista, että LCP:n suuntanuoli näyttää vastapäivään.

5.6 Pulssianturin pyörimisen tarkistus

Tarkista pulssianturin pyöriminen, jos pulssianturin takaisin-kytkentä on käytössä. Katso lisätietoja pulssianturioptiosta kyseisen option käyttöohjeesta.

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] -näppäintä.
4. Paina [▶] näppäintä saadaksesi positiivisen nopeuden ohjearvon asetuksella *parametri 1-06 Suunta myötäpäivään* [0] *Normaali*.
5. Tarkista kohdassa *parametri 16-57 Feedback [RPM]*, että takaisin-kytkentä on positiivinen.

HUOMAUTUS!**NEGATIIVINEN TAKAISINKYTKENTÄ**

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

5.7 Paikallisohjauksen testi

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

Katso *kappale 7.5 Vianmääritys*, jos havaitset kiihdytys- tai hidastusongelmia. Katso ohjeet taajuusmuuttajan nollauksen laukaisun jälkeen kohdasta *kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja häilytyksistä*.

5.8 Järjestelmän käynnistys

Tässä kappaleessa vaaditut toimet edellyttävät johdotuksia 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.

Jos järjestelmä antaa varoituksia tai häilytyksiä, katso *kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja häilytyksistä*.

6 Sovellusten asetusesimerkkejä

Tämän jakson esimerkit on tarkoitettu nopeaksi viittaukseksi yleisiin sovelluksiin.

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

6

HUOMAUTUS!

Kun käytössä on valinnainen STO-toiminto, liittimen 12 (tai 13) ja liittimen 37 välillä voidaan tarvita hyppyyhdin, jotta taajuusmuuttaja toimisi tehtaan oletusohjelmointiarvoilla.

6.1 Sovellusesimerkkejä

6.1.1 AMA

FC		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
+24 V	12	Parametri 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)	[1] Täyd. AMA käyttö.
+24 V	13		
D IN	18	Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[2] Vapaa rullaus, käänteinen
D IN	19		
COM	20	Huomautukset/kommentit: Määritä parametriryhmä 1-2* Moottoridata moottorin mukaan D IN 37 on valinnainen.	
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Taulukko 6.1 AMA T27 kytkettynä

FC		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
+24 V	12	Parametri 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)	[1] Täyd. AMA käyttö.
+24 V	13		
D IN	18	Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[0] Ei toimintoa
D IN	19		
COM	20	Huomautukset/kommentit: Määritä parametriryhmä 1-2* Moottoridata moottorin mukaan D IN 37 on valinnainen.	
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Taulukko 6.2 AMA ilman T27:n kytkentää

6.1.2 Nopeus

FC		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
+24 V	12	Parametri 6-10 Liitin 53 alijännite	0.07 V*
+24 V	13		
D IN	18	Parametri 6-11 Liitin 53 ylijännite	10 V*
D IN	19		
COM	20	Parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	50 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = Oletusarvo Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.	
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Taulukko 6.3 Analoginen nopeuden ohjearvo (jännite)

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12	Parametri 6-12	4 mA*
+24 V	13	Liitin 53 alivirta	
D IN	18	Parametri 6-13	20 mA*
D IN	19	Liitin 53 ylivirta	
COM	20	Parametri 6-14	0 Hz
D IN	27	Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	Parametri 6-15	50 Hz
D IN	37	Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	
+10 V	50	* = Oletusarvo	
A IN	53	Huomautukset/kommentit:	
A IN	54	D IN 37 on valinnainen.	
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

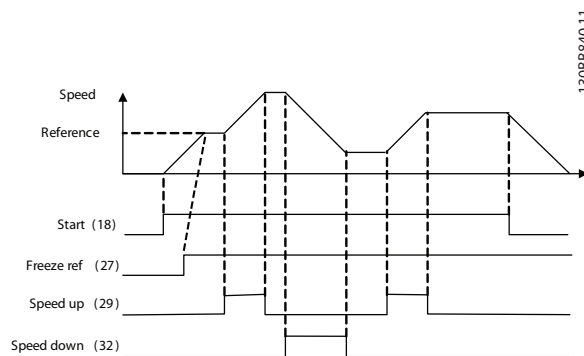
Taulukko 6.4 Analoginen nopeuden ohjearvo (virta)

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12	Parametri 5-10	[8] Käynnistys*
+24 V	13	Liitin 18,	
D IN	18	digitaalitulo	
D IN	19	Parametri 5-12	[19] Ohjearvon lukitus
COM	20	Liitin 27,	
D IN	27	digitaalitulo	
D IN	29	Parametri 5-13	[21] Nopeus ylös
D IN	32	Liitin 29,	
D IN	33	digitaalitulo	
D IN	37	Parametri 5-14	[22] Nopeus alas
+10 V	50	Liitin 32,	
A IN	53	digitaalitulo	
A IN	54	* = Oletusarvo	
COM	55	Huomautukset/kommentit:	
A OUT	42	D IN 37 on valinnainen.	
COM	39		

Taulukko 6.6 Nopeus ylös/alas

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12	Parametri 6-10	0.07 V*
+24 V	13	Liitin 53 alijännite	
D IN	18	Parametri 6-11	10 V*
D IN	19	Liitin 53 ylijännite	
COM	20	Parametri 6-14	0 Hz
D IN	27	Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	Parametri 6-15	1500 Hz
D IN	37	Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	
+10 V	50	* = Oletusarvo	
A IN	53	Huomautukset/kommentit:	
A IN	54	D IN 37 on valinnainen.	
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Taulukko 6.5 Nopeuden ohjearvo (manuaalisen potentiometrin /avulla)

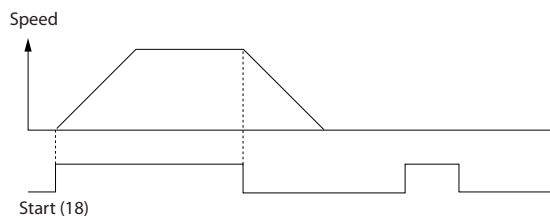


Kuva 6.1 Nopeus ylös/alas

6.1.3 Käynnistys/pysäytys

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	120	Parametri 5-10 [8] Käynnistys Liitin 18, digitaalitulo	[9] Pulssikäynnistys
+24 V	130		
D IN	180	Parametri 5-12 [0] Ei toimintoa Liitin 27, digitaalitulo	[6] Pysäytys, käänteinen
D IN	190		
COM	200	Parametri 5-19 [1] Turv.pys. hälytys	* = Oletusarvo
D IN	270		
D IN	290	* = Oletusarvo	Huomautukset/kommentit: Kunparametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo asetuksena on [0] Ei toimintaa, hyppijohdinta liittimeen 27 ei tarvita. D IN 37 on valinnainen.
D IN	320		
D IN	330		
D IN	370		
+10	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		

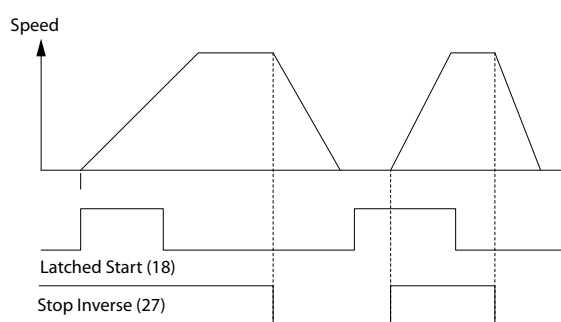
Taulukko 6.7 Käynnistys-/pysäytyskomento turvallisella pysäytyksellä



Kuva 6.2 Käynnistys-/pysäytyskomento turvallisella pysäytyksellä

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	120	Parametri 5-10 [9] Pulssikäynnistys Liitin 18, digitaalitulo	[9] Pulssikäynnistys
+24 V	130		
D IN	180	Parametri 5-12 [6] Pysäytys, käänteinen	[6] Pysäytys, käänteinen
D IN	190		
COM	200	* = Oletusarvo	Huomautukset/kommentit: Kunparametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo asetuksena on [0] Ei toimintaa, hyppijohdinta liittimeen 27 ei tarvita. D IN 37 on valinnainen.
D IN	270		
D IN	290		
D IN	320		
D IN	330		
D IN	370		
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		

Taulukko 6.8 Pulssikäynnistys-/pysäytys



Kuva 6.3 Pulssikäynnistys/pysäytys käänteinen

		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
		Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys
		Parametri 5-11 Liitin 19, digitaalitulo	[10] Suunnan- vaihto
		Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[0] Ei toimintoa
		Parametri 5-14 Liitin 32, digitaalitulo	[16] Esival. ohj. bitti 0
		Parametri 5-15 Liitin 33, digitaalitulo	[17] Esival. ohj. bitti 1
		Parametri 3-10 Esiasetettu ohjearvo	
		Esivalittu	25%
		ohjearvo 0	50%
		Esivalittu	75%
		ohjearvo 1	100%
		Esivalittu	
		ohjearvo 2	
		Esivalittu	
		ohjearvo 3	
		* = Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.	

Taulukko 6.9 Käynnistys/pysäytys suunnanvaihdolla ja 4 esiasetetulla nopeudella

6.1.4 Ulkoisen hälytyksen kuittaus

		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
		Parametri 5-11 Liitin 19, digitaalitulo	[1] Kuittaus
		* = Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.	

Taulukko 6.10 Ulkoisen hälytyksen kuittaus

6.1.5 RS485

		Parametrit																																																			
		Toiminta	Asetus																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>120</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>130</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>180</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>190</td></tr> <tr><td>COM</td><td>200</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>270</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>290</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>320</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>330</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>370</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>500</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>530</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>540</td></tr> <tr><td>COM</td><td>550</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>420</td></tr> <tr><td>COM</td><td>390</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R1</td><td>010, 020, 030</td></tr> <tr><td>R2</td><td>040, 050, 060</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td></td><td>610</td></tr> <tr><td></td><td>680</td></tr> <tr><td></td><td>690</td></tr> </tbody> </table>		FC		+24 V	120	+24 V	130	D IN	180	D IN	190	COM	200	D IN	270	D IN	290	D IN	320	D IN	330	D IN	370			+10 V	500	A IN	530	A IN	540	COM	550	A OUT	420	COM	390			R1	010, 020, 030	R2	040, 050, 060				610		680		690	130BB685.10	Parametri 8-30 Protokolla FC*
		FC																																																			
		+24 V	120																																																		
+24 V	130																																																				
D IN	180																																																				
D IN	190																																																				
COM	200																																																				
D IN	270																																																				
D IN	290																																																				
D IN	320																																																				
D IN	330																																																				
D IN	370																																																				
+10 V	500																																																				
A IN	530																																																				
A IN	540																																																				
COM	550																																																				
A OUT	420																																																				
COM	390																																																				
R1	010, 020, 030																																																				
R2	040, 050, 060																																																				
	610																																																				
	680																																																				
	690																																																				
		Parametri 8-31 Osoite	1*																																																		
		Parametri 8-32 Baudinopeus	9600*																																																		
		* = Oletusarvo																																																			
		Huomautukset/kommentit: Valitse protokolla, osoite ja siirtonopeus yllä mainituista parametreista. D IN 37 on valinnainen.																																																			

Taulukko 6.11 RS485-verkkoysteys

6.1.6 Moottorin termistori

VAROITUS
TERMISTORIN ERISTYS

Loukkaantumisen tai laitteen vaurioitumisen riski.

- Käytä ainoastaan termistoreja, joissa on vahvistettu tai kaksinkertainen erotus PELV-eristysvaatimusten täyttämiseksi.

		Parametrit																																									
		Toiminta	as.																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VLT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>120</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>130</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>180</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>190</td></tr> <tr><td>COM</td><td>200</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>270</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>290</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>320</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>330</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>370</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>500</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>530</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>540</td></tr> <tr><td>COM</td><td>550</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>420</td></tr> <tr><td>COM</td><td>390</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>U - I</td><td>A53</td></tr> </tbody> </table>		VLT		+24 V	120	+24 V	130	D IN	180	D IN	190	COM	200	D IN	270	D IN	290	D IN	320	D IN	330	D IN	370			+10 V	500	A IN	530	A IN	540	COM	550	A OUT	420	COM	390			U - I	A53	130BB686.12	Parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus [2] Termistorin laukaisu
		VLT																																									
		+24 V	120																																								
+24 V	130																																										
D IN	180																																										
D IN	190																																										
COM	200																																										
D IN	270																																										
D IN	290																																										
D IN	320																																										
D IN	330																																										
D IN	370																																										
+10 V	500																																										
A IN	530																																										
A IN	540																																										
COM	550																																										
A OUT	420																																										
COM	390																																										
U - I	A53																																										
		Parametri 1-93 Termistorilähde	[1] Analoginen tulo 53																																								
		* = Oletusarvo																																									
		Huomautukset/kommentit: Jos haluat vain varoituksen, kohdan parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus asetukseksi tulee määrittää [1] Termistorin varoitus. D IN 37 on valinnainen.																																									

Taulukko 6.12 Moottorin termistori

6.1.7 SLC

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12	Parametri 4-30 Moottorin tak.kytk. menetystoiminto	[1] Varoitus
+24 V	13		
D IN	18	Parametri 4-31 Moottorin tak.kytk. nopeusvirhe	100 kierrosta minuutissa (rpm)
D IN	19		
COM	20	Parametri 4-32 Moott. tak.kytk. menet. aikak.	5 s
D IN	27		
D IN	29	Parametri 7-00 N opeus PID tak.kytk.lähde	[2] MCB 102
D IN	32		
D IN	33	Parametri 17-11 Resoluutio (PPR)	1024*
D IN	37		
+10 V	50	Parametri 13-00 SL-ohjaimen tila	[1] Palaa
A IN	53		
A IN	54	Parametri 13-01 Aloita tapahtuma	[19] Varoitus
COM	55		
A OUT	42	Parametri 13-02 Lopeta tapahtuma	[44] Nollaus- näppäin
COM	39		
		Parametri 13-10 Vertaimen kohde nro	[21] Hälytys nro
		Parametri 13-11 Vert. funkt.merkki (vert. laskut.)	[1] ≈*
		Parametri 13-12 Vertaimen arvo	90
		Parametri 13-51 SL-ohjaimen tapahtuma	[22] Vertain 0
		Parametri 13-52 SL-ohjaimen toiminto	[32] As. A:lle matala arvo
		Parametri 5-40 T oimintorele	[80] SL digitaalinen lähtö A
		* = Oletusarvo	

Taulukko 6.13 SLC:n käyttö releen asettamiseen

Huomautukset/kommentit:

Jos takaisinkytkentävalvonnan raja ylittyy, järjestelmä antaa varoituksen 90, Tak. kytk. valv. SLC tarkkailee hälytystä 90, Tak.kytk. valv., ja jos sen arvoksi tulee TRUE (TOSI), rele 1 laukeaa.

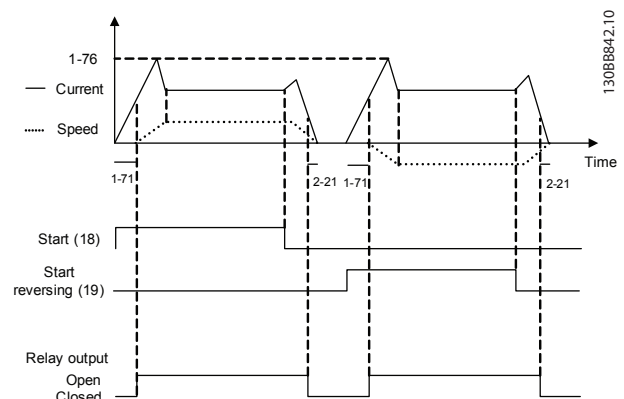
Silloin ulkoiset laitteet ilmoittavat, että huolto on tarpeen. Jos takaisinkytkentävirhe laskee taas alle rajan 5 sekunnin kuluessa, taajuusmuuttaja jatkaa toimintaa ja varoitus

häviää. Rele 1 on kuitenkin edelleen laukaistuna LCP:n kuittaukseen asti.

6.1.8 Mekaanisen jarrun ohjaus

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12	Parametri 5-40 Toimintorele	[32] Mek. jarrun ohjaus
+24 V	13		
D IN	18	Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys*
D IN	19		
COM	20	Parametri 5-11 Liitin 19, digitaalitulo	[11] Käynnistys, käänteinen
D IN	27		
D IN	29	Parametri 1-71 Käynnistysviive	0.2
D IN	32		
D IN	33	Parametri 1-72 Käynnistys- toiminto	[5] VVC+/ FLUX myötäpäivään
D IN	37		
+10 V	50	Parametri 1-76 Käynnistysvirta	I _{m,n}
A IN	53		
A IN	54	Parametri 2-20 J arrun vapautusvirta	Riippuu sovell.
COM	55		
A OUT	42	Parametri 2-21 Aktivoi jarrutus- nopeus [RPM]	Puolet moottorin nimellisjät- tämästä
COM	39		
		* = Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit:	
		-	

Taulukko 6.14 Mekaanisen jarrun ohjaus



Kuva 6.4 Mekaanisen jarrun ohjaus

7 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys

Tässä luvussa kuvataan ylläpito- ja huoltotoimet, tilaviestit, varoitukset ja hälytykset sekä perusvianmääritys.

7.1 Ylläpito ja huolto

Normaaleissa käyttöolosuhteissa ja kuormaprofileissa taajuusmuuttaja on huoltovapaa koko sen käyttöiän ajan. Rikkoutumisen, vaaran ja vahinkojen välttämiseksi tarkista taajuusmuuttaja säännöllisesti käyttöolosuhteiden mukaan. Korvaa kuluneet tai vahingoittuneet ovat alkuperäisillä osilla tai vakio-osilla. Saat huolto- ja tukitietoja osoitteesta www.danfoss.com/contact/sales_and_services/.

VAROITUS

TAHATON KÄYNNISTYS

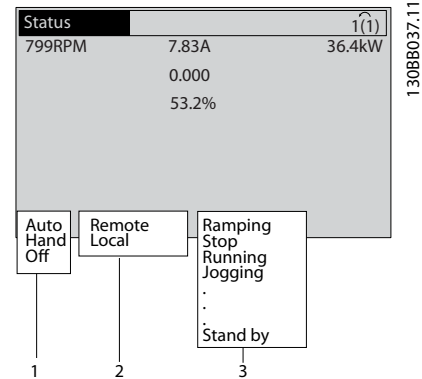
Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkon vaihtovirtasyöttöön, tasavirtalähteeseen tai kuormanjakoon, moottori voi käynnistyä milloin tahansa. Tahaton käynnistys ohjelmoinnin, huollon tai korjaustöiden aikana saattaa aiheuttaa kuoleman, vakavan loukkaantumisen tai aineellisia vahinkoja. Moottori voi käynnistyä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

Moottorin tahattoman käynnistykseen estäminen:

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

7.2 Tilasanomat

Kun taajuusmuuttaja on tilatoiminnossa, tilaviestit luodaan automaattisesti taajuusmuuttajan sisältä ja ne näkyvät näytön alarivillä (katso Kuva 7.1).



1	Käyttötila (katso Taulukko 7.1)
2	Ohjearvon paikka (katso Taulukko 7.2)
3	Toimintatila (katso Taulukko 7.3)

Kuva 7.1 Tilanäyttö

Taulukko 7.1- Taulukko 7.3 kuvaavat näytössä näkyviä tilaviestejä.

Ei käytössä	Taajuusmuuttaja ei reagoi mihinkään ohjaussignaaliin ennen [Auto On]- tai [Hand On] -näppäimen painamista.
Auto On	Taajuusmuuttajaa ohjataan ohjausliitinten ja/tai sarjaliikenteen avulla.
Hand On	Taajuusmuuttajaa ohjataan LCP:n navigointinäppäinten avulla. Pysäytyskomennot, nollaus, suunnanvaihto, tasavirtajarru ja muut ohjausliittimiin kohdistuvat signaalit ohittavat paikallishajauksen.

Taulukko 7.1 Käyttötila

Etä	Nopeuden ohjearvo on peräisin ulkoisista signaaleista, sarjaliikenteestä tai sisäisistä esivalituista ohjearvoista.
Paikallinen	Taajuusmuuttaja käyttää [Hand On] -ohjausta tai -paneelin ohjearvoja.

Taulukko 7.2 Ohjearvon paikka

Vaihtovirtajarru	[2] Vaihtovirtajarru on valittu kohdassa parametri 2-10 Jarrun toiminto. Vaihtovirtajarru ylimagnetoi moottorin hallitun hidastuksen aikaansaamiseksi.
AMA-lop. OK	AMA onnistui.
AMA valmis	AMA on valmis käynnistykseen. Käynnistä painamalla [Hand On] -näppäintä.
AMA käynn.	AMA-prosessi on käynnissä.

