



Käyttöopas

VLT[®] AQUA Drive FC 202

0.25–90 kW



Sisällysluettelo

1 Johdanto	4
1.1 Käyttöoppaan tarkoitus	4
1.2 Lisäresurssit	4
1.3 Ohje- ja ohjelmistoversio	4
1.4 Tuotekatsaus	4
1.5 Hyväksynät ja sertifiointit	8
1.6 Hävittäminen	8
2 Turvallisuus	9
2.1 Turvallisuussymbolit	9
2.2 Pätevä henkilöstö	9
2.3 Turvallisuusvarotoimet	9
3 Mekaaninen asennus	11
3.1 Pakkauksen avaaminen	11
3.2 Asennusympäristöt	11
3.3 Asennustapa	11
4 Sähköasennus	13
4.1 Turvallisuusohjeet	13
4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus	13
4.3 Maadoitus	13
4.4 Kytkenäkaavio	15
4.5 Käyttö	17
4.6 Moottorin kytkentä	17
4.7 Verkon vaihtovirtaliitäntä	18
4.8 Ohjauskaapelit	18
4.8.1 Ohjausliitintyytit	18
4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin	20
4.8.3 Moottorin toiminta, käyttöönotto (liitin 27)	20
4.8.4 Jännite-/virtatulon valinta (kytkimet)	21
4.8.5 RS485-sarjaliikenne	21
4.9 Asennuksen tarkistuslista	22
5 Käyttöönotto	23
5.1 Turvallisuusohjeet	23
5.2 Virran kytkeminen	23
5.3 Paikallishjauspaneelin toiminta	23
5.3.1 Graafisen paikallishjauspaneelin rakenne	23
5.3.2 Parametrin asetukset	25

5.3.3 Tietojen lataaminen LCP:lle/LCP:stä	25
5.3.4 Parametriasetusten muuttaminen	25
5.3.5 Oletusasetusten palauttaminen	25
5.4 Perusohjelmointi	26
5.4.1 Käyttöönotto SmartStart-toiminnon avulla	26
5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu]-näppäimellä	26
5.4.3 Asynkronisen moottorin asetukset	27
5.4.4 PM-moottorin asetus, VVC ⁺	27
5.4.5 SynRM-moottorin asetukset VVC ⁺ :n avulla	28
5.4.6 Automaattinen energian optimointi (AEO)	29
5.4.7 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)	29
5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus	30
5.6 Paikallisohjauksen testi	30
5.7 Järjestelmän käynnistys	30
6 Sovellusten asetusimerkkejä	31
7 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys	35
7.1 Ylläpito ja huolto	35
7.2 Tilasanomat	35
7.3 Varoitus- ja hälytystyyppit	37
7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä	38
7.5 Vianmääritys	45
8 Tekniset tiedot	48
8.1 Sähkö tiedot	48
8.1.1 Verkkojännite 1 x 200–240 V:n vaihtovirta	48
8.1.2 Verkkojännite 3 x 200–240 V vaihtovirta	49
8.1.3 Verkkojännite 1 x 380–480 V AC	53
8.1.4 Verkkojännite 3 x 380–480 V AC	54
8.1.5 Verkkojännite 3 x 525–600 V AC	58
8.1.6 Verkkojännite 3 x 525–690 V AC	62
8.2 Verkkojännite	65
8.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot	65
8.4 Ympäristön olosuhteet	66
8.5 Kaapelien tekniset tiedot	66
8.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot	66
8.7 Liitäntöjen kiristysmomentit	69
8.8 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet	70
8.9 Tehoalueet, painot ja mitat	77
9 Liite	79

9.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat	79
9.2 Parametrivalikon rakenne	79
Hakemisto	85

1 Johdanto

1.1 Käyttöoppaan tarkoitus

Tämä käyttöopas sisältää taajuusmuuttajan turvallista asennusta ja käyttöönottoa koskevia tietoja.

Käyttöopas on tarkoitettu pätevän henkilöstön käyttöön. Lue ohjeet ja toimi niiden mukaisesti, jotta osaat käyttää taajuusmuuttajaa turvallisesti ja ammattimaisesti. Kiinnitä erityisesti huomiota turvaohjeisiin ja yleisiin varoituksiin. Säilytä tämä käyttöopas aina taajuusmuuttajan lähellä.

VLT® on rekisteröity tavaramerkki.

1.2 Lisäresurssit

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

- VLT® AQUA Drive -taajuusmuuttaja FC 202 Ohjelmointioppaassa on lisätietoja parametrien käyttämisestä sekä paljon sovellusesimerkkejä.
- VLT® AQUA Drive -taajuusmuuttaja FC 202 Suunnitteluoppaan tarkoituksena on kuvata yksityiskohtaisesti mahdollisuuksia ja toimintoja ohjausjärjestelmien suunnittelua varten.
- Ohjeet käyttöön lisälaitteiden kanssa.