Jarrutus	Jarruhakkuri on käytössä. Jarruvastus vaimentaa generatiivista energiaa.
Jarr. enint.	Jarruhakkuri on käytössä. Kohdassa <i>parametri 2-12 Jarrutehon raja (kW)</i> määritetty jarruvastuksen tehoraja on saavutettu.
Rullaus	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rullaus, käänt.</i> valittiin digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaavaa liitintä ei ole kytketty. • Rullaus aktivoitu sarjaliikenteen avulla.
Ohjattu hidastus	<p>[1] <i>Ohjauksen rampin lasku</i> valittiin kohdassa <i>parametri 14-10 Verkkovika</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkköjännite on pienempi kuin kohdassa <i>parametri 14-11 Verkköjännite verkkovian sattuessa</i> määritetty arvo verkkovian sattuessa • Taajuusmuuttaja hidastaa moottoria ohjatun hidastuksen avulla.
Virta korkea	Taajuusmuuttajan lähtövirta ylittää kohdassa <i>parametri 4-51 Varoitus suuresta virrasta</i> määritetyn rajan.
Virta alhainen	Taajuusmuuttajan lähtövirta jää alle kohdassa <i>parametri 4-52 Varoitus alhaisesta nopeudesta</i> määritetyn rajan.
Tasavirtapito	[1] <i>Tasavirtapito</i> on valittu kohdassa <i>parametri 1-80 Toiminto pysäytet.</i> , ja pysäytyskomento on aktiivinen. Moottoria pitää kohdassa <i>parametri 2-00 DC-pito-/esilämm.virta</i> määritetty tasavirta.
DC-pysäytys	<p>Tasavirta pitää moottoria (<i>parametri 2-01 DC-jarrun virta</i>) määritetyn ajan (<i>parametri 2-02 DC-jarrutusaika</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tasavirtajarrutuksen alkamisnopeus saavutetaan kohdassa <i>parametri 2-03 DC-jarrun kytkeytymisnop. [1/min]</i> ja pysäytyskomento on aktiivinen. • [5] <i>Tasav.jarru, käänt</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaava liitin ei ole aktiivinen. • Tasavirtajarru on aktivoitu sarjaliikenteen avulla.
Kork. tak.kytk	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa ylittää kohdassa <i>parametri 4-57 Varoitus korkea tak.kytk.</i> asetetun takaisinkytkentärajan.
Mat. tak.kytk.	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa jää alle kohdassa <i>parametri 4-56 Varoitus pieni tak.kytk.</i> määritetyn takaisinkytkentärajan.

Lähdön lukitus	<p>Nykyistä nopeutta ylläpitävä etäohjearvo on aktiivinen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • [20] <i>Lähdön lukitus</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaava liitin on aktiivinen. Nopeudensäätö onnistuu ainoastaan liittimen optioilla [21] <i>Nopeus ylös</i> ja [22] <i>Nopeus alas</i>. • Rampin pito aktivoidaan sarjaliikenteen avulla.
Lähdön lukitus- pyyntö	Lähdön lukituskomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan.
Ohjea. lukit.	[19] <i>Ohjearvon lukitus</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaava liitin on aktiivinen. Taajuusmuuttaja tallentaa nykyisen ohjearvon. Ohjearvoa voi nyt muuttaa ainoastaan liittimen toiminnoilla [21] <i>Nopeus ylös</i> ja [22] <i>Nopeus alas</i> .
Ryömintäpyyntö	Ryömintäkomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.
Ryömintä	<p>Moottori käy kohdassa <i>parametri 3-19 Ryömintänopeus [RPM]</i> ohjelmoidulla tavalla.</p> <ul style="list-style-type: none"> • [14] <i>Ryömintä</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>) Vastaava liitin (esimerkiksi liitin 29) on aktiivinen. • Ryömintätoiminto aktivoidaan sarjaliikenteen avulla. • Ryömintätoiminto on valittu valvontatoiminnon reaktioksi (esim. Ei signaalia -toiminnolle). Valvontatoiminto on aktiivinen.
Moott. tark.	Kohdassa <i>parametri 1-80 Toiminto pysäytet.</i> on valittu [2] <i>Moott. tark.</i> Pysäytyskomento on aktiivinen. Varmista moottorin kytkentä taajuusmuuttajaan ohjaamalla moottoriin jatkuva testivirta.
Ylijännite- valvonta	Ylijännitevalvonta aktivoitiin kohdassa <i>parametri 2-17 Ylijännitevalvonta, [2] Käytössä</i> . Kytetty moottori syöttää taajuusmuuttajalle regeneratiivista energiaa. Ylijänniteohjaus säätää V/Hz-suhdetta moottorin käyttämiseksi valvotussa tilassa ja taajuusmuuttajan laukaisun estämiseksi.
Tehoyks. ei k.	(Ainoastaan taajuusmuuttajat, joihin on asennettu 24 V:n ulkoinen virtalähde.) Verkköjännitteen syöttö taajuusmuuttajaan on katkaistu, ja ohjauskortti saa käyttöjännitteen ulkoisesta 24 V:n lähteestä.

Suojaus md	Suojaustila on aktiivinen. Laite havaitsi kriittisen tilan (ylivirta tai ylijännite). <ul style="list-style-type: none"> Laukaisun välttämiseksi kytkentätaajuus pienennetään 4 kHz:iin. Jos mahdollista, suojaustila päättyy noin 10 sekunnin kuluttua. Suojaustilaa voi rajoittaa kohdassa <i>parametri 14-26 Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä.</i>
QStop	Moottoria hidastetaan parametrin <i>parametri 3-81 Pikapysäytyksen ramppi aika</i> avulla. <ul style="list-style-type: none"> [4] <i>Pikapysäytys, käänt.</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriryhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaava liitin ei ole aktiivinen. Pikapysäytystoiminto aktivoidaan sarjaliikenteen välityksellä.
Ramppaus	Moottorin kiihdytys/hidastus tapahtuu aktiivisella rampin nousulla/laskulla. Ohjearvoa, raja-arvoa tai seisokkia ei ole vielä saavutettu.
Iso ohjearvo	Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa ylittää kohdassa <i>parametri 4-55 Varoitus suuri ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.
Pien ohjearvo	Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa jää alle kohdassa <i>parametri 4-54 Varoitus pieni ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.
Käy ohjearv.	Taajuusmuuttaja käy ohjearvoalueella. Takaisin-kytkentäarvo vastaa asetuspisteen arvoa.
Käyntipyynnö	Käynnistyskomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.
Käy	Taajuusmuuttaja käyttää moottoria.
Lepotila	Energiansäästötoiminto on käytössä. Moottori on nyt pysähtynyt, mutta se käynnistyy tarvittaessa automaattisesti.
Suuri nopeus	Moottorin nopeus ylittää kohdassa <i>parametri 4-53 Varoitus suuresta nopeudesta</i> asetetun arvon.
Alh. nopeus	Moottorin nopeus jää alle kohdassa <i>parametri 4-52 Varoitus alhaisesta nopeudesta</i> asetetun arvon.
Valmiustila	Auto On -tilassa taajuusmuuttaja käynnistää moottorin digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä peräisin olevalla käynnistysignaaliilla.
Käynn. viive	Kohdassa <i>parametri 1-71 Käynnistysviive</i> määritettiin viiveen alkamisaika. Käynnistyskomento aktivoituu ja moottori käynnistyy käynnistysviiveajan kuluttua.
Käynn. et./taak	[12] <i>Käynnistys eteen</i> ja [13] <i>Käynn. ja suun. vaihto</i> valittiin kahden eri digitaalitulon toiminnoksi (parametriryhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Moottori käynnistyy eteen- tai taaksepäin riippuen siitä, mikä liittimistä on aktiivinen.

Pysäytys	Taajuusmuuttaja on saanut pysäytyskomennon LCP:stä, digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä.
Laukaisu	Hälytys on annettu, ja moottori on pysäytetty. Kun hälytyksen syy on korjattu, taajuusmuuttajan voi nollata manuaalisesti painamalla [Reset]-näppäintä tai etäkäytöllä ohjausliitinten tai sarjaliikenteen avulla.
Laukaisun lukitus	Hälytys on annettu, ja moottori on pysäytetty. Kun hälytyksen syy on korjattu, taajuusmuuttajaan on johdettava tehoa. Taajuusmuuttaja voidaan sitten kuitata manuaalisesti painamalla [Reset]-näppäintä tai etäkäytöllä ohjausliitinten tai sarjaliikenteen avulla.

Taulukko 7.3 Käyttötila

HUOMAUTUS!

Automaatti-/etäkäyttötilassa taajuusmuuttaja tarvitsee ulkoisia komentoja toimintojen suorittamiseen.

7.3 Varoitus- ja hälytystyypit

Varoitukset

Varoitus annetaan, kun hälytystila uhkaa tai käyttöolosuhteet poikkeavat normaalista ja voivat saada taajuusmuuttajan antamaan hälytyksen. Varoitus häviää itsestään, kun epänormaali tila korjaantuu.

Hälytykset

Laukaisu

Hälytys annetaan, kun taajuusmuuttaja laukaisee eli katkaisee toiminnon estääkseen taajuusmuuttajan tai järjestelmän vaurioitumisen. Moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka toimii edelleen ja tarkkailee taajuusmuuttajan tilaa. Kun vikatilanne on korjattu, taajuusmuuttajan voi resetoita. Sen jälkeen se on jälleen käyttövalmis.

Taajuusmuuttajan resetointi laukaisun tai laukaisun lukituksen jälkeen.

Laukaisu voidaan resetoita neljällä eri tavalla:

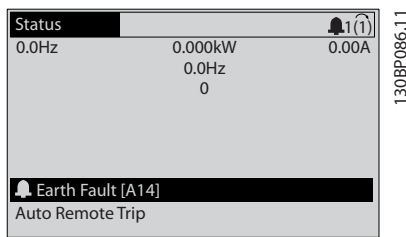
- Paina [Reset]-näppäintä LCP:ssä.
- Digitaalisen resetoinnin tulokomento.
- Sarjaliikenteen resetoinnin tulokomento.
- Automaattiresetointi.

Lauk. luk.

Syöttötehoa kierrätetään. Moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka tarkkailee edelleen taajuusmuuttajan tilaa. Katkaise syöttö taajuusmuuttajaan, korjaa vian syy ja resetoita sitten taajuusmuuttaja.

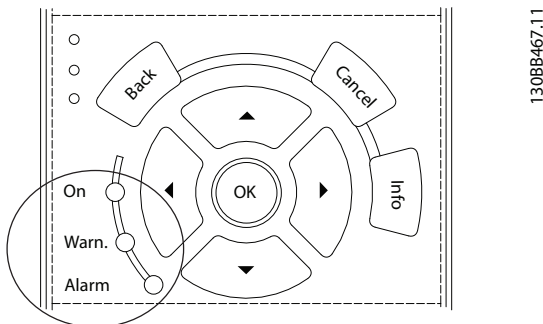
Varoitus- ja hälytysnäytöt

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



Kuva 7.2 Esimerkki hälytyksestä

LCP:llä näkyvän tekstin ja hälytyskoodin lisäksi on kolme tilan merkivaloa.



	Varoituksen merkivalo	Hälytyksen merkivalo
Varoitus	Palaa	Ei käytössä
Alarm	Ei käytössä	Päällä (vilkkuu)
Laukaisun lukitus	Palaa	Päällä (vilkkuu)

Kuva 7.3 Tilan merkivalot

7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä

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

VAROITUS 1, 10 V alhainen

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

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

Vianmääritys

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

VAROITUS/HÄLYTYS 2, Elävä nolla -vika

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

Vianmääritys

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

VAROITUS/HÄLYTYS 3, Ei moottoria

Moottoria ei ole kytketty taajuusmuuttajan lähtöön.

VAROITUS/HÄLYTYS 4, Syöttövaihehäviö

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

Vianmääritys

- Tarkista taajuusmuuttajan syöttöjännite ja syöttövirta.

VAROITUS 5, DC-välipiirin jännite korkea

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

VAROITUS 6, DC-välipiirin jännite pieni

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

VAROITUS/HÄLYTYS 7, DC-ylijänn.

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

Vianmääritys

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

VAROITUS/HÄLYTYS 8, DC-alijännite

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

Vianmääritys

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

VAROITUS/HÄLYTYS 9, Vaihtosuuntaajan ylikuorma

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

Vianmääritys

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

VAROITUS/HÄLYTYS 10, Moottorin ylikuormituslämpötila

Moottorin elektroninen lämpösuojaus (ETR) ilmoittaa, että moottori on ylikuumentunut. Valitse, antaako taajuusmuuttaja varoituksen vai hälytyksen, kun laskuri on saavuttanut arvon 100 % kohdassa *parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus*. Vika aiheutuu siitä, että moottorin ylikuormitus on ollut yli 100 % liian pitkään.

Vianmääritys

- Tarkista moottori ylikuumentumisen varalta.
- Tarkista, onko moottori mekaanisesti ylikuormittunut.
- Tarkista, että kohdassa *parametri 1-24 Moottorin virta* määritetty moottorin virta on oikea.
- Varmista, että moottorin tiedot *parametreissa 1-20 - 1-25* on määritetty oikein.
- Jos käytössä on ulkoinen puhallin, tarkista kohdasta *parametri 1-91 Moott. ulk. puhallin*, että se on valittuna.
- AMA:n suorittaminen kohdassa *parametri 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)* virittää taajuusmuuttajan paremmin

moottoriin sopivaksi ja pienentää lämpökuormitusta.

VAROITUS/HÄLYTYS 11, Moottorin termistorin yllilämpötila

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

Vianmääritys

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

VAROITUS/HÄLYTYS 12, Momenttiraja

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

Vianmääritys

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

VAROITUS/HÄLYTYS 13, Ylivirta

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

Vianmääritys

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

HÄLYTYS 14, Maavika

Lähteistä vaiheista kulkeutuu virtaa maahan joko taajuusmuuttajan ja moottorin välisessä kaapelissa tai moottorin sisällä. Maavika havaitaan virtamuunnin avulla, joka mittaa taajuusmuuttajan ulos tulevaa ja moottorille johdettavaa virtaa. Maaviasta ilmoitetaan, jos 2 virran poikkeama on liian suuri (taajuusmuuttajalta ulos tulevan virran pitää olla sama kuin taajuusmuuttajalle tuleva virta).

Vianmääritys

- Kytke taajuusmuuttaja irti ja korjaa maavika.
- Tarkista, onko moottorissa maavikoja mittaamalla moottorin johdinten ja moottorin resistanssi maahan megaohmimittarilla.
- Nollaa mikä tahansa mahdollinen offset 3 virtamuunnin kohdassa FC 302. Suorita manuaalinen alustus tai suorita täydellinen AMA. Tällä menetelmällä on eniten merkitystä tehokortin vaihtamisen jälkeen.

HÄLYTYS 15, Laitteet eivät ole yhteensopivat

Asennettu optio ei toimi nykyisen ohjauskortin laitteiston tai ohjelmiston kanssa.

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

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

HÄLYTYS 16, Oikosulku

Moottorissa tai moottorin kytkennässä on oikosulku.

Vianmääritys

- Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja korjaa oikosulku.

VAROITUS/HÄLYTYS 17, Ohjauksen aikakatkaisu

Tiedonsiirto taajuusmuuttajaan ei toimi.

Varoitus on aktiivinen vain, kun *parametri 8-04 Ohjauksen aikakatkaisu* on asetettu [0] Off.

Jos *parametri 8-04 Ohjauksen aikakatkaisu* on asetettu [5] Pysäytys ja Laukaisu, järjestelmä antaa varoituksen, ja taajuusmuuttaja laskee ramppia pysäyttämiseen asti ja antaa samalla hälytyksen.

Vianmääritys

- Tarkista sarjaliikennekaapelin liitännät.
- Suurena arvoa *parametri 8-03 Ohjauksen aikakatk. aika*.
- Tarkista tiedonsiirtolaitteiden toiminta.
- Tarkista asianmukainen asennus EMC-vaatimusten pohjalta.

VAROITUS/HÄLYTYS 20, Lämpötilatulon virhe

Lämpötila-anturia ei ole kytketty.

VAROITUS/HÄLYTYS 21, Parametrivirhe

Parametri ei ole alueella. Parametrinumero ilmoitetaan näytössä.

Vianmääritys

- Aseta kyseinen parametri voimassa olevaan arvoon.

VAROITUS/HÄLYTYS 22, Nostimen mekaaninen jarru

Tämän varoituksen/hälytyksen arvo osoittaa varoituksen/hälytyksen tyyppiä.

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

1 = Odotettua jarrun takaisinkytkentää ei vastaanotettu ennen aikakatkaisua (*parametri 2-23 Aktivoi jarrutusviive, parametri 2-25 Jarrun vapautusaika*).

VAROITUS 23, Sisäisen puhaltimen vika

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

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

Vianmääritys

- Tarkista, että puhallin toimii asianmukaisesti.
- Kuljeta virtaa taajuusmuuttajalle ja tarkista lyhyesti, että puhallin toimii käynnistettäessä.
- Tarkista anturit jäähdytysrivasta ja ohjauskortista.

VAROITUS 24, Ulkoisen puhaltimen vika

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

Taajuusmuuttajissa, joissa on tasavirtapuhaltimia, puhaltimeen on asennettu takaisinkytkentäanturi. Tämän hälytys tulee näyttöön, jos puhallin on ohjattu käymään

eikä anturilta ole takaisinkytkentää. Taajuusmuuttajissa, joissa on vaihtovirtapuhaltimet, puhaltimen jännitettä valvotaan.

Vianmääritys

- Tarkista, että puhallin toimii asianmukaisesti.
- Kuljeta virtaa taajuusmuuttajalle ja tarkista lyhyesti, että puhallin toimii käynnistettäessä.
- Tarkista anturit jäähdytysrivasta ja ohjauskortista.

VAROITUS 25, Jarruvastus, oikosulku

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

Vianmääritys

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

VAROITUS/HÄLYTYS 26, Jarruvastuksen tehoraaja

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

VAROITUS/HÄLYTYS 27, Jarrun IGBT

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

Vianmääritys

- Sammuta taajuusmuuttaja ja poista jarrutusvastus.

VAROITUS/HÄLYTYS 28, Jarrutarkistus epäonnistui

Jarruvastus ei ole kytkettyä tai toiminnassa. Tarkista *parametri 2-15 Jarrun tarkistus*.

HÄLYTYS 29, Jäähdytysrivän lämpötila

Jäähdytysrivän suurin lämpötila on ylittynyt. Lämpötilavikaa ei resetoita, ennen kuin lämpötila laskee alle määritetyn jäähdytysrivän lämpötilan. Laukaisu- ja nollauspisteet poikkeavat toisistaan taajuusmuuttajan tehon perusteella.

Vianmääritys

Tarkista seuraavat ehdot.

- Ympäristön lämpötila on liian korkea.
- Moottorikaapelit ovat liian pitkiä.
- Virheellinen ilmavirta taajuusmuuttajan ylä- ja alapuolella.
- Ilman virtaus estynyt taajuusmuuttajan ympärillä.
- Rikkoutunut jäähdytysrivän puhallin.
- Likainen jäähdytysripa.

HÄLYTYS 30, Moottorin U-vaihe puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe U puuttuu.

Vianmääritys

- Katkaise taajuusmuuttajan virta ja tarkista moottorin vaihe U.

HÄLYTYS 31, Moottorin vaihe V puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe V puuttuu.

Vianmääritys

- Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe V.

HÄLYTYS 32, Moottorin W-vaihe puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe W puuttuu.

Vianmääritys

- Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe W.

HÄLYTYS 33, Liian suuri jännitepiikki

Lyhyessä ajassa on tapahtunut liian monta käynnistystä.

Vianmääritys

- Anna laitteen jäähtyä käyttölämpötilaan.

VAROITUS/HÄLYTYS 34, Kenttäväylävikä

Kenttäväylä tietoliikenneoptiokortissa ei toimi.

VAROITUS/HÄLYTYS 35, Optiovika

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

VAROITUS/HÄLYTYS 36, Verkkovika

Tämä varoitus/hälytys on aktiivinen vain, jos verkkojännite taajuusmuuttajalle on katkennut ja jos parametrin *parametri 14-10 Verkkovika* asetuksena EI ole [0] *No Function*. Tarkista sulakkeet taajuusmuuttajalle ja laitteen verkkovirtasyöttö.

HÄLYTYS 37, Vaiheiden epätasapaino

Tehoyksiköiden välillä on virtaepätasapaino.

HÄLYTYS 38, Sisäinen vika

Sisäisen vian sattuessa näytölle tulee kohdassa *Taulukko 7.4* määritetty koodinumero.

Vianmääritys

- Katkaise virta ja kytke se uudelleen.
- Tarkista, että optio on asennettu asianmukaisesti.
- Tarkista löysien tai puuttuvien kytkentöjen varalta.

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

Numero	Teksti
0	Sarjaportin alustaminen ei onnistu. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.
256–258	Teho-EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa. Vaihda tehokortti.
512–519	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.
783	Parametrin arvo minimi-/maksimirajojen ulkopuolella.
1024–1284	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjäsi tai Danfoss-huolto-osastoon.
1299	Optio-ohjelma paikassa A on liian vanha.
1300	Optio-ohjelma paikassa B on liian vanha.
1302	Optio-ohjelma paikassa C1 on liian vanha.
1315	Paikan A optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).
1316	Paikan B optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).
1318	Paikan C1 optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).
1379–2819	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.
1792	DSP:n HW-resetointi.
1793	Moottorista johdettuja parametreja ei siirretty oikein DSP:hen.
1794	Tehotietoja ei siirretty käynnistyksen aikana oikein DSP:hen.
1795	DSP on vastaanottanut liian monta tuntematonta SPI-sähkettä. Taajuusmuuttaja käyttää myös tätä vikakoodia, jos MCO ei käynnisty oikein, esimerkiksi heikon EMC-suojauksen tai puutteellisen maadoituksen takia.
1796	RAM-kopiointivirhe.
2561	Vaihda ohjauskortti.
2820	LCP:n pinon ylitys.
2821	Sarjaportin ylitys.
2822	USB-portin ylitys.
3072–5122	Parametrin arvo on rajojen ulkopuolella.
5123	Optio paikassa A: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5124	Optio paikassa B: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5125	Optio paikassa C0: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5126	Optio paikassa C1: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5376–6231	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.

Taulukko 7.4 Sisäiset vikakoodit

HÄLYTYS 39, Jäähdytysrivän anturi

Ei takaisinkytkentää jäähdytysrivän lämpötila-anturilta.

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

VAROITUS 40, Digitaalilähdön liittimen 27 ylikuormitus

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

VAROITUS 41, Digitaalilähdön liittimen 29 ylikuormitus

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

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

Tarkista liittimen X30/6 kohdalla siihen kytketty kuorma tai poista oikosulku-liitäntä. Tarkista *parametri 5-32 Liitin X30/6 digit. lähtö (MCB 101)*.

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

HÄLYTYS 43, Ulk. syöttö

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

HÄLYTYS 45, Maavika 2

Maavika.

Vianmääritys

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

HÄLYTYS 46, Tehokortin syöttö

Syöttö tehokorttiin on alueen ulkopuolella.

Kytkeätilan tehonsyöttö (SMPS) luo 3 virtalähdettä tehokortille:

- 24 V
- 5 V
- ±18 V

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

Vianmääritys

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

VAROITUS 47, 24 V pieni tulo

Syöttö tehokorttiin on alueen ulkopuolella.

Kytkenätilan tehonsyöttö (SMPS) luo 3 virtalähdettä tehokortille:

- 24 V
- 5 V
- ± 18 V

Vianmääritys

- Tarkista, onko tehokortti viallinen.

VAROITUS 48, 1,8 V pieni tulo

Ohjaukskortilla käytettävä 1,8 voltin tasavirtalähde on sallittujen rajojen ulkopuolella. Tehonsyöttö mitataan ohjaukskortilta. Tarkista, onko ohjaukskortti viallinen. Jos käytössä on optiokortti, tarkista, onko jännite liian suuri.

VAROITUS 49, Nopeusraja

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

HÄLYTYS 50, AMA:n kalibrointi epäonnistui

Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.

HÄLYTYS 51, AMA U_{nom} ja I_{nom}

Moottorin jännitteen, moottorin virran ja moottorin tehon asetukset ovat väärät. Tarkista asetukset *parametreista 1-20-1-25*.

HÄLYTYS 52, AMA pieni Inom

Moottorin virta on liian pieni. Tarkista kohdan *parametri 1-24 Moottorin virta* asetukset.

HÄLYTYS 53, AMA moottori liian suuri

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

HÄLYTYS 54, AMA moottori liian pieni

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

HÄLYTYS 55, AMA - parametri vaihtelalueen ulkopuolella

Moottorin parametriarvot ovat hyväksyttävän alueen ulkopuolella. AMAa ei voi suorittaa.

HÄLYTYS 56, AMA käyttäjäkeskeytys

AMA on manuaalisesti keskeytetty.

HÄLYTYS 57, AMA sisäinen vika

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

HÄLYTYS 58, AMA sisäinen vika

Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään.

VAROITUS 59, Virtaraja

Virta on suurempi kuin arvo par. *parametri 4-18 Virtaraja*.

Varmista, että moottorin tiedot *parametreissa 1-20 - 1-25* on määritetty oikein. Suurena tarvittaessa virtarajaa. Varmista, että järjestelmän käyttö on turvallista korkeammalla rajalla.

VAROITUS 60, Ulkoinen lukitus

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

VAROITUS/HÄLYTYS 61, Takaisinkytkentävirhe

Virhe lasketun nopeuden ja takaisinkytkentälaitteen nopeusmittauksen välillä.

Vianmääritys

- Tarkista asetukset varoitus/hälytys/käytöstä poisto kohdassa *parametri 4-30 Moottorin tak.kytk. menetystoiminto*.
- Aseta virhetoleranssi kohdassa *parametri 4-31 Moottorin tak.kytk. nopeusvirhe*.
- Aseta toleranssin takaisinkytkennän aikahäviö kohdassa *parametri 4-32 Moott. tak.kytk. menet. aikak.*

VAROITUS 62, Lähtötaajuuden yläraja

Lähtötaajuus on saavuttanut parametrissa *parametri 4-19 Enimmäislähtötaajuus* määritetyn arvon. Tarkista sovelluksesta mahdolliset syyt. Suurena tarvittaessa lähtötaajuusrajaa. Varmista, että järjestelmän käyttö on turvallista suuremmalla lähtötaajuudella. Varoitus katoaa, kun lähtöarvo laskee alle maksimirajan.

HÄLYTYS 63, Mekaaninen jarru alhainen

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

HÄLYTYS 64, Jänniteraja

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

VAROITUS/HÄLYTYS 65, Ohjaukskortin ylälämpötila

Ohjaukskortin katkaisulämpötila on 80 °C.

Vianmääritys

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

VAROITUS 66, Jäähdytysrivin lämpötila alhainen

Taajuusmuuttaja on liian kylmä toimiakseen. Tämä varoitus perustuu IGBT-moduulin lämpötila-anturiin. Suurena laitteen ympäristön lämpötilaa. Taajuusmuuttajaan voidaan myös syöttää hieman virtaa aina, kun moottori on pysähdyksissä asettamalla kohdan

parametri 2-00 DC-pito-/esilämm.virta asetukseksi 5 % ja *parametri 1-80 Toiminto pysäytet.*

HÄLYTYYS 67, Optiomoduulin konfiguraatio muuttunut

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

HÄLYTYYS 68, Turval. pys.

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

HÄLYTYYS 69, Tehokortin lämpötila

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

Vianmääritys

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

HÄLYTYYS 70, Väärä FC-konfiguraatio

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

HÄLYTYYS 71, PTC 1 Turvapys.

STO on aktivoitu VLT® PTC -termistorikortilta MCB 112 (moottori liian lämmin). Normaali toiminta on jälleen mahdollista, kun MCB 112 tuo liittimeen 37 jälleen 24 V:n tasavirran (kun moottorin lämpötila saavuttaa hyväksyttävän tason) ja kun MCB 112 -digitaalitulo on poistettu käytöstä. Jos näin käy, lähetetään resetointisignaali (väylän, digitaalisen I/O-liitännän kautta tai painamalla [Reset]-painiketta).

HÄLYTYYS 72, Vaarallinen vika

STO ja laukaisun lukitus. Odottamaton STO-käskyjen yhdistelmä.

- VLT® PTC -termistorikortti MCB 112 sallii X44/10:n käytön, mutta STO ei ole käytössä.
- MCB 112 on ainoa STO:ta käyttävä laite (määritetään valinnalla [4] PTC 1 Hälytys tai [5] PTC 1 varoitus kohdassa *parametri 5-19 Liitin 37 turvapysäytys*), STO on käytössä eikä X44/10 ole käytössä.

VAROITUS 73, Turvap. aut. uud.k.

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

HÄLYTYYS 74, PTC-termistori

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

HÄLYTYYS 75, Laiton profiilin val.

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

VAROITUS 76, Teholaitteen asetukset

Vaadittu teholaitemäärä ei vastaa tunnistettua aktiivisten teholaitteiden määrää.

Vianmääritys

F-kotelointikoon moduulia vaihdettaessa annetaan tämä varoitus, jos moduulin tehokortin tehokohtaiset tiedot eivät vastaa taajuusmuuttajan loppuosaa. Varmista, että varaosan ja sen tehokortin osanumerot ovat oikeat.

VAROITUS 77, Virransäätötila

Taajuusmuuttaja toimii virransäätötilassa (vaihtosuuntaajaisia on käytössä sallittua vähemmän). Tämä varoitus annetaan tehojakson aikana, kun taajuusmuuttaja on asetettu käymään vähemmällä vaihtosuuntaajilla ja pysymään silti käynnissä.

HÄLYTYYS 78, Seurantavirhe

Asetuspisteen arvon ja todellisen arvon erotus on ylittänyt kohdassa *parametri 4-35 Seurantavirhe* määritetyn arvon. Poista toiminto käytöstä parametrissa *parametri 4-34 Seurantavirhetoiminto*. Tutki kuormaan ja moottoriin liittyvä mekaniikka, tarkista takaisinkytkentäliitännät moottorin pulssianturista taajuusmuuttajaan. Valitse moottorin takaisinkytkentätoiminto kohdassa *parametri 4-30 Moottorin tak.kytk. menetystoiminto*. Säädä seurantavirhealue kohdissa *parametri 4-35 Seurantavirhe* ja *parametri 4-37 Seurantavirhe ramppaus*.

HÄLYTYYS 79, Väärä virtaosan konfiguraatio

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

HÄLYTYYS 80, Taajuusmuuttaja alustettu oletusarvoon

Parametrien asetusten oletusarvot palautetaan manuaalisen resetoinnin jälkeen. Tyhjennä hälytys resetoimalla laite.

HÄLYTYYS 81, CSIV viallinen

CSIV-tiedostossa on syntaksivirheitä.

HÄLYTYYS 82, CSIV-par.vika

CSIV epäonnistui parametrin alustamisessa.

HÄLYTYYS 83, Laiton optioyhdistelmä

Asennetut optiot eivät ole yhteensopivia.

HÄLYTYYS 84, Ei turvaoptiota

Turvallisuusoptio poistettiin käyttämättä yleistä nollausta. Kytke turvallisuusoptio uudelleen.

HÄLYTYYS 88, Option tunnistus

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

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

VAROITUS 89, Mekaaninen jarru luistaa

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

HÄLYTYS 90, Takaisinkytkennän tarkkailu

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

HÄLYTYS 91, Analogisen tulon 54 väärät asetukset

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

HÄLYTYS 99, Lukittu roottori

Roottori on lukittu.

VAROITUS/HÄLYTYS 104, Puhallinvika

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

Vianmääritys

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

VAROITUS/HÄLYTYS 122, Mot. rotat. unexp.

Taajuusmuuttaja suorittaa toimintoa, joka vaatii moottorin olevan pysähdyksissä, esimerkiksi PM-moottorien DC-pito.

7.5 Vianmääritys

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Näyttö pimeä/ei toimintoa	Puuttuva syöttöteho.	Katso <i>Taulukko 4.4</i> .	Tarkista syöttötehon lähde.
	Sulakkeita puuttuu tai on auki tai katkaisin on lauennut.	Katso mahdollisia syitä tämän taulukon kohdasta <i>Avoimet sulakkeet ja lauennut katkaisin</i> .	Noudata annettuja suosituksia.
	LCP:ssä ei ole virtaa.	Tarkista, että LCP:n kaapeli on kytketty asianmukaisesti eikä siinä ole vaurioita.	Vaihda viallinen LCP tai liitäntäkaapeli.
	Oikosulku ohjausjännitteessä (liitin 12 tai 50) tai ohjausliittimissä.	Tarkista 24 V:n ohjausjännite liittimestä 12/13 liittimeen 20–39 tai 10 V:n syöttö liittimiin 50–55.	Kytke liittimet asianmukaisesti.
	Yhteensopimaton LCP (LCP mallista VLT® 2800 tai 5000/6000/8000/ FCD tai FCM).	–	Käytä ainoastaan LCP 101:tä (tuotenumero 130B1124) tai LCP 102:ta (tuotenumero 130B1107).
	Väärä kontrastiasetus.	–	Säädä kontrastia painamalla [Status]-näppäintä ja [▲]/[▼]-näppäimiä.
	Näyttö (LCP) on viallinen.	Testaa eri LCP:llä.	Vaihda viallinen LCP tai liitäntäkaapeli.
	Sisäinen jännitteensyöttövika tai SMPS on viallinen.	–	Ota yhteyttä jälleenmyyjään.

VAROITUS 163, ATEX ETR virtar. varoitus

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

HÄLYTYS 164, ATEX ETR virtar. hälytys

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

VAROITUS 165, ATEX ETR taaj.rajavaroitus

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

HÄLYTYS 166, ATEX ETR taaj.rajahälytys

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

VAROITUS 250, Uusi varaosa

Taajuusmuuttajaan on vaihdettu osa.

Vianmääritys

- Resetoi taajuusmuuttaja normaalia toimintaa varten.

VAROITUS 251, Uusi tyyppikoodi

Tehokortti tai muita osia sekä tyyppikoodi on vaihdettu.

Vianmääritys

- Poista varoitus ja pala normaaliin toimintaan resetoimalla.

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Jaksoittainen näyttö	Ylikuormittunut syöttö (SMPS) viallisten ohjauskaapelien tai taajuusmuuttajan sisäisen vian vuoksi.	Irrota ohjauskaapelivian pois rajaamiseksi kaikki ohjauskaapelit irrottamalla liittimet.	Jos näytön valo ei sammuu, ongelma on ohjauskaapeleissa. Tarkista kaapelit oikosulkujen tai virheellisten kytkentöjen varalta. Jos näyttö edelleen pimenee, noudata <i>pimeä näyttö/ei toimintaa</i> -tilannetta koskevia ohjeita.
Moottori ei käy	Huoltokytkin auki tai moottorin kytkentä puuttuu.	Tarkista, että moottori on kytketty eikä kytkentää ole katkaistu (huoltokytkimellä tai muulla laitteella).	Kytke moottori ja tarkista huoltokytkin.
	Ei verkkovirtaa 24 V:n tasavirta-optiokortilla.	Jos näyttö toimii mutta tehoa ei ole, tarkista, että taajuusmuuttajaan tulee verkkovirta.	Käytä laitetta verkkovirralla.
	LCP Stop.	Tarkista, onko [Off]-näppäintä painettu.	Pyöritä moottoria painamalla [Auto On]-tai [Hand On] -näppäintä (käyttötilasta riippuen).
	Käynnistyssignaali puuttuu (valmiustila).	Tarkista liittimen 18 oikea asetus kohdasta <i>parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo</i> (käytä oletusasetusta).	Käynnistä moottori käyttämällä oikeaa käynnistyssignaalia.
	Moottorin rullaussignaali aktiivinen (rullaus).	Tarkista liittimen 27 oikea asetus kohdasta <i>parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo</i> (käytä oletusasetusta).	Käytä liittimessä 27 24 V:n jännitettä tai ohjelmoi liittimen asetukseksi [0] <i>Ei toimintaa</i> .
	Väärä ohjearvoviestin lähde.	Määritä, mikä ohjearvotyypä on aktiivinen (paikallinen, etä vai kenttäväylä) ja tarkista seuraavat kohdat: <ul style="list-style-type: none"> Esivalittu ohjearvo (aktiivinen vai ei). Liittimen kytkentä. Liittimien skaalaus. Ohjearvoviesti. 	Ohjelmoi oikeat asetukset. Tarkista <i>parametri 3-13 Ohjearvon paikka</i> . Aseta esivalittu ohjearvo aktiiviseksi parametri-ryhmässä 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 Moott.pyör.nop suunta</i> on ohjelmoitu oikein.	Ohjelmoi oikeat asetukset.
	Aktiivinen suunnanvaihtosignaali.	Tarkista, onko liittimelle ohjelmoitu suunnanvaihtokomento parametriryhmässä 5-1* <i>Digit. tulot</i> .	Poista suunnanvaihtosignaali käytöstä.
	Väärä moottorin vaiheen kytkentä.	-	Katso tämän käyttöohjeen kohta <i>kappale 5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus</i> .
Moottori ei saavuta maksiminopeutta	Taajuusrajat määritetty väärin.	Tarkista lähdön rajat kohdista <i>parametri 4-13 Moott. nopeuden yläraja [RPM]</i> , <i>parametri 4-14 Moott. nopeuden yläraja [Hz]</i> ja <i>parametri 4-19 Enimmäislähtötaajuus</i>	Ohjelmoi oikeat rajat.
	Ohjetulosignaalia ei ole skaalattu oikein.	Tarkista ohjearvon tulosignaalin skaalaus parametriryhmässä 6-0* <i>Analog. tulo/lähtö</i> ja parametriryhmä 3-1* <i>Ohjearvot</i> .	Ohjelmoi oikeat asetukset.
Moottorin nopeus epätasainen	Virheellisiä parametrin asetuksia.	Tarkista kaikkien moottorin parametrien asetukset, mukaan lukien kaikki moottorin kompensointiasetukset. Tarkista PID-asetukset suljetun piirin käyttöä varten.	Tarkista asetukset parametriryhmästä 1-6* <i>Kuorm. riippuv. as.</i> . Tarkista asetukset parametriryhmästä 20-0* <i>Takaisinkytk. suljetun piirin käyttöä varten</i> .
Moottori käy epätasaisesti	Ylimagnetointi.	Tarkista kaikki moottorin parametrit virheellisten moottorin asetusten varalta.	Tarkista moottorin asetukset parametri-ryhmistä 1-2* <i>Moottoridata</i> , 1-3* <i>Laaj.moottoritied.</i> ja 1-5* <i>Kuorm. riippum. as.</i>
Moottori ei jarruta	Virheellisiä asetuksia jarrun parametreissa. Mahdollisesti liian lyhyitä hidastusaikoja	Tarkista jarrujen parametrit. Tarkista ramppiaika-asetukset.	Tarkista parametriryhmät 2-0* <i>DC-jarru</i> ja 3-0* <i>Ohjearvon rajat</i>

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Sulakkeita auki tai katkaisimen laukaisu	Oikosulku vaiheiden välillä.	Moottorissa tai paneelissa on oikosulku vaiheiden välillä. Tarkista moottorin ja paneelin vaihe oikosulkujen varalta.	Korjaa mahdollisesti havaitut oikosulut.
	Moottorin ylikuormitus.	Moottori on ylikuormittunut sovelluksessa.	Suorita käynnistystesti ja varmista, että moottorin virta on määritysten mukainen. Jos moottorin virta ylittää tyyppikilven täyden kuormitusvirran, moottori saattaa käydä pienennetyllä kuormalla. Katso sovelluksen tekniset tiedot.
	Löysiä kytkentöjä.	Tee käynnistystä edeltävä tarkistus löysien kytkentöjen varalta.	Kiristä löysät kytkennät.
Verkkovirran epätasapaino yli 3 %	Verkkovirtaongelma (katso kuvaus kohdasta <i>Hälytys 4 Ei syöttöv.</i>).	Kierrä tulotehojohtimet yksi paikka eteenpäin: A kohtaan B, B kohtaan C, C kohtaan A.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, kyse on teho-ongelmasta. Tarkista verkkojännite.
	Ongelma taajuusmuuttajassa.	Kierrä taajuusmuuttajan syöttötehojohtimia yksi paikka: A kohtaan B, B kohtaan C, C kohtaan A.	Jos epätasapainossa oleva osuus on samassa tuloliittimessä, kyseessä on taajuusmuuttajan ongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Moottorin virran epätasapaino suurempi kuin 3 %	Moottorin tai moottorin kytkentöihin liittyvä ongelma.	Kierrä lähdön moottorikaapeleita yksi paikka: U kohtaan V, V kohtaan W, W kohtaan U.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, ongelma on moottorissa tai moottorin kytkennöissä. Tarkista moottori ja moottorin kytkentä.
	Ongelma taajuusmuuttajassa.	Kierrä lähdön moottorikaapeleita yksi paikka: U kohtaan V, V kohtaan W, W kohtaan U.	Jos epätasapainossa oleva osuus säilyy samassa lähtöliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Taajuusmuuttajan kiihdytysongelmat	Moottorin tiedot on syötetty väärin.	Jos varoituksia tai hälytyksiä esiintyy, katso <i>kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä</i> . Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.	Suurena rampin nousuaikaa kohdassa <i>parametri 3-41 Ramppi 1:n nousuaika</i> . Pidenä virran rajaa kohdassa <i>parametri 4-18 Virtaraja</i> . Suurena momenttirajaa kohdassa <i>parametri 4-16 Moottoritilan momenttiraja</i> .
Taajuusmuuttajan hidastusongelmat	Moottorin tiedot on syötetty väärin.	Jos varoituksia tai hälytyksiä esiintyy, katso <i>kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä</i> . Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.	Suurena rampin laskuaikaa kohdassa <i>parametri 3-42 Ramppi 1 rampin seisonta-aika</i> . Ota käyttöön ylijännite kohdassa <i>parametri 2-17 Ylijännitevalvonta</i> .

Taulukko 7.5 Vianmääritys

8 Tekniset tiedot

8.1 Sähkö tiedot

8.1.1 Verkojännite 200–240 V

Tyypimerkintä	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Tyypillinen akseliteho [kW]	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7
Koteloinnin suojausluokitus IP20 (ainoastaan FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	–	–	–
Koteloinnin suojausluokitus IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Koteloinnin suojausluokitus IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Lähtövirta									
Jatkuva (200–240 V) [A]	1.8	2.4	3.5	4.6	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
Jaksoittainen (200–240 V) [A]	2.9	3.8	5.6	7.4	10.6	12.0	17.0	20.0	26.7
Jatkuva kVA (208 V) [kVA]	0.65	0.86	1.26	1.66	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
Suurin tulovirta									
Jatkuva (200–240 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.1	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
Jaksoittainen (200–240 V) [A]	2.6	3.5	5.1	6.6	9.4	10.9	15.2	18.1	24.0
Muut tekniset tiedot									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkko, moottori, jarru ja kuormanjako) [mm ²] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (vähintään 0.2 (24))								
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ katkaisimelle [mm ²] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)								
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Hyötysuhde ⁴⁾	0.94	0.94	0.95	0.95	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

Taulukko 8.1 Verkojännite 200–240 V, PK25–P3K7

Tyypimerkintä	P5K5		P7K5		P11K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	5.5	7.5	7.5	11	11	15
Koteloinnin suojausluokitus IP20	B3		B3		B4	
Koteloinnin suojausluokitus IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2	
Lähtövirta						
Jatkuva (200–240 V) [A]	24.2	30.8	30.8	46.2	46.2	59.4
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (200–240 V) [A]	38.7	33.9	49.3	50.8	73.9	65.3
Jatkuva kVA (208 V) [kVA]	8.7	11.1	11.1	16.6	16.6	21.4
Suurin tulovirta						
Jatkuva (200–240 V) [A]	22.0	28.0	28.0	42.0	42.0	54.0
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (200–240 V) [A]	35.2	30.8	44.8	46.2	67.2	59.4
Muut tekniset tiedot						
IP20, kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, jarru, moottori ja kuormanjako) [mm ²] ([AWG])	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	16,10,16 (6,8,6)		16,10,16 (6,8,6)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (moottori) [mm ²] ([AWG])	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,25,25 (2,4,4)	
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ katkaisimelle [mm ²] ([AWG])	16,10,10 (6,8,8)					
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	239	310	371	514	463	602
Hyötysuhde ⁴⁾	0,96		0,96		0,96	

Taulukko 8.2 Verkkojännite 200–240 V, P5K5–P11K

Tyypimerkintä	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37	37	45
Koteloinnin suojausluokitus IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Koteloinnin suojausluokitus IP21, IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Lähtövirta										
Jatkuva (200–240 V) [A]	59.4	74.8	74.8	88.0	88.0	115	115	143	143	170
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (200–240 V) [A]	89.1	82.3	112	96.8	132	127	173	157	215	187
Jatkuva kVA (208 V) [kVA]	21.4	26.9	26.9	31.7	31.7	41.4	41.4	51.5	51.5	61.2
Suurin tulovirta										
Jatkuva (200–240 V) [A]	54.0	68.0	68.0	80.0	80.0	104	104	130	130	154
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (200–240 V) [A]	81.0	74.8	102	88.0	120	114	156	143	195	169
Muut tekniset tiedot										
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ katkaisimelle [mm ²] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
Hyötysuhde ⁴⁾	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Taulukko 8.3 Verkkojännite 200–240 V, P15K–P37K

8.1.2 Verkkojännite 380–500 V

Tyypimerkintä	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tyypillinen akseliteho [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
Koteloinnin suojausluokitus IP20 (ainoastaan FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	–	–	–	–	–
Koteloinnin suojausluokitus IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Koteloinnin suojausluokitus IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Lähtövirta, suuri ylikuorma 160 % 1 minuutin ajan										
Akseliteho [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Jatkuva (380–440 V) [A]	1.3	1.8	2.4	3.0	4.1	5.6	7.2	10	13	16
Jaksoittainen (380–440 V) [A]	2.1	2.9	3.8	4.8	6.6	9.0	11.5	16	20.8	25.6
Jatkuva (441–500 V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
Jaksoittainen (441–500 V) [A]	1.9	2.6	3.4	4.3	5.4	7.7	10.1	13.1	17.6	23.2
Jatkuva kVA (400 V) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11
Jatkuva kVA (460 V) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6
Suurin tulovirta										
Jatkuva (380–440 V) [A]	1.2	1.6	2.2	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
Jaksoittainen (380–440 V) [A]	1.9	2.6	3.5	4.3	5.9	8.0	10.4	14.4	18.7	23
Jatkuva (441–500 V) [A]	1.0	1.4	1.9	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13
Jaksoittainen (441–500 V) [A]	1.6	2.2	3.0	4.3	5.0	6.9	9.1	11.8	15.8	20.8
Muut tekniset tiedot										
IP20, IP21 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkko, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (vähintään 0.2(24))									
IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkko, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12)									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ katkaisimelle [mm ²] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)									
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W ³⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Hyötysuhde ⁴⁾	0.93	0.95	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

Taulukko 8.4 Verkkojännite 380–500 V (FC 302), 380–480 V (FC 301), PK37–P7K5

Tyypimerkintä	P11K		P15K		P18K		P22K	
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22.0	22.0	30.0
Koteloinnin suojausluokitus IP20	B3		B3		B4		B4	
Koteloinnin suojausluokitus IP21	B1		B1		B2		B2	
Koteloinnin suojausluokitus IP55, IP66	B1		B1		B2		B2	
Lähtövirta								
Jatkuva (380–440 V) [A]	24	32	32	37.5	37.5	44	44	61
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (380–440 V) [A]	38.4	35.2	51.2	41.3	60	48.4	70.4	67.1
Jatkuva (441–500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (441–500 V) [A]	33.6	29.7	43.2	37.4	54.4	44	64	57.2
Jatkuva kVA (400 V) [kVA]	16.6	22.2	22.2	26	26	30.5	30.5	42.3
Jatkuva kVA (460 V) [kVA]	–	21.5	–	27.1	–	31.9	–	41.4
Suurin tulovirta								
Jatkuva (380–440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (380 - 440 V) [A]	35.2	31.9	46.4	37.4	54.4	44	64	60.5
Jatkuva (441–500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (441–500 V) [A]	30.4	27.5	40	34.1	49.6	39.6	57.6	51.7
Muut tekniset tiedot								
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkko, jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (moottori) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20, kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, jarru, moottori ja kuormanjako) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ katkaisimelle [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	291	392	379	465	444	525	547	739
Hyötysuhde ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

Taulukko 8.5 Verkköjännite 380–500 V (FC 302), 380–480 V (FC 301), P11K–P22K

Tyypimerkintä	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Koteloinnin suojausluokitus IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
Koteloinnin suojausluokitus IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Koteloinnin suojausluokitus IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Lähtövirta										
Jatkuva (380–440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (380 - 440 V) [A]	91.5	80.3	110	99	135	117	159	162	221	195
Jatkuva (441–500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (441–500 V) [A]	78	71.5	97.5	88	120	116	158	143	195	176
Jatkuva kVA (400 V) [kVA]	42.3	50.6	50.6	62.4	62.4	73.4	73.4	102	102	123
Jatkuva kVA (460 V) [kVA]	–	51.8	–	63.7	–	83.7	–	104	–	128
Suurin tulovirta										
Jatkuva (380–440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (380–440 V) [A]	82.5	72.6	99	90.2	123	106	144	146	200	177
Jatkuva (441–500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (441–500 V) [A]	70.5	64.9	88.5	80.3	110	105	143	130	177	160
Muut tekniset tiedot										
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus (jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ²] ([AWG])			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
Hyötysuhde ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.99	

Taulukko 8.6 Verkkajännite 380–500 V (FC 302), 380–480 V (FC 301), P30K–P75K

8.1.3 Verkköjännite 525–600 V (ainoastaan FC 302)

Tyypimerkintä	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tyypillinen akseliteho [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Koteloinnin suojausluokitus IP20, IP21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Koteloinnin suojausluokitus IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Lähtövirta								
Jatkuva (525–550 V) [A]	1.8	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5
Jaksoittainen (525–550 V) [A]	2.9	4.2	4.6	6.6	8.3	10.2	15.2	18.4
Jatkuva (551–600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
Jaksoittainen (551–600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
Jatkuva kVA (525 V) [kVA]	1.7	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0
Jatkuva kVA (575 V) [kVA]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
Suurin tulovirta								
Jatkuva (525–600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	4.1	5.2	5.8	8.6	10.4
Jaksoittainen (525–600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.6	8.3	9.3	13.8	16.6
Muut tekniset tiedot								
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkko, moottori, jarru ja kuormanjako) [mm ²] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (vähintään 0.2 (24))							
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ katkaisimelle [mm ²] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)							
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	35	50	65	92	122	145	195	261
Hyötysuhde ⁴⁾	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

Taulukko 8.7 Verkköjännite 525–600 V (ainoastaan FC 302), PK75–P7K5

Tyypimerkintä	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37
Koteloinnin suojausluokitus IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
Koteloinnin suojausluokitus IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
Lähtövirta										
Jatkuva (525–550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Jaksoittainen (525–550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Jatkuva (551–600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Jaksoittainen (551–600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Jatkuva kVA (550 V) [kVA]	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3	34.3	41.0	41.0	51.4
Jatkuva kVA (575 V) [kVA]	17.9	21.9	21.9	26.9	26.9	33.9	33.9	40.8	40.8	51.8
Suurin tulovirta										
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	17.2	20.9	20.9	25.4	25.4	32.7	32.7	39	39	49
Jaksoittainen 550 V:n jännitteellä [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Jatkuva 575 V:n jännitteellä [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Jaksoittainen 575 V:n jännitteellä [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Muut tekniset tiedot										
IP20, kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, jarru, moottori ja kuormanjako) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkko, jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (moottori) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)	
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ katkaisimelle [mm ²] ([AWG])			16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)	
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	220	300	300	370	370	440	440	600	600	740
Hyötysuhde ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

Taulukko 8.8 Verkköjännite 525–600 V (ainoastaan FC 302), P11K-P30K

Tyypimerkintä	P37K		P45K		P55K		P75K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Koteloinnin suojausluokitus IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
Koteloinnin suojausluokitus IP21, IP55, IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
Lähtövirta								
Jatkuva (525–550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Jaksoittainen (525–550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Jatkuva (551–600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Jaksoittainen (551–600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Jatkuva kVA (550 V) [kVA]	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100.0	100.0	130.5
Jatkuva kVA (575 V) [kVA]	51.8	61.7	61.7	82.7	82.7	99.6	99.6	130.5
Suurin tulovirta								
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	49	59	59	78.9	78.9	95.3	95.3	124.3
Jaksoittainen 550 V:n jännitteellä [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Jatkuva 575 V:n jännitteellä [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Jaksoittainen 575 V:n jännitteellä [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Muut tekniset tiedot								
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ²] ([AWG])	50 (1)			150 (300 MCM)				
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus (jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	50 (1)			95 (4/0)				
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ²] ([AWG])	50 (1)			150 (300 MCM)				
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	50 (1)			95 (4/0)				
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ²] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)			95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
Hyötysuhde ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

Taulukko 8.9 Verkkajännite 525–600 V (ainoastaan FC 302), P37K–P75K

8.1.4 Verkköjännite 525–690 V (ainoastaan FC 302)

Tyypimerkintä	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO
Tyypillinen akseliteho (kW)	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
Koteloinnin suojausluokitus IP20	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Lähtövirta							
Jatkuva (525–550 V) [A]	2.1	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
Jaksoittainen (525–550 V) [A]	3.4	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
Jatkuva (551–690 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.5	5.5	7.5	10.0
Jaksoittainen (551–690 V) [A]	2.6	3.5	5.1	7.2	8.8	12.0	16.0
Jatkuva kVA 525 V	1.9	2.5	3.5	4.5	5.5	8.2	10.0
Jatkuva kVA 690 V	1.9	2.6	3.8	5.4	6.6	9.0	12.0
Suurin tulovirta							
Jatkuva (525–550 V) [A]	1.9	2.4	3.5	4.4	5.5	8.1	9.9
Jaksoittainen (525–550 V) [A]	3.0	3.9	5.6	7.0	8.8	12.9	15.8
Jatkuva (551–690 V) [A]	1.4	2.0	2.9	4.0	4.9	6.7	9.0
Jaksoittainen (551–690 V) [A]	2.3	3.2	4.6	6.5	7.9	10.8	14.4
Muut tekniset tiedot							
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkko, moottori, jarru ja kuormanjako) [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (vähintään 0.2 (24))						
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ katkaisimelle [mm ²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella (W) ³⁾	44	60	88	120	160	220	300
Hyötysuhde ⁴⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Taulukko 8.10 A3-kotelointi, verkköjännite 525–690 V IP20/suojattu runko, P1K1–P7K5

Tyypimerkintä	P11K		P15K		P18K		P22K	
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho 550 V:n jännitteellä [kW]	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22
Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30
Koteloinnin suojausluokitus IP20	B4		B4		B4		B4	
Koteloinnin suojausluokitus IP21, IP55	B2		B2		B2		B2	
Lähtövirta								
Jatkuva (525–550 V) [A]	14.0	19.0	19.0	23.0	23.0	28.0	28.0	36.0
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (525–550 V) [A]	22.4	20.9	30.4	25.3	36.8	30.8	44.8	39.6
Jatkuva (551–690 V) [A]	13.0	18.0	18.0	22.0	22.0	27.0	27.0	34.0
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (551–690 V) [A]	20.8	19.8	28.8	24.2	35.2	29.7	43.2	37.4
Jatkuva kVA (550 V:n jännitteellä) [kVA]	13.3	18.1	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3
Jatkuva kVA (690 V:n jännitteellä) [kVA]	15.5	21.5	21.5	26.3	26.3	32.3	32.3	40.6
Suurin tulovirta								
Jatkuva (550 V:n jännitteellä) (A)	15.0	19.5	19.5	24.0	24.0	29.0	29.0	36.0
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) (550 V:n jännitteellä) (A)	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
Jatkuva (690 V:n jännitteellä) (A)	14.5	19.5	19.5	24.0	24.0	29.0	29.0	36.0
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) (690 V:n jännitteellä) [A]	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
Muut tekniset tiedot								
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta/moottori, kuorman jako ja jarru) [mm ²] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella (W) ³⁾	150	220	220	300	300	370	370	440
Hyötysuhde ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

Taulukko 8.11 B2/B4-kotelointi, verkkojännite 525–690 V IP20/IP21/IP55 - Runko/NEMA 1/NEMA 12 (ainoastaan FC 302), P11K–P22K

Tyyppimerkintä	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho 550 V:n jännitteellä (kW)	22	30	30	37	37	45	45	55	50	75
Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Koteloinnin suojausluokitus IP20	B4		C3		C3		D3h		D3h	
Koteloinnin suojausluokitus IP21, IP55	C2		C2		C2		C2		C2	
Lähtövirta										
Jatkuva (525–550 V) [A]	36.0	43.0	43.0	54.0	54.0	65.0	65.0	87.0	87.0	105
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (525–550 V) [A]	54.0	47.3	64.5	59.4	81.0	71.5	97.5	95.7	130.5	115.5
Jatkuva (551–690 V) [A]	34.0	41.0	41.0	52.0	52.0	62.0	62.0	83.0	83.0	100
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (551–690 V) [A]	51.0	45.1	61.5	57.2	78.0	68.2	93.0	91.3	124.5	110
Jatkuva kVA (550 V:n jännitteellä) [kVA]	34.3	41.0	41.0	51.4	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100
Jatkuva kVA (690 V:n jännitteellä) [kVA]	40.6	49.0	49.0	62.1	62.1	74.1	74.1	99.2	99.2	119.5
Suurin tulovirta										
Jatkuva (550 V:n jännitteellä) [A]	36.0	49.0	49.0	59.0	59.0	71.0	71.0	87.0	87.0	99.0
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus, 550 V:n jännitteellä) [A]	54.0	53.9	72.0	64.9	87.0	78.1	105.0	95.7	129	108.9
Jatkuva (690 V:n jännitteellä) [A]	36.0	48.0	48.0	58.0	58.0	70.0	70.0	86.0	–	–
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) (690 V:n jännitteellä) [A]	54.0	52.8	72.0	63.8	87.0	77.0	105	94.6	–	–
Muut tekniset tiedot										
Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ²] ([AWG])	150 (300 MCM)									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus (kuorman jako ja jarru) [mm ²] ([AWG])	95 (3/0)									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ²] ([AWG])	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		–	
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	600	740	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
Hyötysuhde ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

Taulukko 8.12 B4-, C2-, C3-kotelointi, verkkojännite 525–690 V IP20/IP21/IP55 - Runko /NEMA1/NEMA 12 (ainoastaan FC 302), P30K - P75K

Katso sulakkeiden nimellistehot kohdasta kappale 8.7 Sulakkeet ja katkaisimet.

1) Suuri ylikuormitus = 150 tai 160 % momentti 60 sekunnin ajan. Normaali ylikuormitus = 110 % momentti 60 sekunnin ajan.

2) Kaapelin suurimman poikkileikkauksen kolme arvoa on tarkoitettu yksittäiselle ytimelle, taipuisalle johtimelle ja holkilla varustetulle taipuisalle johtimelle tässä järjestyksessä.

3) Koskee taajuusmuuttajan jäähtymisen mitoitus. Jos kytkentätaajuus kasvaa oletusasetusta suuremmaksi, tehohäviöt voivat kasvaa merkittävästi. Tähän sisältyvät paikallisojohduspaneeli ja tyypilliset ohjaukskortin tehonkulutukset. Katso standardin EN 50598-2 mukaiset tehohäviötiedot osoitteesta www.danfoss.com/vtenergyefficiency

4) Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 8.4 Ympäristön olosuhteet. Katso osakuormahäviöt osoitteesta www.danfoss.com/vtenergyefficiency.

8.2 Verkköjännite

Verkköjännite

Syöttöliittimet (6-pulssiset)	L1, L2, L3
Syöttöliittimet (12-pulssiset)	L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2
Syöttöjännite	200–240 V ± 10 %
Syöttöjännite	FC 301: 380–480 V/FC 302: 380–500 V ± 10 %
Syöttöjännite	FC 302: 525–600 V ± 10 %
Syöttöjännite	FC 302: 525–690 V ± 10 %

Verkköjännite pieni/syöttöjännitteen katkos:

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

Syöttöverkon taajuus	50/60 Hz ± 5 %
Verkkovirran vaiheiden välinen tilapäinen suurin sallittu epätasapaino	3.0 % nimellisverkköjännitteestä
Todellinen tehokerroin (λ)	≥ 0.9 nimellisestä nimelliskuormituksella
Perusaallon tehokerroin ($\cos \phi$)	lähes pätöteho (>0.98)
Kytkeäntä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) ≤ 7.5 kW	Enintään 2 kertaa minuutissa.
Kytkeäntä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) 11–75 kW	Enintään kerran minuutissa.
Kytkeäntä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) ≥ 90 kW	Enintään kerran kahdessa minuutissa.
Standardin EN60664-1 mukainen ympäristö	ylijänniteluokka III/liikaantumistaso 2

Yksikkö soveltuu käytettäväksi piirissä, joka pystyy tuottamaan enintään 100 000 RMS symmetristä ampeeria, 240/500/600/690 V maksimi.

8.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot

Moottorilähtö (U, V, W¹)

Lähtöjännite	0–100 % verkköjännitteestä
Lähtötaajuus	0–590 Hz
Lähtötaajuus Flux-tilassa	0–300 Hz
Lähdön kytkeäntä	Rajoittamaton
Ramppiajat	0.01–3600 s
Momentin ominaiskäyrä	
Käynnistysmomentti (jatkuva momentti)	Enintään 160 % 60 s ¹ ajan kerran 10 minuutissa
Käynnistys-/ylimomentti (muuttuva momentti)	Enintään 110 % 0.5 s ¹ ajan kerran 10 minuutissa
Momentin nousuaika FLUXissa (kun $f_{sw} = 5$ kHz)	1 ms
Momentin nousuaika VVC ⁺ , (f_{sw} -stä riippumatta)	10 ms

1) Prosenttimäärä riippuu nimellismomentista.

8.4 Ympäristön olosuhteet

Ympäristö	
Kotelointi	IP20/runko, IP21/tyyppi 1, IP55/tyyppi 12, IP66/tyyppi 4X
Tärinätesti	1.0 g
Suurin THVD	10%
Suurin suhteellinen kosteus	5–93 % (IEC 721-3-3; Luokka 3K3 (kondensoitumaton) käytön aikana
Syövyttävä ympäristö (IEC 60068-2-43) H ₂ S-testi	luokka Kd
Ympäristön lämpötila ¹⁾	Enintään 50 °C (24 tunnin keskiarvo 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 ¹⁾	1000 m
EMC-standardit, emissio	EN 61800-3
EMC-standardit, sieto	EN 61800-3
Energiatehokkuusluokka ²⁾	IE2

1) Katso Suunnitteluoppaasta Erikoisolosuhteet seuraaville:

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

2) Standardin EN50598-2 mukaisesti:

- Nimelliskuormitus.
- 90 % nimellistaajuudesta.
- Kytentätaajuuden tehdasasetus.
- Kytentätävän tehdasasetus.

8.5 Kaapelien tekniset tiedot

Ohjauskaapelien pituudet ja poikkileikkaukset¹⁾

Moottorikaapelin suurin pituus, suojattu	150 m
Moottorikaapelin suurin pituus, suojaamaton	300 m
Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa/jäykkä johdin ilman kaapelin päätyholkkeja	1.5 mm ² /16 AWG
Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa johdin kaapelin päätyholkeilla	1 mm ² /18 AWG
Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa johdin kaapelin päätyholkeilla kauluksineen	0.5 mm ² /20 AWG
Ohjausliitinten pienin poikkipinta	0.25 mm ² /24 AWG

1) Syöttökaapelit, katso sähkötietaulukot kohdassa kappale 8.1 Sähkötiiedot.

8.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot

Digitaalitulot

Ohjelmoitavat digitaaliset tulot	FC 301: 4 (5) ¹⁾ /FC 302: 4 (6) ¹⁾
Liittimen numero	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 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 ²⁾	>19 V DC
Jännitetaso, looginen "1" NPN ²⁾	<14 V DC
Tulon maksimijännite	28 V DC
Pulssin taajuusalue	0–110 kHz
(Kuormitussuhde) pienin pulssin leveys	4.5 ms
Tuloresistanssi, R _i	noin 4 kΩ

STO-liitin 37^{3, 4)} (liitin 37 on kiinteä PNP-logiikka)

Jännitetaso	0–24 V DC
Jännitetaso, looginen 0 PNP	<4 V DC
Jännitetaso, looginen 1 PNP	>20 V DC
Tulon maksimijännite	28 V DC
Tyypillinen syöttövirta 24 V:n jännitteellä	50 mA rms
Tyypillinen syöttövirta 20 V:n jännitteellä	60 mA rms
Syöttökapasitanssi	400 nF

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

1) Liittimet 27 ja 29 voidaan myös ohjelmoida lähdeiksi.

2) Paitsi STO-tuloliitin 37.

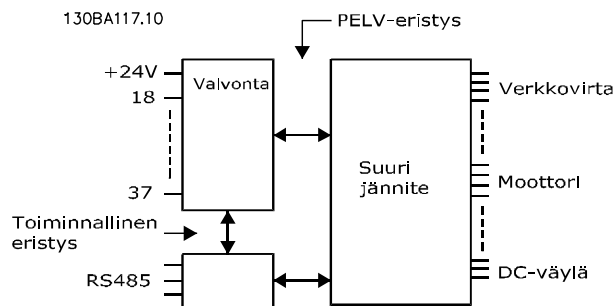
3) Katso kohdasta kappale 4.8.5 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto lisätietoja liittimestä 37 ja STO-toiminnosta.

4) Käytettäessä kontaktoria, jonka sisällä on tasavirtakäämi yhdessä STO-toiminnon kanssa, on tärkeää varmistaa paluureitti käämistä tulevalle virralle, kun siitä katkaistaan virta. Tämä tapahtuu käyttämällä vapaakytkindiodia (tai vaihtoehtoisesti 30 tai 50 V:n MOVia vasteajan lyhentämiseksi) käämin yli. Tyypilliset kontaktorit voi ostaa yhdessä tämän diodin kanssa.

Analogiset tulot

Analogisten tulojen määrä	2
Liittimen numero	53, 54
Tilat	Jännite tai virta
Tilan valinta	Katkaisin S201 tai katkaisin S202
Jännitetila	Katkaisin S201/katkaisin S202 = OFF (U)
Jännitetaso	-10 ... +10 V (skaalautuva)
Tuloresistanssi, Ri	noin 10 kΩ
Maksimijännite	±20 V
Virtatila	Katkaisin S201/katkaisin S202 = ON (I)
Virta-alue	0/4 - 20 mA (skaalautuva)
Tuloresistanssi, Ri	noin 200 Ω
Maksimivirta	30 mA
Analogiatulojen resoluutio	10 bittiä (+ signaali)
Analogiatulojen tarkkuus	Suurin virhe 0.5 % koko alueesta
Kaistanleveys	100 Hz

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



Kuva 8.1 PELV-eristys

Pulssi/enkooderisisäätulot

Ohjelmoitavat pulssi/enkooderisisäätulot	2/1
Liitinnumero, pulssi/enkooderi	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ /32 ³⁾ , 33 ³⁾
Liittimen 29, 32, 33 suurin taajuus	110 kHz (Push-pull-käyttöinen)
Liittimen 29, 32, 33 suurin taajuus	5 kHz (avoin kollektori)
Pienin taajuus liittimissä 29, 32, 33	4 Hz
Jännitetaso	Katso Ohjelmointioppaan luku 5-1 Digitaalitulot.
Tulon maksimijännite	28 V DC
Tuloresistanssi, Ri	noin 4 kΩ
Pulssitulon tarkkuus (0.1–1 kHz)	Suurin virhe: 0.1 % koko alueesta

Pulssianturintulon tarkkuus (1–11 kHz) Suurin virhe: 0.05 % koko alueesta

Pulssi- ja anturitulot (liittimet 29, 32, 33) on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista suurjänniteliittimistä.

1) FC 302 ainoastaan.

2) Pulssitulot ovat 29 ja 33.

3) Pulssianturitulot: 32=A, 33=B.

Digitaalilähtö

Ohjelmoitavat digitaali-/pulssilähdöt	2
Liittimen numero	27, 29 ¹⁾
Digitaali-/taajuuslähdon jännitetaso	0–24 V
Suurin lähtövirta (nielu/sink tai lähde/source)	40 mA
Maksimikuormitus taajuuslähdössä	1 k Ω
Suurin kapasitiivinen kuormitus taajuuslähdössä	10 nF
Pienin lähtötaajuus taajuuslähdössä	0 Hz
Suurin lähtötaajuus taajuuslähdössä	32 kHz
Taajuuslähdon tarkkuus	Suurin virhe: 0.1 % koko alueesta
Lähtötaajuuksien resoluutio	12 bittiä

1) Liittimet 27 ja 29 voidaan myös ohjelmoida tuloksi.

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

Analogialähtö

Ohjelmoitavien analogialähtöjen määrä	1
Liittimen numero	42
Analogialähdon virta-alue	0/4 - 20 mA
Maks. kuorma GND - analogialähtö pienempi kuin	500 Ω
Analogialähdon tarkkuus	Suurin virhe: 0.5 % koko alueesta
Analogialähdon resoluutio	12 bittiä

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

Ohjaukortti, 24 V:n tasavirta-ulos

Liittimen numero	12, 13
Lähtöjännite	24 V +1, -3 V
Maksimikuormitus	200 mA

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

Ohjaukortti, 10 V:n tasavirtalähde

Liittimen numero	± 50
Lähtöjännite	10.5 V ± 0.5 V
Maksimikuormitus	15 mA

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

Ohjaukortti, RS485-sarjaliikenne

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

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

Ohjaukortti, USB-sarjaliikenne

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

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

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

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

Relelähdöt

Ohjelmoitavat relelähdöt	FC 301 kaikki kW: 1/FC 302 kaikki kW: 2
Rele 01 liittimen numero	1 - 3 (auki), 1 - 2 (kiinni)
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 1 - 3 (NC), 1-2 (NO) (vastuskuorma)	240 V:n vaihtovirta, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ (induktiivinen kuorma @ cosφ 0.4)	240 V:n vaihtovirta, 0.2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 1 - 2 (NO), 1-3 (NC) (vastuskuorma)	60 V:n tasavirta, 1 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) ¹⁾ (Induktiivinen kuorma)	24 V:n tasavirta, 0.1 A
Rele 02 (ainoastaan FC 302) Liittimen numero	4-6 (auki), 4-5 (kiinni)
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 4-5 (NO) (vastuskuorma) ²⁾³⁾ Ylijänniteluokka II	400 V AC, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC (AC-15) ¹⁾ liittimissä 4-5 (NO) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0.4)	240 V:n vaihtovirta, 0.2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 4-5 (NO) (vastuskuorma)	80 V:n tasavirta, 2 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) ¹⁾ liittimissä 4-5 (NO) (Induktiivinen kuorma)	24 V:n tasavirta, 0.1 A
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 4-6 (NC) (vastuskuorma)	240 V:n vaihtovirta, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ liittimissä 4-6 (NC) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0.4)	240 V:n vaihtovirta, 0.2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 4-6 (NC) (vastuskuorma)	50 V:n tasavirta, 2 A
Suurin liitinkuorma DC-13) ¹⁾ liittimissä 4-6 (NC) (Induktiivinen kuorma)	24 V:n tasavirta, 0.1 A
Pienin liitinkuorma 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V:n tasavirta 10 mA, 24 V:n vaihtovirta 20 mA
Standardin EN 60664-1 mukainen ympäristö	Ylijänniteluokka III/likaantumistasaste 2

1) IEC 60947 osat 4 ja 5

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

2) Ylijänniteluokka II.

3) UL-sovellukset 300 V AC2A.

Ohjauksen toiminta

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

Ohjausominaisuudet

Lähtötaajuuden resoluutio alueella 0-590 Hz	±0.003 Hz
Tarkan käynnistyksen/pysäytyksen toistotarkkuus (liittimet 18, 19)	≤±0.1 ms
Järjestelmän vasteaika (liittimet 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 ms
Nopeudenohjausalue (avoin piiri)	1:100 synkroninopeudesta
Nopeus, ohjausalue (suljettu piiri)	1:1000 synkroninopeudesta
Nopeuden tarkkuus (avoin piiri)	30-4000 kierrosta minuutissa (rpm): Virhe ±8 kierrosta minuutissa (rpm)
Nopeuden tarkkuus (suljettu piiri), riippuu takaisinkytkentälaitteen tarkkuudesta	0-6000 kierrosta minuutissa (rpm): Virhe ±0.15 kierrosta minuutissa (rpm)
Momenttiohjauksen tarkkuus (nopeuden takaisinkytkentä)	Maksimivirhe ±5 % nimellismomentista

Kaikki ohjausominaisuudet 4-napaisella epätahtimoottorilla

8.7 Sulakkeet ja katkaisimet

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

HUOMAUTUS!

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

Suositukset:

- gG-tyyppiset sulakkeet.
- Moeller-tyyppiset johdonsuojakatkaisimet Varmista muun tyyppisten katkaisinten osalta, että taajuusmuuttajan energia on yhtä suuri tai pienempi kuin Moeller-tyyppien tuottama energia.

Suosituksen mukaisia sulakkeita/katkaisimia käytettäessä taajuusmuuttajan mahdolliset vauriot rajoittuvat yleensä laitteen sisäpuolelle. Lisätietoja on *Sovellushuomautuksessa Sulakkeet ja katkaisimet*.

Kohdan *kappale 8.7.1 CE-vaatimusten mukaisuus-kappale 8.7.2 UL-vaatimusten mukaisuus* sulakkeet sopivat käytettäviksi piirissä, joka pystyy tuottamaan 100 000 A_{rms}(symmetristä), taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä riippuen. Oikeilla sulakkeilla taajuusmuuttajan oikosulkuvirran nimellisarvo (SCCR) on 100 000 A_{rms}.

8.7.1 CE-vaatimusten mukaisuus

200–240 V

Kotelointi	Teho [kW]	Suosittelava sulakekoko	Suurin sulakkeen suositeltu koko	Suosittelava johdon-suojakatkaisin Moeller	Suurin laukaisutaso (A)
A1	0.25–1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25–2.2	gG-10 (0.25–1.5) gG-16 (2.2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0–3.7	gG-16 (3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25–2.2	gG-10 (0.25–1.5) gG-16 (2.2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25–3.7	gG-10 (0.25–1.5) gG-16 (2.2–3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5–7.5	gG-25 (5.5) gG-32 (7.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5.5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7.5–15	gG-32 (7.5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	15–22	gG-63 (15) gG-80 (18.5) gG-100 (22)	gG-160 (15–18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30–37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	18.5–22	gG-80 (18.5) aR-125 (22)	gG-150 (18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30–37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Taulukko 8.13 200–240 V, kotelotyypit A, B ja C

380–500 V

Kotelointi	Teho [kW]	Suosittelava sulakekoko	Suurin sulakkeen suositeltu koko	Suosittelava katkaisin Moeller	Suurin laukaisutaso (A)
A1	0.37–1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37–4.0	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5–7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.37-4	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37–7.5	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4–7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18.5–22	gG-50 (18.5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18.5–30	gG-50 (18.5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	30–45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55–75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	37–45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55–75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Taulukko 8.14 380–500 V, kotelotyypit A, B ja C

525–600 V

Kotelointi	Teho [kW]	Suosittelava sulakekoko	Suurin sulakkeen suositeltu koko	Suosittelava johdon-suojakatkaisin Moeller	Suurin laukaisutaso (A)
A2	0.75-4.0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.75-7.5	gG-10 (0.75-5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18.5-30	gG-40 (18.5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Taulukko 8.15 525–600 V, kotelotyypit A, B ja C

525–690 V

Kotelointi	Teho [kW]	Suosittelava sulakekoko	Suurin sulakkeen suositeltu koko	Suosittelava johdon-suojakatkaisin Moeller	Suurin laukaisutaso (A)
A3	1.1 1.5 2.2 3 4 5.5 7.5	gG-6 gG-6 gG-6 gG-10 gG-10 gG-16 gG-16	gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25	PKZM0-16	16
B2/B4	11 15 18 22	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-32 (18) gG-40 (22)	gG-63	-	-
B4/C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30)	-	-
C2/C3	37 45	gG-63 (37) gG-80 (45)	gG-100 (37) gG-125 (45)	-	-
C2	55 75	gG-100 (55) gG-125 (75)	gG-160 (55-75)	-	-

Taulukko 8.16 525–690 V, kotelotyypit A, B ja C

8.7.2 UL-vaatimustenmukaisuus

200–240 V

Suurin suositeltu sulake						
Teho [kW]	Bussmann Type RK1 ¹⁾	Bussmann Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC
0.25–0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55–1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1.5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2.2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3.0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3.7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	–	–	–
7.5	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
11	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
15–18.5	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	–	–	–
22	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
30	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	–	–	–
37	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	–	–	–

Taulukko 8.17 200–240 V, kotelotyyppit A, B ja C

8

Suurin suositeltu sulake								
Teho [kW]	SIBA Type RK1	Littelfuse Type RK1	Ferraz-Shawmut Type CC	Ferraz-Shawmut Type RK1 ³⁾	Bussmann Type JFHR2 ²⁾	Littelfuse JFHR2	Ferraz-Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz-Shawmut J
0.25–0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	–	–	HSJ-6
0.55–1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	–	–	HSJ-10
1.5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	–	–	HSJ-15
2.2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	–	–	HSJ-20
3.0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	–	–	HSJ-25
3.7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	–	–	HSJ-30
5.5	5014006-050	KLN-R-50	–	A2K-50-R	FWX-50	–	–	HSJ-50
7.5	5014006-063	KLN-R-60	–	A2K-60-R	FWX-60	–	–	HSJ-60
11	5014006-080	KLN-R-80	–	A2K-80-R	FWX-80	–	–	HSJ-80
15–18.5	2028220-125	KLN-R-125	–	A2K-125-R	FWX-125	–	–	HSJ-125
22	2028220-150	KLN-R-150	–	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	2028220-200	KLN-R-200	–	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	2028220-250	KLN-R-250	–	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Taulukko 8.18 200–240 V, kotelotyyppit A, B ja C

- 1) 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää KTN-sulakkeiden tilalla Bussmannin KTS-sulakkeita.
- 2) 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää FWX-sulakkeiden tilalla Bussmannin FWH-sulakkeita.
- 3) 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää A2KR-sulakkeiden tilalla Ferraz-Shawmutin A6KR-sulakkeita.
- 4) 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää A25X-sulakkeiden tilalla Ferraz-Shawmutin A50X-sulakkeita.

380–500 V

	Suurin suositeltu sulake					
Teho [kW]	Bussmann Type RK1	Bussmann Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC
0.37–1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5–2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	–	–	–
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	–	–	–
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	–	–	–

Taulukko 8.19 380–500 V, kotelotyytit A, B ja C

	Suurin suositeltu sulake							
Teho [kW]	SIBA Type RK1	Littelfuse Type RK1	Ferraz Shawmut Type CC	Ferraz Shawmut Type RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz Shawmut JFerraz Shawmut J	Ferraz Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littelfuse JFHR2
0.37–1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	–	–
1.5–2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	–	–
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	–	–
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	–	–
5.5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	–	–
7.5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	–	–
11	5014006-040	KLS-R-40	–	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	–	–
15	5014006-050	KLS-R-50	–	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	–	–
18	5014006-063	KLS-R-60	–	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	–	–
22	2028220-100	KLS-R-80	–	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	–	–
30	2028220-125	KLS-R-100	–	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	–	–
37	2028220-125	KLS-R-125	–	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	–	–
45	2028220-160	KLS-R-150	–	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	–	–
55	2028220-200	KLS-R-200	–	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	2028220-250	KLS-R-250	–	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Taulukko 8.20 380–500 V, kotelotyytit A, B ja C

1) Ferraz-Shawmutin A50QS-sulakkeita voi käyttää A50P-sulakkeiden tilalla.

525–600 V

Teho [kW]	Suurin suositeltu sulake									
	Bussmann Type RK1	Bussmann Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC	SIBA Type RK1	Littelfuse Type RK1	Ferraz Shawmut Type RK1	Ferraz Shawmut J
0.75–1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5–2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	–	–	–	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	–	–	–	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	–	–	–	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Taulukko 8.21 525–600 V, kotelotyyppit A, B ja C

525–690 V

Teho [kW]	Suurin suositeltu sulake					
	Bussmann Type RK1	Bussmann Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC
[kW]						
1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5–2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	–	–	–
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	–	–	–
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	–	–	–

Taulukko 8.22 525–690 V, kotelotyyppit A, B ja C

Teho [kW]	Suurin suositeltu sulake							
	Suurin etusulakke	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz Shawmut E2137 J/HSJ
11	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15–18.5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Taulukko 8.23 525–690 V, kotelotyyppit B ja C

8.8 Liitäntöjen kiristysmomentit

Kotelointi	Kiristysmomentti [Nm]					
	Verkkovirta	Moottori	DC-liitäntä	Jarru	Maadoitus	Rele
A2	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B1	1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	10	10	10	10	3	0.6
C2	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6
C3	10	10	10	10	3	0.6
C4	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6

Taulukko 8.24 Liitinten kiristäminen

1) Erilaisille kaapelin mitoille x/y, missä $x \leq 95 \text{ mm}^2$ ja $y \geq 95 \text{ mm}^2$.

8.9 Tehoalueet, painot ja mitat

Kotelointityyppi	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
Nimelliste ho [kW]	0.25-1.5	0.25-2.2	3-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	5.5-7.5	11-15	15-22	30-37	18.5-22	30-37	-
	0.37-1.5	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4	0.37-7.5	11-15	18.5-22	11-15	18.5-30	30-45	55-75	37-45	55-75	-
	-	-	0.75-7.5	-	0.75-7.5	11-15	18.5-22	11-15	18.5-30	30-45	55-90	37-45	55-90	-
	-	-	1.1-7.5	-	-	-	11-22	-	11-30	-	30-75	37-45	37-45	55-75
IP	20	21	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20	20
NEMA	Runko	Runko	Runko	Type	Type	Type	Type	Runko	Runko	Type	Type	Runko	Runko	Runko
	-	-	-	12/4X	12/4X	1/12/4X	1/12/4X	-	-	1/12/4X	1/12/4X	-	-	-
Korkeus (mm)														
Asennuslevyn korkeus	A ¹)	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660	909
Korkeus kenttäväyläkaapelin maadoituspäätelevyn kanssa	A	374	-	-	-	-	-	420	595	-	-	630	800	-
Asennusreikien etäisyys	a	190	257	350	402	454	624	380	495	648	739	521	631	-
Leveys (mm)														
Asennuslevyn leveys	B	75	90	130	200	242	242	165	230	308	370	308	370	250
Asennuslevyn leveys yhdellä C-optiolla	B	-	130	170	-	242	242	205	230	308	370	308	370	-
Asennuslevyn leveys kahdella C-optiolla	B	-	150	190	-	242	242	225	230	308	370	308	370	-
Asennusreikien etäisyys	b	60	70	110	171	210	210	140	200	272	334	270	330	-
Syyvyys [mm]														
Syyvyys ilman optiota A/B	C	207	205	207	175	260	260	249	242	310	335	333	333	375
Optiolla A/B	C	222	220	222	175	260	260	262	242	310	335	333	333	375
Ruuvinreät [mm]														
c	6.0	8.0	8.0	8.0	8.25	12	12	8	-	12.5	12.5	-	-	-
d	ø 8	ø 11	ø 11	ø 12	ø 12	ø 19	ø 19	12	-	ø 19	ø 19	-	-	-
e	ø 5	ø 5.5	ø 5.5	ø 6.5	ø 6.5	ø 9	ø 9	ø 9	8.5	ø 9	ø 9	8.5	8.5	-
f	5	9	9	6	9	9	9	7.9	15	9.8	9.8	17	17	-
Maks.paino [kg]	2.7	4.9	5.3	9.7	13.5/14.2	23	27	12	23.5	45	65	35	50	62
Etukannen kiertismomentti (Nm)														
Muovikansi (matala IP)	Napsahdus	Napsahdus	Napsahdus	-	-	Napsahdus	Napsahdus	Napsahdus	Napsahdus	Napsahdus	Napsahdus	Napsahdus	2.0	2.0
Metallikansi (IP55/66)	-	-	-	1.5	1.5	2.2	2.2	-	-	2.2	2.2	2.0	2.0	-

1) Katso tietoja ylä- ja alaosan asennusreiiistä kohdista Kuva 3.4 ja Kuva 3.5.

Taulukko 8.25 Tehoalueet, painot ja mitat

9 Liite

9.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat

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

Taulukko 9.1 Symbolit ja lyhenteet

Merkintätavat

Numeroidut luettelot tarkoittavat toimenpiteitä.

Luettelomerkkiluettelot tarkoittavat muita tietoja.

Kursiiviteksti tarkoittaa;

- Ristiviitettä.
- Linkkiä.
- Parametrin nimeä.
- Parametriryhmän nimeä.
- Parametrioptiota.
- Alaviitettä.

Kaikki mittayksiöt ovat millimetrejä [mm] ja tuumia (in).

9.2 Parametrivalikon rakenne

0-0*	Toiminta/Näyttö	1-70	PM -käynnistytila	1-70	PM -käynnistytila	3-9*	Digit. pot.metri
0-0*	Perusasetukset	1-07	Mootorin kulmapoikkeaman säätö	1-71	Käynnistysviive	3-90	Askelkoko
0-01	Kieli	1-1*	Erikoisasetukset	1-72	Käynnistystoiminto	3-91	Ramppiaka
0-02	Mootorin nopeusyks.	1-10	Moot. rakenne	1-73	Kytkeyt. pyöriv. moott.	3-92	Tehon palautus
0-03	Paikalliset asetukset	1-11	Mootorin malli	1-74	Käynnistysnopeus [RPM]	3-93	Maksimiraja
0-04	Käyttötila käynnistrettävässä (käsi)	1-14	Vaimennuksen vahvistus	1-75	Käynnistysnopeus [Hz]	3-94	Minimiraja
0-09	Tehon näyttö	1-15	Low Speed Filter Time Const.	1-76	Käynnistysvirta	3-95	Ramppiviive
0-1*	Asetustoiminnot	1-16	High Speed Filter Time Const.	1-8*	Pysäytysäädit	4-2*	Rajat/varoitukset
0-10	Aktiiviset asetukset	1-17	Voltage filter time const.	1-80	Toiminto pysäytet.	4-1*	Mootorin rajat
0-11	Muokkaa aset.	1-18	Minimivirta ilman kuormitusta	1-81	Min.nopeus toiminnolle pysäyt. [rpm]	4-10	Moot. pyör. nop. suunta
0-12	Näytä rivi 1.1 pieni	1-2*	Mootoridata	1-82	Min. nopeus toiminnolle pysäytet. [Hz]	4-11	Moot. nopeuden alaraja [RPM]
0-13	Näytä rivi 1.2 pieni	1-20	Mootorin teho [kW]	1-83	Täsmällinen pysäytystoiminto	4-12	Moot. nopeuden alaraja [Hz]
0-14	Lukema: Linkitetyt asetukset	1-21	Mootorin teho [HP]	1-84	Täsm. pysäytyslaskurin arvo	4-13	Moot. nopeuden alaraja [RPM]
0-14	Lukema: Asetusten / kanavan muokkaus	1-22	Mootorin jännite	1-85	Täsm. p.nop. komp.viive	4-14	Moot. nopeuden alaraja [Hz]
0-15	Lukema: Nukyiset asetukset	1-24	Mootorin virta	1-9*	Mootorin lämpötila	4-16	Mootorin momenttiraja
0-2*	LCP-näyttö	1-25	Mootorin nimellinopeus	1-90	Mootorin lämpösuojaus	4-17	Generatiivinen momenttiraja
0-20	Näytön rivi 1.1 pieni	1-26	Moot. jatk. nimellimomentti	1-91	Moot. ulk. puhallin	4-18	Virtaraja
0-21	Näytön rivi 1.2 pieni	1-29	Automaattinen mootorin sovitus (AMA)	1-93	Termistorin resurssi	4-19	Enimmäislähtötaajuus
0-22	Näytön rivi 1.3 pieni	1-3*	Laaj. Mootoridata	1-94	ATEX ETR:n virtarajan nopeuden alennus	4-2*	Rajot tekijät
0-23	Näytön rivi 2 suuri	1-30	Staattorin resistanssi (Rs)	1-95	KTY-anturiytyppi	4-20	Momenttirajatekijän lähde
0-24	Näytön rivi 3 suuri	1-31	Roodorin resistanssi (Rr)	1-96	KTY-termistorin resurssi	4-21	Nopeusrajatekijän lähde
0-25	Oma valikko	1-33	Staattorin tuodon reaktanssi (X1)	1-97	KTY-kyynnystaso	4-23	Jarrun tarkistuksen rajatekijä
0-3*	LCP:n oma lukema	1-34	Roodorin tuodon reaktanssi (X2)	1-98	ATEX ETR:n interpol. pisteiden taaj.	4-3*	Moot. nop. tarkk.
0-30	Käyttäjän määrittämän lukeman yksikkö	1-35	Pääreaktanssi (Xh)	1-99	ATEX ETR:n interpol. pisteiden virta	4-3*	Mootorin tak.kytk. menetystoiminto
0-31	Käyttäjän määrittämän lukeman minimiarvo	1-36	Rautahävion resistanssi (Rfe)	2-0*	Jarrut	4-30	Mootorin tak.kytk. nopeusvirhe
0-32	Käyttäjän määritt. lukeman maksimi	1-37	d-akselin induktanssi (Ld)	2-00	DC-jarru	4-31	Moot. tak.kytk. menet. alkak.
0-33	Source for User-defined Readout	1-38	q-akselin induktanssi (Lq)	2-01	DC-jarrun virta	4-34	Seurantavirheitoiminto
0-37	Näytön teksti 1	1-39	Mootorin napaluku	2-02	DC-jarrutus aika	4-35	Seurantavirhe
0-38	Näytön teksti 2	1-40	Paluu EMF nop. 1000 1/min	2-02	DC-jarrutus aika	4-36	Seurantavirhe aikakat.
0-39	Näytön teksti 3	1-41	Mootorikilman offset	2-04	DC-jarrun kytkeytymisnope. [1/min]	4-37	Seurantavirhe ramppaus
0-4*	LCP-näppäimistö	1-44	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	2-04	DC-jarrun kytkeytymisnope. [Hz]	4-38	Seurantavirhe rampp. alkakatk.
0-40	LCP [Hand on] -näppäin	1-45	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	2-05	Maksimiohjearvo	4-39	Seur.virhe rampp. alkak. jälk.
0-41	LCP [Hand Off]-näppäin	1-46	Asemonttimuutuksen vahvistus	2-06	Parking Current	4-4*	Nopeuden valvonta
0-42	LCP [Auto on] -näppäin	1-47	Torque Calibration	2-07	Paikoitus aika	4-43	Motor Speed Monitor Function
0-43	LCP [Reset]-näppäin	1-48	Inductance Sat. Point	2-1*	Jarruen, toiminnot	4-44	Motor Speed Monitor Max
0-44	LCP [Drive Bypass] -näppäin	1-50	Kuorm. rippuvu. as.	2-10	Jarrun toiminto	4-45	Motor Speed Monitor Timeout
0-45	LCP:n [Off/Reset]-näppäin	1-51	Moot. magnetisointi, kun nopeus 0	2-11	Jarruvalvonta	4-5*	Sääd. Varoitukset
0-5*	Kopioitallenna	1-52	Min.nopeus norm. magnetointi [RPM]	2-12	Jarruvastus (ohm)	4-50	Varoit. alhaisesta virrasta
0-51	Asetusten kopio	1-53	Min. nopeus magnetointi [Hz]	2-13	Jarrutehdon raja (kW)	4-51	Varoit. suuresta virrasta
0-6*	Salasana	1-54	Mallin vaihtotaajuus	2-15	Jarrun tarkistus	4-52	Varoit. alhaisesta nopeudesta
0-60	Päävalikon salasana	1-55	Jännitteen alennus kentän heikennyssä	2-16	AC-jarrun maks. virta	4-53	Varoit. suuresta nopeudesta
0-61	Päävalikon käyttö ilman salasanaa	1-56	U/f-ominaiskäyrä - U	2-17	Jarrutarkistus tila	4-54	Varoit. pieni ohjearvo
0-65	Pika-asetusvalik. s-sana	1-58	U/f-ominaiskäyrä - F	2-18	Jarrutarkistus tila	4-55	Varoit. suuri ohjearvo
0-66	Pika-asetusvalik. käyttö ilman s-sanaa	1-59	Pyör. moott. kytk. testipuussin virta	2-19	Ylijännitevahvistus	4-56	Varoit. suuri tak.kytk
0-67	Pääsy väylään salasana	1-6*	Kuorm. rippuvu. as.	2-20	Jarrun vapautusvirta	4-57	Varoit. korkea tak.kytk.
0-68	Turvallisuusparametrien salasana	1-60	Kuorm. kompens. pienellä nopeudella	2-20	Mekaaninen jarru	4-58	Mootorin vaihtoiminto puuttuu
0-69	Turvallisuusparametrien salasana-suojaus	1-61	Kuorm. kompens. suurella nopeudella	2-23	Aktivoi jarrutusviive	4-59	Motor Check At Start
1-1*	Kuorma ja moottori	1-62	Jättämäkompensointi	2-24	Pysäytysviive	4-60	Ohitusnopeus
1-00	Yleiset asetukset	1-63	Jättämäkompensoinnin aikavakio	2-25	Jarrun vapautusaika	4-61	Ohitusnopeus nopeudesta [RPM]
1-01	Mootorin ohjauksiperiaate	1-64	Resonanssin vaimennus	2-26	Mom. ohjearvo	4-62	Ohitusnopeus nopeuteen [RPM]
1-02	Flux moott. tak.kytk.lähde	1-65	Resonanssivaimennuksen aikavakio	2-27	Momentin ramppi	4-63	Ohitusnopeus taajuuteen [Hz]
1-03	Momentin ominaiskäyrä	1-66	Min. virta pienellä nopeudella	2-28	Vahv. lisäjännitekerroin	5-0*	Digit. tulo/lähtö
1-04	Ylikuormitus	1-67	Kuormitusytyppi	2-29	Torque Ramp Down Time	5-00	Digit. I/O-tila
1-05	Paikall. tilan konfig	1-68	Minimi inertia	2-3*	Laaj. Mek. jarru	5-01	Digit. I/O-tila
		1-69	Maksimi inertia	2-30	Position P Start Proportional Gain	5-02	Liittimen 29 tila
		1-7*	Käynnistysäädit	2-31	Speed PID Start Proportional Gain		



5-1*	Digitaalitulot	5-98	Pulsilähtö #X30/6 aikakatkaisun esiasetus	6-84	Liitin X45/3 lähdon aik. esias.	8-08	Lukemien suodat	9-52	Vikatilamelaskuri
5-10	Liitin 18, digitaalitulo	6-6*	Analog. tulo/lähtö	7-0*	Säätimet	8-1*	Ohj. sana-asetukset	9-53	Profibus-vaioitusana
5-11	Liitin 19, digitaalitulo	6-0*	Analogi I/O-tila	7-00	Nopeus PID-säätö	8-10	Ohjaussanaprofiili	9-63	Todell. baudi nopeus
5-12	Liitin 27, digitaalitulo	6-00	"Elävä nolla" aikakatka- aika	7-01	Nopeus PID tak.kytk.lähde	8-13	Konfiguroitava tilasana STW	9-64	Laitteen tunnistus
5-13	Liitin 29, digitaalitulo	6-01	"Elävä nolla" aikakatka-toiminto	7-02	Nopeuden PID - suhteellinen vahvistus	8-14	Configurable Alarm and Warningword	9-65	Profiilin numero
5-14	Liitin 32, digitaalitulo	6-1*	Analoginen tulo 1	7-03	PID - integrointiaika	8-17	Product Code	9-67	Ohjaussana 1
5-15	Liitin 33, digitaalitulo	6-10	Liitin 53 alljännite	7-04	PID - nopeuden derivaattiaika	8-19	FC-portin aset.	9-68	Tilasana 1
5-16	Liitin 30/2 digitaalitulo	6-11	Liitin 53 ylijännite	7-05	Nopea PID deriv. vahv.raja	8-3*	Protokolla	9-70	Muokkaa aset.
5-17	Liitin 30/3 digitaalitulo	6-12	Liitin 53 ylijännite	7-06	PID - alipäästösudatusaika	8-30	Osoite	9-71	Profibus Tallenna data-arvot
5-18	Liitin 37/4 digitaalitulo	6-13	Liitin 53 ylivirta	7-07	Nopeus PID tak.kytk. välityssuhde	8-31	Osoite	9-72	Profibus-aseaman nollaus
5-19	Liitin 37 turvapsäätys	6-14	Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo	7-08	Nopea PID, myötäkytkentätekijä	8-32	Pariteetti / pysäytysbitit	9-75	DO-tunnistus
5-20	Liitin X46/1 digitaalitulo	6-15	Liitin 53 suuri ohjearvo/takk. Arvo	7-09	Nopea PID virheenkorjaus rampilla	8-33	Arviointi jaksosika	9-80	Määritellyt parametrit (1)
5-21	Liitin X46/3 digitaalitulo	6-16	Liitin 53 suodatinaikavakio	7-1*	Momentti PI ohjaus	8-34	Vasteen minimiväive	9-81	Määritellyt parametrit (2)
5-22	Liitin X46/5 digitaalitulo	6-2*	Analoginen tulo 2	7-10	Torque PI Feedback Source	8-35	Vasteen maksimiväive	9-82	Määritellyt parametrit (3)
5-23	Liitin X46/7 digitaalitulo	6-20	Liitin 54 alljännite	7-12	Torque PI deriiv. Source	8-36	Ominaisuusväline välinen maks.väive	9-83	Määritellyt parametrit (4)
5-24	Liitin X46/9 digitaalitulo	6-21	Liitin 54 ylijännite	7-13	Momentti PI suhteellinen vahvistus	8-37	FC MC protokaset.	9-84	Määritellyt parametrit (5)
5-25	Liitin X46/11 digitaalitulo	6-22	Liitin 54 allvirta	7-16	Torque PI Lowpass Filter Time	8-40	Sähkeen valinta	9-85	Määritellyt parametrit (6)
5-26	Liitin X46/13 digitaalitulo	6-23	Liitin 54 ylivirta	7-18	Torque PI Feed Forward Factor	8-41	Parametrit signaalille	9-90	Muutetut parametrit (1)
5-3*	Digt. lähdöt	6-24	Liitin 54 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo	7-19	Virran säätimen nousuaika	8-42	PCD-kirjoituskonfiguraatio	9-91	Muutetut parametrit (2)
5-30	Liitin 27, digitaalinen lähtö	6-25	Liitin 54 suuri ohjearvo/takk. Arvo	7-2*	Pros. ohj. tak.kytk	8-43	PCD-lukukonfiguraatio	9-92	Muutetut parametrit (3)
5-31	Liitin 29, digitaalinen lähtö	6-26	Liitin 54 suodatinaikavakio	7-20	Prosessi SP tak.kytk. 1 resurssi	8-45	BTM-lukukonfiguraatio	9-93	Muutetut parametrit (4)
5-32	Liitin X30/6 digt. lähtö (MCB 101)	6-3*	Analoginen tulo 3	7-22	Prosessi SP tak.kytk. 2 resurssi	8-46	BTM-tapahtuman tila	9-94	Muutetut parametrit (5)
5-33	Liitin X30/7 digt. lähtö (MCB 101)	6-30	Liitin X30/11 alljännite	7-3*	Prosessi PID-säätö	8-47	BTM-alkavalvonta	9-99	Profibus muokklauskursuri
5-4*	Releet	6-31	Liitin X30/11 ylijännite	7-30	Prosessin PID normaali/käänteinen	8-50	BTM-alkavalvonta	10-0*	CAN-kenttäväyly
5-40	Toimintorele	6-34	Liitin X30/11 pieni ohje-/takaisink. Arvo	7-31	Prosessin PID antiwindup	8-48	BTM Maximum Errors	10-0*	Yhteiset asetukset
5-41	Rele, vetoviive	6-35	Liitin X30/11 suuri ohje-/takk. Arvo	7-32	Pros. PID käynn.nopeus	8-49	BTM Error Log	10-00	CAN-protokolla
5-42	Rele, päästöviive	6-36	Liitin X30/11 suodatattimen aikavakio	7-33	Pros. PID käynn.nopeus	8-50	Digt./väyly	10-01	Siirtonop. valinta
5-5*	Pulsitulo	6-4*	Analoginen tulo 4	7-34	Prosessin PID:n suhteellinen vahvistus	8-51	Rullauksen valinta	10-02	MAC ID
5-50	Liitin 29, alhainen taajuus	6-40	Liitin X30/12 alljännite	7-35	Prosessin PID derivaattiaika	8-52	Pikapysäytyksen valinta	10-06	Lähtöy. virhelaskurin lukema
5-51	Liitin 29, suuri taajuus	6-41	Liitin X30/12 ylijännite	7-36	Prosessin PID deriv. vahv.raja	8-53	DC-jarrun valinta	10-06	Vastaanotto virhelaskurin lukema
5-52	Liitin 29, pieni ohje-/takaisinkytk. Arvo	6-44	Liitin X30/12 pieni ohje-/takaisinkytk. Arvo	7-38	Prosessin PID eteenyötöresurssi	8-54	Aloita valinta	10-07	Lukemaväylän käyttöasteoistalaskuri
5-53	Liitin 29, suuri ohje-/takaisinkytk. Arvo	6-45	Liitin X30/12 suuri ohje-/takk. Arvo	7-39	Ohjearvon kaistanleveydellä	8-55	Käanteinen valinta	10-1*	DeviceNet
5-54	Puissuodatattimen aikavakio #29	6-46	Liitin X30/12 suodatattimen aikavakio	7-40	Laaj. pros. PID I	8-56	Asetusten valinta	10-10	Prosessidatatyypin valinta
5-55	Liitin 33, alhainen taajuus	6-50	Analoginen lähtö 1	7-40	Prosessin PID I osan noll.	8-57	Esiaset. ohjearvon valinta	10-11	Prosessidatan konfig. kirjoitus
5-56	Liitin 33, suuri taajuus	6-51	Liitin 42, lähtö	7-41	Prosessin PID lähtö neg. puristin	8-58	Profidrive OFF2 valinta	10-12	Prosessidatan konfig. luku
5-57	Liitin 33, pieni ohje-/takaisink. Arvo	6-52	Liitin 42 lähdon min. skaalaus	7-42	Prosessin PID lähtöas. puristin	8-80	Profidrive OFF3 valinta	10-13	Varoitusparametri
5-58	Arvo	6-53	Liitin 42 lähdon maks. skaalaus	7-44	Prosessin PID vahv.skaalaus min. ohj.	8-81	FC-portin diagnostiikka	10-14	Verkon ohjaus
5-59	Arvo	6-54	Liitin 42, lähtö, väylän valvonta	7-45	Prosessin PID vahv.skaalaus maks. ohj.	8-82	Väylän viestimäärä	10-15	Verkon ohjaus
5-59	Puissuodatattimen aikavakio #33	6-55	Liitin 42 lähdon aikakatkaisun esiasetus	7-46	Prosessin PID eteen. norm/käänt. Ohj.	8-83	Väylän virhemäärä	10-20	COS-suodatimet
5-6*	Pulsilähtö	6-55	Analogilähdon suodat	7-48	Prosessin PID eteen. norm/käänt. Ohj.	8-9*	Väyläryöm.	10-20	COS-suodatint 1
5-60	Liitin 27, pulsilähtömuuttuja	6-6*	Analogilähtö 2	7-49	Prosessin PID lähtö norm./käänt. Ohj.	8-90	Väyl. ryöm. 1 nopeus	10-21	COS-suodatint 2
5-62	Pulsilähdön maks.taaj. #27	6-61	Liitin X30/8 lähtö	7-50	Prosessin PID laajennettu PID	8-91	Väyl. ryöm. 2 nopeus	10-22	COS-suodatint 3
5-63	Liitin 29, pulsilähtömuuttuja	6-62	Liitin X30/8 min. skaalaus	7-51	Prosessin PID eteen. vahvistus	9-00	PROFIBUS	10-30	Ryhmittäindeksi
5-65	Puissilähdön maks.taaj. #29	6-63	Liitin X30/8 maks. skaalaus	7-52	Prosessin PID eteen. rampin nousu	9-07	Asetuspiste	10-31	Tallenna data-arvot
5-66	Liitin X30/6 pulsilähdön muuttuja	6-64	Liitin X30/8 väylän valvonta	7-53	Prosessin PID eteen. rampin lasku	9-15	Hetkellisarvo	10-32	Devicenetin tarkistus
5-68	Puissilähdön maks.taaj. #X30/6	6-7*	Analogilähtö 3	7-57	Prosessin PID ohj. suodatusaika	9-16	PCD-kirjoituskonfiguraatio	10-33	Tallenna aina
5-70	Liitin 32/33 Pulsiseja kieroksella	6-71	Liitin X45/1 lähtö	8-0*	Tiedons. ja aset.	9-18	PCD-lukukonfiguraatio	10-34	DeviceNetin tuotekoodi
5-71	Liitin 32/33, pulsianturin suunta	6-72	Liitin X45/1 min. skaalaus	8-0*	Yleiset asetukset	9-19	Solmuun osoite	10-39	Devicenetin F:n parametrit
5-80	AHF-kond. uudelleenkytk.väive	6-73	Liitin X45/1 lähdon aik. esias.	8-01	Ohjauspaikka	9-22	Taajuusmuuttajayksikön järjestelmä-numero	10-50	CANopen
5-9*	Väylä valvottu	6-74	Liitin X45/1 väylän valvonta	8-02	Ohjauspaikka	9-22	Sähkeen valinta	10-51	Prosessidatan konfig. kirjoitus
5-90	Digitaalisen & releväylän valvonta	6-80	Analogilähtö 4	8-03	Ohjaussanan lähde	9-23	Parametrit signaalille	10-50	Prosessidatan konfig. luku
5-93	Puissilähtö #27 väylän valvonta	6-80	Liitin X45/3 lähtö	8-04	Ohjaussanan aikakatka. aika	9-27	Parametrien muokkaus	12-0*	Ethernet
5-94	Puissilähtö #27 aikakatkaisun esiasetus	6-81	Liitin X45/3 min. skaalaus	8-05	Aikakatkaisun lopetustoiminto	9-28	Prosessiohjaus	12-00	IP-osoiteen antaminen
5-95	Puissilähtö #29 väylän valvonta	6-82	Liitin X45/3 maks. skaalaus	8-06	Nollaa ohjaussanan aikakatkaistu	9-44	Vikaviestilaskuri	12-01	IP-osoite
5-96	Puissilähtö #29 aikakatkaisun esiasetus	6-83	Liitin X45/3 väylän valvonta	8-07	Diagnoosilaukaisin	9-45	Vikakoodi	12-02	Aliverkon peite
5-97	Puissilähtö #X30/6 väylän ohjaus					9-47	Viknumero	12-03	Oletusyhdyksikäytävä

12-04	DHCP-palvelin	12-93	Kaapelivirhe, pitiuus	14-32	Virtaraj. valv., suod.aika	15-46	Taajuudenmuuttajan tilausnro	16-32	Jarruenergia /s
12-05	Vuokra päätytty	12-94	Broadcast Storm -suojaus	14-35	Sakkauusuojaus	15-47	Tehokortin tilausnro	16-33	Jarruenergia /2 min
12-06	Nimipalvelimet	12-95	Inactivity timeout	14-36	Fieldweakening Function	15-48	LCP Id No	16-34	Jäähdytysvirran lämpööt.
12-07	Verkkoluueen nimi	12-96	Portin konfiguraatio	14-4*	Energian optimointi	15-49	Ohjauksortin ohj.tunnus	16-35	Vaihtosuuntaajan terminen
12-08	Isännän nimi	12-97	QoS Priority	14-40	VT-raso	15-50	Tehokortin ohj.tunnus	16-36	Taaj.muut. nimeli. virta
12-09	Fyysinen osoite	12-98	Liittämän laskurit	14-41	AEOn minimimagnetoitmi	15-51	Taajuudenmuuttajan sarjanumero	16-37	Taaj.muut. maks.virta
12-1*	Ethernet-yhteyden param.	12-99	Medialaskurit	14-42	AEOn minimitaajuus	15-53	Tehokortin sarjanumero	16-38	SL-ohjaimen tila
12-10	Välip. tila	13**	Alykäs logiikka	14-43	Moott. cos-fi	15-54	Config File Name	16-39	Ohj.kortin lämpööt.
12-11	Välip. kesto	13-0*	SLC-asetukset	14-5*	Ympäristö	15-59	CSIV-tiedostonimi	16-40	Lokimuisti täynnä
12-12	Autom. neuvottelu	13-00	SL-ohjaimen tila	14-50	RF-suod.	15-6*	Optiotunnist.	16-41	LCP:n poljin tilarivi
12-13	Välip. nop.	13-01	Aloita tapahtuma	14-51	DC-välipiirin kompensointi	15-60	Optio asennettu	16-45	Moottorin vaiheen U virta
12-14	Välip. kaksisuunt.	13-02	Lopeta tapahtuma	14-52	Puhalt. ohj.	15-61	Optio ohj.verso	16-46	Moottorin vaiheen V virta
12-18	Supervisor MAC	13-03	Nollaa SLC	14-53	Puhallinmäyttö	15-62	Optio tilausnro	16-47	Moottorin vaiheen W virta
12-19	Supervisor IP Addr.	13-1*	Vertaimet	14-55	Lähtösuodatoin	15-63	Optio sarjanumero	16-48	Nopeus ohjearvo Rampin jälkeen [RPM]
12-2*	Prosessidata	13-10	Vertaimen kohde	14-56	Kapasitiivinen lähtösuodatoin	15-70	Optio paikka A	16-49	Virtavian lähde
12-20	Ohjauksmalli	13-11	Vert. funkt.merkki (vert. laskut.)	14-57	Induktanssilähtösuodatoin	15-71	Paikan A option ohjelm.verso	16-5*	Ohj. & takaisink.
12-21	Prosessidatan konfig. kirjoitus	13-12	Vertaimen arvo	14-59	Todellisen vaihtosuuntaajainyksiköiden määrä	15-72	Optio paikka B	16-50	Ulkoisen ohjearvo
12-22	Prosessidatan konfig. luku	13-1*	RS-liipaisinpiirit	14-7*	Yhteensopivuus	15-73	Paikan B option ohjelm.verso	16-51	Pulsiohjearvo
12-23	Prosessidatan konfig. kirjoituskoko	13-15	RS-FF-kohde S	14-72	VLT:n häilytyssana	15-74	Optio paikka C0/E0	16-52	Tak.kytk. lyksi
12-24	Prosessidatan konfig.lukukoko	13-16	RS-FF-kohde R	14-73	VLT:n varoitussana	15-75	Paikan C0/E0 option ohjelm.verso	16-53	Dig. potent.metrin ohjearvo
12-27	Isännän osoite	13-2*	Ajastimet	14-74	Vanha Ulk. tilasana	15-76	Optio paikka C1/E1	16-57	Takaisinkytkentä [RPM]
12-28	Tallenna data-arvot	13-20	SL-ohjaimen ajastin	14-8*	Optiot	15-77	Paikan C1/E1 option ohjelm.verso	16-6*	Tulot & lähdöt
12-29	Tallenna aina	13-40	Logiikkasääntö Boolean 1	14-80	Vaihtoehtoinen virtalähde ulk. 24 VDC	15-80	Puhaltimen käyntitunnit	16-60	Digitaalinen tulo
12-3*	EtherNet/IP	13-41	Logiikkasääntö käyttäjä 1	14-88	Option Data Storage	15-81	Puhaltimen esiasetetut käyntitunnit	16-61	Liitin 53 kytkentäasetus
12-30	Varoitustasometri	13-42	Logiikkasääntö Boolean 2	14-89	Option tunnustus	15-89	Configuration Change Counter	16-62	Analoginen tulo 53
12-31	Verkon ohjearvo	13-43	Logiikkasääntö käyttäjä 2	14-9*	Vika-aset.	15-9*	Parametritiedot	16-63	Liitin 54 kytkentäasetus
12-32	Verkon ohjaus	13-44	Logiikkasääntö Boolean 3	14-90	Vikataso	15-92	Määritellyt parametrit	16-64	Analoginen tulo 54
12-33	CIP-tarkistus	13-5*	Ilmaisee	15**	Taaj.muut. tiedot	15-93	Muutetut parametrit	16-65	Analoginen lähtö 42 [mA]
12-34	CIP-tuotekoodi	13-51	SL-ohjaimen tapahtuma	15-0*	Käyttötieto	15-98	Taaj.muut. tunnust.	16-66	Digitaalinen lähtö [bin]
12-35	EDS-parametri	13-52	SL-ohjaimen tapahtuma	15-01	Käyntitunnit	15-99	Parametrimetatieto	16-67	Taaj. tulo #29 [Hz]
12-37	COS-estoajastin	14**	Erikoistoinnnot	15-02	Kilowattituntilaskuri	16**	Datalukemat	16-68	Taaj. tulo #33 [Hz]
12-38	COS-suodatoin	14-0*	Vaihtos. kytk.	15-03	Käyntitunnit	16-0*	Yleinen tila	16-69	Pulsilähtö #27 [Hz]
12-4*	Modbus TCP	14-00	Kytkentätapa	15-04	Käyntitunnit	16-01	Ohjauksana	16-70	Pulsilähtö #29 [Hz]
12-40	Statusparametri	14-01	Kytkentätaajuus	15-05	Ylijännitteet	16-02	Ohjearvo [yks]	16-71	Relilähtö [bin]
12-41	Orjan viestien määrä	14-03	Ylimodulaatio	15-06	Nollaa kilowattituntilaskuri	16-03	Ohjearvo %	16-72	Laskuri A
12-42	Orjan poikkeusviestien määrä	14-04	PWM satumainen	15-07	Nollaa käyntituntilaskuri	16-05	Pääarvo, todellinen [%]	16-73	Laskuri B
12-5*	EtherCAT	14-06	Pysäytysajan kompensointi	15-1*	Datalokin asetukset	16-06	Absolute Position	16-74	Tasm. pysäytyslaskuri
12-50	Konfiguroitu aseman alias	14-10	Verkkovirta on/ei	15-10	Lokilähde	16-09	Oma lukema	16-75	Analog. tulo X30/11
12-51	Konfiguroitu aseman osoite	14-11	Verkkovirta	15-11	Lokiväli	16-1*	Moottorin tila	16-76	Analog. tulo X30/12
12-59	EtherCAT-tila	14-12	Verkkovirta	15-12	Laukaisu tapaht.	16-10	Teho [kW]	16-77	Analoginen lähtö X30/8 [mA]
12-6*	Ethernet PowerLink	14-13	Verkkovirta	15-13	Lokitila	16-11	Teho [kW]	16-78	Analoginen lähtö X45/1 [mA]
12-60	Soimun tunnus	14-14	Verkkovirta	15-14	Otoksia, ennen liipaisua	16-12	Moottorin jännite	16-80	Kenttäväylä CTW.
12-62	SDO Timeout	14-15	Kin. Varmuuskopioinnin laukaisu	15-2*	Historialoki	16-13	Taajuus	16-82	Kenttäväylä REF 1
12-63	Basic Ethernet Timeout	14-16	Kin. Backup Gain	15-21	Historialoki: Tapahtuma	16-14	Moottorin virta	16-84	Tiedons. option tilasana
12-66	Kynnys	14-20	Nollaus	15-22	Historialoki: Arvo	16-15	Taajuus [%]	16-85	FC-portti CTW 1
12-67	Threshold Counters	14-21	Autom. uud. käynn.aika	15-3*	Vikaloki	16-17	Nopeus [RPM]	16-86	FC-portti REF 1
12-68	Cumulative Counters	14-22	Käyttötila	15-30	Vikaloki: Virhekoodi	16-18	Moottorin terminen	16-89	Configurable Alarm/Warning Word
12-69	Ethernet PowerLink Status	14-23	Tyyppikoodin asetus	15-31	Vikaloki: Arvo	16-19	KTY-anturin lämpötila	16-90	Diagnoosilukemat
12-8*	Muut Ethernet-palvelut	14-24	Laukaisun viive virtarajalla	15-32	Vikaloki: Aika	16-20	Moott. kulma	16-90	Häilytyssana
12-80	FTP-palvelin	14-25	Laukaisun viive momenttirajalla	15-4*	Taaj.muut. tunnust.	16-21	Momentti [%]	16-91	Häilytyssana 2
12-81	HTTP-palvelin	14-26	Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä	15-40	FC-tyyppi	16-22	Momentti [%]	16-92	Varoitussana
12-82	SMTP-huolto	14-28	Tuotantoasetukset	15-41	Teho-osa	16-23	Moottorin akseliteho [kW]	16-93	Varoitussana 2
12-83	SNMP Agent	14-29	Huotokoodi	15-42	Jännite	16-24	Kalibroitu staatorin resistanssi	16-94	Ulk. tilasana
12-84	Address Conflict Detection	14-30	Virtarajasaadin	15-43	Ohjelmistoversio	16-3*	Taaj.muut. tila	17**	Takaisinkytkentä
12-89	Läpin. pistokekanavan portti	14-31	Virtarajan valv., suhteellinen vahv.	15-44	Tilatun tyyppikoodin merkkipiljo	16-30	DC-välipiirin jännite	17-1*	Ink. Enc. Liitäntä
12-9*	Ethernet-lisäpalvelut	14-32	Virtaraj. valv., integraalika	15-45	Tod. tyyppikoodin merkkipiljo	17-10	Signaalityyppi	17-10	Signaalityyppi
12-90	Kaapelidiagnostiikka								
12-91	Automaattinen Cross Over								
12-92	IGMP Snooping								

17-11	Resoluutio (PPR)	30-10	Aaltoisuuhde	32-45	Enk.1 CAN-suojus	33-27	Offset-suodatusaika	34-04	PCD 4 Kirjoita MCO:lle
17-2*	Abs. Enc. Liitäntä	30-11	Aaltois. satunnaissuuhde maks.	32-5* Tak.kytk. lähde	33-28	Merkkisuodatt. konfiguraatio	34-05	PCD 5 Kirjoita MCO:lle	
17-20	Protokollan valinta	30-12	Aaltois. satunnaissuuhde min.	32-50 Lähde orja	33-29	Merkkisuodattimen suod.aika	34-06	PCD 6 Kirjoita MCO:lle	
17-21	Resoluutio (paikkannuksia/kiertos)	30-19	Aaltoilun taajuuksuus skaalattu	32-51 MCO 302 Viim. tahto	33-30	Maksimimerkin korjaus	34-07	PCD 7 Kirjoita MCO:lle	
17-24	SSI datapiuuus	30-2*	Laaj. käynn.säästö	32-52 Lähdesäästö	33-31	Synkronointityyppi	34-08	PCD 8 Kirjoita MCO:lle	
17-25	Kellotaajuus	30-20	Suuri käynnistysmomentti aika [s]	32-6* PID-säädin	33-32	Eteenpäinsyötönopeuden sovitus	34-09	PCD 9 Kirjoita MCO:lle	
17-26	SSI datapiuuus	30-21	Suuri käynnistysmomenttivirta [%]	32-60 Suhteellinen kerroin	33-33	Nopeussuodatinkkuna	34-10	PCD 10 Kirjoita MCO:lle	
17-34	HIPERFACE siirtonopeus	30-22	Lukitus rotorin suojaus	32-61 Ohjelmainskerroin	33-34	Orjamerkin suodatinaika	34-2*	PCD-lukemat	
17-5*	Resolveriliitäntä	30-23	Locked Rotor Detection Time [s]	32-62 Kokonaiskerroin	33-4*	Rajotettu hallinta	34-21	PCD 1 Lue MCO:ita	
17-50	Napaluku	30-24	Locked Rotor Detection Speed Error [%]	32-63 Kokonaissumman raja-arvo	33-40	Käytös rajakatkaisimen kohdalla	34-22	PCD 2 Lue MCO:ita	
17-51	Syöttöjännite	30-25	Light Load Delay [s]	32-64 PID-kaistanleveys	33-41	Negatiivinen ohjelmiston loppuraja	34-23	PCD 3 Lue MCO:ita	
17-52	Syöttötaajuus	30-26	Light Load Current [%]	32-65 Nopeuden syöttö eteenpäin	33-42	Positiivinen ohjelmiston loppuraja	34-24	PCD 4 Lue MCO:ita	
17-53	Muutosuuhde	30-27	Light Load Speed [%]	32-66 Kihdytysnopeuden syöttö eteenpäin	33-43	Neg. ohjelm. loppuraja aktiiv.	34-25	PCD 5 Lue MCO:ita	
17-56	Pulsianturin sim. resoluutio	30-27	Light Load Speed [%]	32-67 Suurin siedettävä kohdistusvirhe	33-44	Posit. ohjelm. loppuraja aktiiv.	34-26	PCD 6 Lue MCO:ita	
17-59	Resolveriliitäntä	30-8*	Vastaavuus (I)	32-68 Orjan käänteinen käyttäytyminen	33-45	Aika kohdeikkunassa	34-27	PCD 7 Lue MCO:ita	
17-6*	Valvonta ja sov.	30-80	d-akselin induktanssi (Ld)	32-69 PID-ohjauksen näyteaika	33-46	Kohdeikkunan raja-arvo	34-28	PCD 8 Lue MCO:ita	
17-60	Takaisinkytkennän suunta	30-81	Jarruvastus (ohm)	32-70 Profiililuojan skannausaika	33-47	Kohdeikkunan koko	34-29	PCD 9 Lue MCO:ita	
17-61	Takaisinkytkentäsignaalin valvonta	30-83	Nopeuden PID - suhteellinen vahvistus	32-71 Ohjauksikkunan koko (aktivointi)	33-5*	I/O-konfiguraatio	34-30	PCD 10 Lue MCO:ita	
17-7*	Absolute Position	31-84	Prosessin PID:n suhteellinen vahvistus	32-72 Ohjikk koko (pois käyt.)	33-50	Litiin X57/1 digitaalitulo	34-4*	Tulot & lähdöt	
17-70	Absolute Position Display Unit	31-00	Ohitustila	32-73 Integrointirajan suodatinaika	33-51	Litiin X57/2 digitaalitulo	34-40	Digitaalitulot	
17-71	Absolute Position Display Scale	31-01	Ohitustila	32-74 Suodatinajan kohdistusvirhe	33-52	Litiin X57/3 digitaalitulo	34-41	Digit. lähdöt	
17-72	Absolute Position Numerator	31-02	Ohituksen käynnistysviive	32-8* Nopeus ja kihd.	33-53	Litiin X57/4 digitaalitulo	34-5*	Prosessidata	
17-73	Absolute Position Denominator	31-02	Ohituksen laukaisuviive	32-80 Maksiminopeus (pulsianturi)	33-54	Litiin X57/5 digitaalitulo	34-50	Todellinen sijainti	
17-74	Absolute Position Offset	31-03	Testitilan aktivoiminen	32-81 Lyyhin ramppi	33-55	Litiin X57/6 digitaalitulo	34-51	Määrätty sijainti	
18-*	Data-lukemat 2	31-10	Ohitustilastana	32-82 Nopeuden resoluutio	33-56	Litiin X57/7 digitaalitulo	34-52	Todellinen läntä-sijainti	
18-3*	Tulot & lähdöt	31-11	Ohituskäynnittimet	32-83 Oletusnopeus	33-57	Litiin X57/8 digitaalitulo	34-53	Orjan indeksisijainti	
18-36	Analogiatulo X48/2 [mA]	31-19	Etäohituksen aktivointi	32-84 Oletusnopeus	33-58	Litiin X57/9 digitaalitulo	34-54	Isännän indeksisijainti	
18-37	Lämpöt. tulo X48/4	32-*	MCO-perusaset.	32-85 Oletuskihdytys	33-59	Litiin X57/10 digitaalitulo	34-55	Käyrän sijainti	
18-38	Lämpöt. tulo X48/7	32-0*	Pulsianturi 2	32-86 Kihd. viös rajall. nyk.	33-60	Litiin X59/1 ja X59/2 Tila	34-56	Seurantavirhe	
18-39	Lämpöt. tulo X48/10	32-00	Marginaalinen signaalityyppi	32-87 Kihd. alas rajall. nyk.	33-61	Litiin X59/1 digitaalitulo	34-57	Synkronointivirhe	
18-4*	PGIO Data Readouts	32-01	Marginaalinen resoluutio	32-88 Hid. ylös rajall. nyk.	33-62	Litiin X59/2 digitaalitulo	34-58	Todellinen nopeus	
18-43	Analog Out X49/7	32-02	Absoluuttinen protokolla	32-89 Hid. alas rajall. nyk.	33-63	Litiin X59/1 digitaalitulo	34-59	Todellinen läntä-nopeus	
18-44	Analog Out X49/9	32-03	Absoluuttinen resoluutio	32-9* Kehitys	33-64	Litiin X59/2 digitaalitulo	34-60	Synkronointitila	
18-45	Analog Out X49/11	32-04	Absoluuttinen pulsianturin baudinopeus X55	33-90 Virh.pois.tilähdde	33-65	Litiin X59/3 digitaalitulo	34-61	Akselin tila	
18-5*	Active Alarms/Warnings	32-05	Absol. pulsiant. datan pituus	33-0* MCO:n käänt. Asetukset	33-66	Litiin X59/4 digitaalitulo	34-62	Ohjelman tila	
18-55	Active Alarm Numbers	32-06	Absol. pulsiant. keltoaaj.	33-0* Paluuliike	33-67	Litiin X59/5 digitaalitulo	34-64	MCO 302 Tila	
18-56	Active Warning Numbers	32-07	Absol. pulsiant. kelloaaj.	33-00 Pakotettu KOTI	33-68	Litiin X59/6 digitaalitulo	34-65	MCO 302 Ohjauus	
18-6*	Tulot & lähdöt 2	32-07	Abs. pulsiant. kellon kehitys	33-01 Nollapisteen tasaus Koti-kohdasta	33-69	Litiin X59/7 digitaalitulo	34-7*	Diagnosilukemat	
18-60	Digit. tulo 2	32-08	Absol. pulsiant. kaapelin pituus	33-02 Hidas siirtyminen koti-liikkeeseen	33-70	Litiin X59/8 digitaalitulo	34-70	MCO-hälytyssana 1	
18-9*	PID-lukemat	32-09	Pulsianturin valvonta	33-03 Koti-liikkeen nopeus	33-8*	Globalit param.	34-71	MCO-hälytyssana 2	
18-90	Prosessin PID virhe	32-10	Pyörimisuuanta	33-04 Käytös koti-liikkeen aikana	33-80	Aktivoitu ohjelmanumero	35-*	Anturin syöttöoptio	
18-91	Prosessin PID lähtö	32-11	Käyttäjän laiteen nimitäjä	33-1* Synkronointi	33-81	Kytkentätila	35-0*	Lämpöt. syöttöttila	
18-92	Prosessin PID pingot. lähtö	32-12	Käyttäjän laitteen osoittaja	33-10 Isännän synk.kerroin	33-82	Taajuusmuuttajan tilan valvonta	35-00	Litiin X48/4 lämpöt. yksikkö	
18-93	Prosessin PID vahv. skaalattu lähtö	32-13	Enk.2 ohjauus	33-11 Orjan synk.kerroin	33-83	Toiminta virheen jälkeen	35-01	Litiin X48/4 tulotyyppi	
22-2*	Sov. toiminnot	32-14	Enk. 2 solmun tunnus	33-12 Sijaintipoi.kk. synkr. varten	33-84	Toiminta Escn jälkeen	35-02	Litiin X48/7 lämpöt. yksikkö	
22-00	Muut	32-15	Enk. 2 CAN-suojus	33-13 Sijainnin synkr. tarkkuusikkuna	33-85	MCO:n virtalähde ulk. 24VDC	35-03	Litiin X48/7 tulotyyppi	
22-00	Ulkoisen lukituksen viive	32-15	Enk. 2 CAN-suojus	33-14 Suhteellinen orjan nopeusraja	33-86	Litiin häilytyksellä	35-04	Litiin X48/10 lämpöt. yksikkö	
30-*	Entyisomaisuudet	32-30	Marginaalinen signaalityyppi	33-15 Isäntä-merkin numero	33-87	Littimen tila häilytyksellä	35-05	Litiin X48/10 tulotyyppi	
30-0*	Nokka	32-31	Marginaalinen resoluutio	33-16 Orja-merkin numero	33-88	Tilasana häilytyksellä	35-06	Lämpöt. anturin hälytystoiminto	
30-00	Aaltois.tila	32-32	Absoluuttinen protokolla	33-17 Isäntä-merkin väli	33-9*	MCO-portin aset.	35-1*	Lämpöt. tulo X48/4	
30-01	Aaltois. taajuusmuutos [Hz]	32-33	Absoluuttinen resoluutio	33-18 Orja-merkin väli	33-90	X62 MCO CAN-solmun tunnus	35-14	Litiin X48/4 suodattimen aikavakio	
30-02	Aaltois. taajuusmuutos [%]	32-35	Absol. pulsiant. datan pituus	33-19 Isäntä-merkin tyyppi	33-91	X60 MCO CAN-baudinopeus	35-15	Litiin X48/4 lämpöt. näyttö	
30-03	Aaltoilun taajuuksuus skaalausresurssi	32-36	Absol. pulsiant. keltoaaj.	33-20 Isäntä-merkin tyyppi	33-94	X60 MCO RS485-väylän päättämisen	35-16	Litiin X48/4 lämpöt. yläraja	
30-04	Aaltois. hyppytaajuus [Hz]	32-37	Abs. pulsiant. kellon kehitys	33-21 Isäntä-merkin toleranssi-ikkuna	33-95	X60 MCO RS485-sarjan siirtonopeus	35-17	Litiin X48/4 lämpöt. yläraja	
30-05	Aaltois. hyppytaajuus [%]	32-38	Absol. pulsiant. kaapelin pituus	33-22 Orja-merkin toleranssi-ikkuna	34-*	MCO-datalukemat	35-2*	Lämpöt. tulo X48/7	
30-06	Aaltois. hyppyaika	32-39	Pulsianturin valvonta	33-23 Merkkisynek. käynnistystoiminta	34-0*	PCD-kirjoitusparam.	35-24	Litiin X48/7 suodattimen aikavakio	
30-07	Aaltois. jaksotaika	32-40	Pulsianturin päteilaite	33-24 Vian merkinumero	34-01	PCD 1 Kirjoita MCO:lle	35-25	Litiin X48/7 lämpöt. näyttö	
30-08	Aaltois. nousu-/laskukaika	32-43	Enk.1 ohjauus	33-25 Valmis-merkin numero	34-02	PCD 2 Kirjoita MCO:lle	35-26	Litiin X48/7 lämpöt. yläraja	
30-09	Aaltois. satunnaistoiminto	32-44	Enk.1 solmun tunnus	33-26 Nopeussuodatin	34-03	PCD 3 Kirjoita MCO:lle	35-27	Litiin X48/7 lämpöt. yläraja	

35-3*	Lämpöt. tulo X48/10	42-41	Rampin profiili	99-23	HS-lämpö (PC4)
35-34	Liitin X48/10 suodattimen aikavakio	42-42	Viiveaika	99-24	HS-lämpö (PC5)
35-35	Liitin X48/10 Lämpöt. näyttö	42-43	Delta T	99-25	HS-lämpö (PC6)
35-36	Liitin X48/10 Lämpöt. yläraja	42-44	Hidastuvuus	99-26	HS-lämpö (PC7)
35-37	Liitin X48/10 Lämpöt. yläraja	42-45	Delta V	99-27	HS-lämpö (PC8)
35-4*	Analog. tulo X48/2	42-46	Nollanopeus	99-4*	Software Control
35-42	Liitin X48/2 alivirta	42-47	Ramppiaika	99-40	Käyttöönottoavustaja
35-43	Liitin X48/2 ylivirta	42-48	S-ramppisuuhde	99-41	Suorituskyky mittaukset
35-44	Liitin X48/2 pieni ohje-/takaisink. Arvo	42-49	S-ramppisuuhde hid. Käynnistys	99-5*	PC Debug
35-45	Liitin X48/2 suuri ohje-/tak.k. Arvo	42-50	S-ramppisuuhde hid. päättyessä	99-50	PC Debug Selection
35-46	Liitin X48/2 suodattimen aikavakio	42-51	Nopeusraja	99-51	PC Debug Argument
36**	Programmable I/O Option	42-52	Varareaktio	99-52	PC Debug 0
36-0*	I/O Mode	42-53	Käynnistysramppi	99-53	PC Debug 1
36-03	Terminal X49/7 Mode	42-54	Hidastusaika	99-54	PC Debug 2
36-04	Terminal X49/9 Mode	42-55	Safe Fieldbus	99-55	PC Debug Array
36-05	Terminal X49/11 Mode	42-60	Sähkeen valinta	99-56	Fan 1 Feedback
36-4*	Output X49/7	42-61	Destination Address	99-57	Fan 2 Feedback
36-40	Terminal X49/7 Analogue Output	42-8*	Tila	99-58	PC Auxiliary Temp
36-42	Terminal X49/7 Min. Scale	42-80	Turvallisen option tila	99-8*	RTDC
36-43	Liitin X49/7 maks. skaalaus	42-81	Turvallisen option tila 2	99-80	tCon1-valinta
36-44	Liitin X49/7, väylän valvonta	42-82	Turvallinen ohjaussana	99-81	tCon2-valinta
36-45	Liitin X49/7, aikakatkaisun esiasetus	42-83	Turvallinen tilasana	99-82	Lauk. vertailun valinta
36-5*	Output X49/9	42-85	Aktiivinen turvatoim.	99-83	Lauk. vert. käyttäjä
36-50	Terminal X49/9 Analogue Output	42-86	Turvaoption tiedot	99-84	Lauk. vertailukohde
36-52	Liitin X49/9 min. skaalaus	42-87	Time Until Manual Test	99-85	Lauk. käynnistys
36-53	Liitin X49/9 maks. skaalaus	42-88	Supported Customization File Version	99-86	Esilaukaisin
36-54	Liitin X49/9, väylän valvonta	42-9*	Erikoistoiminnot	99-9*	Sisäiset arvot
36-55	Liitin X49/9, aikakatkaisun esiasetus	42-90	Uudelleenkäynnistyksen turvalli- suusoptio	99-90	Käytettävissä olevat optiot
36-60	Terminal X49/11 Analogue Output	99-*	Devel support	99-91	Motor Power Internal
36-62	Liitin X49/11 min. skaalaus	99-0*	DSP Debug	99-92	Motor Voltage Internal
36-63	Liitin X49/11 maks. skaalaus	99-01	DAC 1 -valinta	99-93	Motor Frequency Internal
36-64	Liitin X49/11, väylän valvonta	99-02	DAC 2 -valinta	600-*	PROFIsafe
36-65	Liitin X49/11, aikakatkaisun esiasetus	99-03	DAC 3 -valinta	600-22	PROFIdrive/safe puh.. Valittu
42**	Safety Functions	99-04	DAC 4 -valinta	600-44	Vikaviestilaskuri
42-1*	Speed Monitoring	99-05	DAC 1 -asteikko	600-47	Vikanumero
42-10	Measured Speed Source	99-06	DAC 2 -asteikko	601-*	PROFIdrive 2
42-11	Puussianturin tarkkuus	99-07	DAC 3 -asteikko	601-22	PROFIdrive turvakavanavan nro. Nro
42-12	Puussianturin suunta	99-08	DAC 4 scale		
42-13	Välityssuhde	99-09	Testipar. 1		
42-14	Takaisinkytkemän tyyppi	99-10	Testipar. 2		
42-15	Takaisinkytkentäsuodatin	99-10	DAC Option Slot		
42-17	Toleranssivirhe	99-1*	Hardware Control		
42-18	Nollanopeusajastin	99-11	RFI 2		
42-19	Nollanopeusraja	99-12	Puhallin		
42-2*	Turvallinen tulo	99-1*	Software Readouts		
42-20	Turvatoiminto	99-13	Joutokäyntiaika		
42-21	Tyyppi	99-14	Paramdb-pyyntöjä Jonossa		
42-22	Poikkeavuusaika	99-15	Toissij. ajastin vaihtos. vikatilant.		
42-23	Vakaa signaaliaika	99-16	Virta-anturien määrä		
42-24	Alotta toimintatapa uudelleen	99-17	tCon1-aika		
42-3*	Yleistä	99-18	tCon2-aika		
42-30	Reaktio ulkoiseen vikaan	99-19	Ajan optimointi		
42-31	Nollauksen lähde	99-2*	Heatsink Readouts		
42-33	Parameter Set Name	99-20	HS-lämpö (PC1)		
42-35	S-CRC-arvo	99-21	HS-lämpö (PC2)		
42-36	Tason 1 salasana	99-22	HS-lämpö (PC3)		
42-4*	SSI				
42-40	Tyyppi				

Hakemisto
A

Alarm log.....	22
Alustus.....	23
AMA.....	36, 40, 44
AMA ilman T27:n kytkentää.....	30
AMA T27 kytkettynä.....	30
Analogialähtö.....	17, 63
Analoginen nopeuden ohjearvo.....	30
Analoginen signaali.....	39
Apulaitteet.....	20
Asennus	
Asennus.....	18, 19
Asennusympäristö.....	10
Tarkistuslista.....	20
Asennustapa.....	11, 20
Asetukset.....	29
Asetuspiste.....	38
Auto on.....	22, 29, 36, 38
Automaattinen moottorin sovitus.....	28
Automaattinollaus.....	21

C

Closed loop (Suljettu piiri).....	18
-----------------------------------	----

D

DC-välipiiri.....	39
Digitaalilähtö.....	63

E

EMC-direktiivin mukainen asennus.....	12
EMC-häiriöt.....	15
EN 50598-2.....	61
Energiatehokkuus....	49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61
Erotuskytkin.....	21
Etäkomento.....	4
Etukannen kiristysmomentti.....	73

F

FC.....	19
Flux.....	35

H

Häiriöiden erotus.....	20
Häilytykset.....	38
Hand on.....	22, 36

Harmoniset virrat.....	7
Huolto.....	36
Hyppyjohdin.....	18
Hyväksyntä.....	7

I

IEC 61800-3.....	16
Ilmavälivaatimukset.....	10
Iskut.....	10

J

Jäähdytyksen ilmaväli.....	20
Jäähdytys.....	10
Jäähdytysripa.....	43
Jännitetaso.....	61
Jännitteen epätasapaino.....	39
Järjestelmän takaisinkytkentä.....	4

Jarru

Jarrun ohjaus.....	40
Jarrutusraja.....	42
Jarruvastus.....	39

Jarrutus.....	37
Johdin.....	20
Johdinkoko.....	12, 15

Johdotus

Kytkenäkaavio.....	13
Moottorikaapelit.....	15
Termistorin ohjauskaapelit.....	16

K
Kaapeli

Kaapelin pituus ja poikkileikkaus.....	61
Kaapelin tekniset tiedot.....	61
Kaapelin vetäminen.....	20
Moottorikaapeli.....	12

Kansien kiristäminen.....	15
Katkaisin.....	18, 20, 65

Käynnistys.....	24
-----------------	----

Käynnistys-/pysäytyskomento.....	32
----------------------------------	----

Käyntikomento.....	29
--------------------	----

Käyntilupa.....	37
-----------------	----

Käyttötarkoitus.....	4
----------------------	---

Kelluva delta.....	16
--------------------	----

Kiihdytysaika.....	48
--------------------	----

Kuittaus.....	21, 22, 24, 38, 40, 45
---------------	------------------------

Kunnossapito

Kunnossapito.....	36
-------------------	----

Kuorman jako.....	8
-------------------	---

Kytkenätaajuus.....	38
---------------------	----

L

Lähtöteho (U, V, W).....	60
Lähtötehokytkennot.....	20
Lämpösuojaus.....	7
Laukaisu	
Lauk. luk.....	38
Laukaisu.....	34, 38
Liittimet	
Lähtöliitin.....	21
Liitimen kiristäminen.....	72
Liitin 53.....	18
Liitin 54.....	18, 46
Tulo.....	39
Lisälaite.....	16, 18, 21
Lisäresurssit.....	4
Lyhenne.....	74

M

Maadoitettu delta.....	16
Maadoitus.....	15, 16, 20, 21
Maadoitusjohdin.....	12
Maadoituskytkentä.....	20
Main menu.....	22
Manuaalinen alustus.....	24
MCT 10.....	17, 21
Mekaaninen asennus.....	10
Mekaanisen jarrun ohjaus.....	19, 35
Menu-näppäin.....	21, 22
Merkintätapa.....	74
Mitta.....	73
Modbus RTU.....	19
Momentin ominaiskäyrä.....	60
Momentti.....	40
Momenttiraja.....	48
Moottori	
Moottorikaapeli.....	15
Moottorikaapelit.....	15, 20
Moottorilähtö.....	60
Moottorin nopeus.....	24
Moottorin suojaus.....	4
Moottorin teho.....	12, 22, 44
Moottorin termistori.....	34
Moottorin tila.....	4
Moottorin virta.....	22, 28, 44
Moottoritiedot.....	25, 28, 40, 44, 48
PM-moottori.....	26
Termistori.....	34
Moottorin lämpösuojaus.....	34
Moottorin pyöriminen.....	28
Moottorivirta.....	7

N

Navigointinäppäin.....	21, 22, 24, 36
Nopeuden ohjearvo.....	18, 29, 30, 36
Nostaminen.....	11
Nukahdustila.....	38

O

Ohjaus	
Ohjauskaapelit.....	15, 18, 20
Ohjauskortti.....	39, 63
Ohjausliitin.....	22, 25, 36, 38
Ohjausominaisuudet.....	64
Ohjaussanan aikakatkaistu.....	41
Ohjaussignaali.....	36
Ohjauskaapelit.....	12
Ohjauskortti.....	63, 64
Ohjearvo	
Etäohjearvo.....	37
Ohjearvo.....	22, 30, 36, 37, 38
Ohjelmointi.....	18, 21, 22, 23
Oikosulku.....	41
Oletusasetus.....	23
Open loop (Avoin piiri).....	18

P

Paikallisohtaus.....	21, 22, 36
Paikallisohtauspaneeli.....	21
Paino.....	73
Parametrivalikon rakenne.....	75
Pätevä henkilöstö.....	8
PELV.....	34
Pika-asetusvalikko.....	22
Potentiaalilin tasaus.....	12
Pulssi/kooderisisääntulo.....	62
Pulssianturin pyöriminen.....	28
Pulssikäynnistys/-pysäytys.....	32
Purkaus aika.....	8

Q

Quick menu.....	22
-----------------	----

R

Räjätyskuva.....	5, 6
Rampin laskuaika.....	48
Relelähtö.....	64
Resetointi.....	38
RFI-suodatin.....	16

RMS-virta.....	7
RS485.....	19, 34, 63

S

Safe Torque Off, vahinkokäynnistyksen esto.....	18
Sähköasennus.....	12
Sähköiset häiriöt.....	12
Sarjaliikenne.....	17, 22, 36, 37, 38, 63
Sertifointi.....	7
SLC.....	35
SmartStart.....	24
STO.....	18
Sulake.....	12, 42, 65
Sulakkeet.....	20
Suojattu kaapeli.....	15, 20
Suurjännite.....	8, 21
Symboli.....	74
Syöttöjännite.....	16, 17, 21, 42
Syöttöteho.....	7, 12, 15, 16, 20, 21, 38

T

Tahaton käynnistys.....	8, 36
Tahaton moottorin pyöriminen.....	9
Takaisinkytkentä.....	18, 20, 37, 43
Tärinä.....	10
Tasavirta.....	7
Taustalevy.....	11
Tehoalue.....	73
Tehokerroin.....	7, 20
Tekniset tiedot.....	19
Termistori.....	16
Tietoliikenneoptio.....	42
Tilanäyttö.....	36
Toiminta.....	64
Toimintanäppäin.....	21
Toimitetut tuotteet.....	10
Transienttien suojaus.....	7
Tulon erotus.....	16
Tulosignaali.....	18
Tulot	
Analoginen tulo.....	17, 39, 62
Digitaalitulo.....	18, 38, 40, 61
Tuloliitin.....	16, 18, 21
Tulotehokytkennät.....	20
Turvallisuus.....	9
Tuulimyllyilmiö.....	9
Tyypikilpi.....	10

U

Ulkoinen komento.....	38
Ulkoinen ohjain.....	4
Ulkoisen häilytyksen resetointi.....	33
Ulkoiset komennot.....	7
USB-sarjaliikenne.....	63

V

Vaihehäviö.....	39
Vaihtovirran aallonmuoto.....	7
Vaihtovirtasyöttö.....	7, 16
Valikon rakenne.....	22
Välipiiri.....	39
Varastointi.....	10
Varoitukset.....	38
Verkkovirta	
Verkkojännite.....	22, 37, 54, 55, 56, 60
Verkon vaihtovirta.....	7, 16
Vianmääritys.....	48
Vikaloki.....	22
Virta	
Lähtövirta.....	37, 40
Nimellisvirta.....	40
Syöttövirta.....	16
Tasavirta.....	12, 37
Virtaraja.....	48
Virtakytkentä.....	12
Vuotovirta.....	9, 12

Y

Ylijännite.....	37, 48
Ylikuumeneminen.....	40
Yliämpötila.....	40
Ylivirtasuojaus.....	12
Ympäristö.....	61
Ympäristön olosuhteet.....	61



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

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