Täydentäviä julkaisuja ja käyttöohjeita antaa Danfoss. Lue lisää osoitteesta www.vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/.

1.3 Ohje- ja ohjelmistoversio

Tätä käyttöohjetta tarkistetaan ja päivitetään säännöllisesti. Kaikki parannusehdotukset ovat tervetulleita.

Taulukko 1.1 näyttää asiakirjaversioon ja vastaavan ohjelmistoversion.

Painos	Huomautuksia	Ohjelmistoversio
MG20MDxx	Parametriluettelo on päivitetty ohjelmistoversion 2.6x mukaiseksi. Tekstipäivitys.	2.6x

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.

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

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

EU:n alueelle asennetut yksivaiheiset taajuusmuuttajat (S2 ja S4)

Seuraavat rajoitukset ovat voimassa:

- Yksiköt, joiden tulovirta on alle 16 A ja tuloteho yli 1 kW (1,5 hv), on tarkoitettu käytettäväksi ainoastaan ammattilaitteina ammatin harjoittamisessa ja teollisuudessa eikä niitä ole tarkoitettu yleisölle myytäväksi.
- Niille tarkoitettujen sovellusalueiden ovat julkiset uima-altaat, julkiset vedenottamot, maatalous, kaupalliset rakennukset ja teollisuus. Kaikki muut yksivaiheiset yksiköt on tarkoitettu käytettäväksi vain yksityisissä matalajännitejärjestelmissä, jotka ovat yhteydessä julkiseen sähköverkkoon vain keski- ja suurjännitetasolla.
- Yksityisten järjestelmien käyttäjien on varmistettava, että sähkömagneettinen ympäristö vastaa standardia IEC 61000-3-6 ja/tai muita sopimuksia.

HUOMAUTUS!

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

Ennakoitavissa oleva väärä käyttö

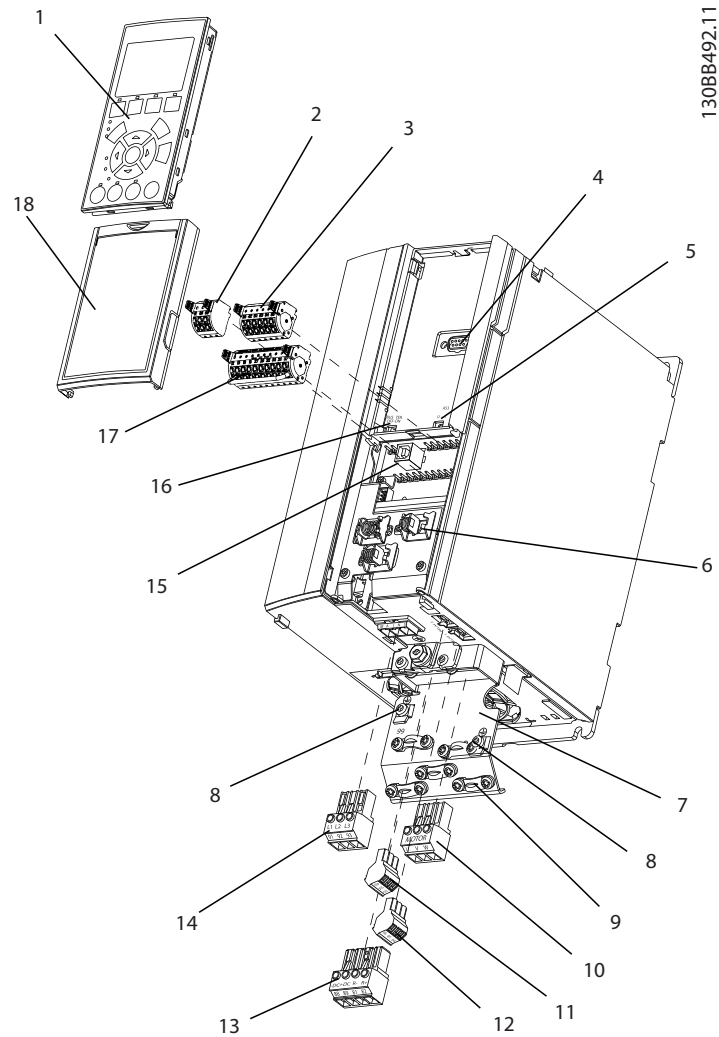
Älä käytä taajuusmuuttajaa sovelluksissa, jotka eivät ole määritettyjen käyttöolosuhteiden ja -ympäristöjen mukaisia. Varmista, että kohdassa *kappale 8 Tekniset tiedot* määritetyt olosuhteet täyttyvät.

1.4.2 Ominaisuudet

VLT® AQUA Drive -taajuusmuuttaja FC 202 -taajuusmuuttaja on suunniteltu erityisesti vesi- ja jätevesisovelluksiin. Vakio- ja lisäominaisuuksiin kuuluvat:

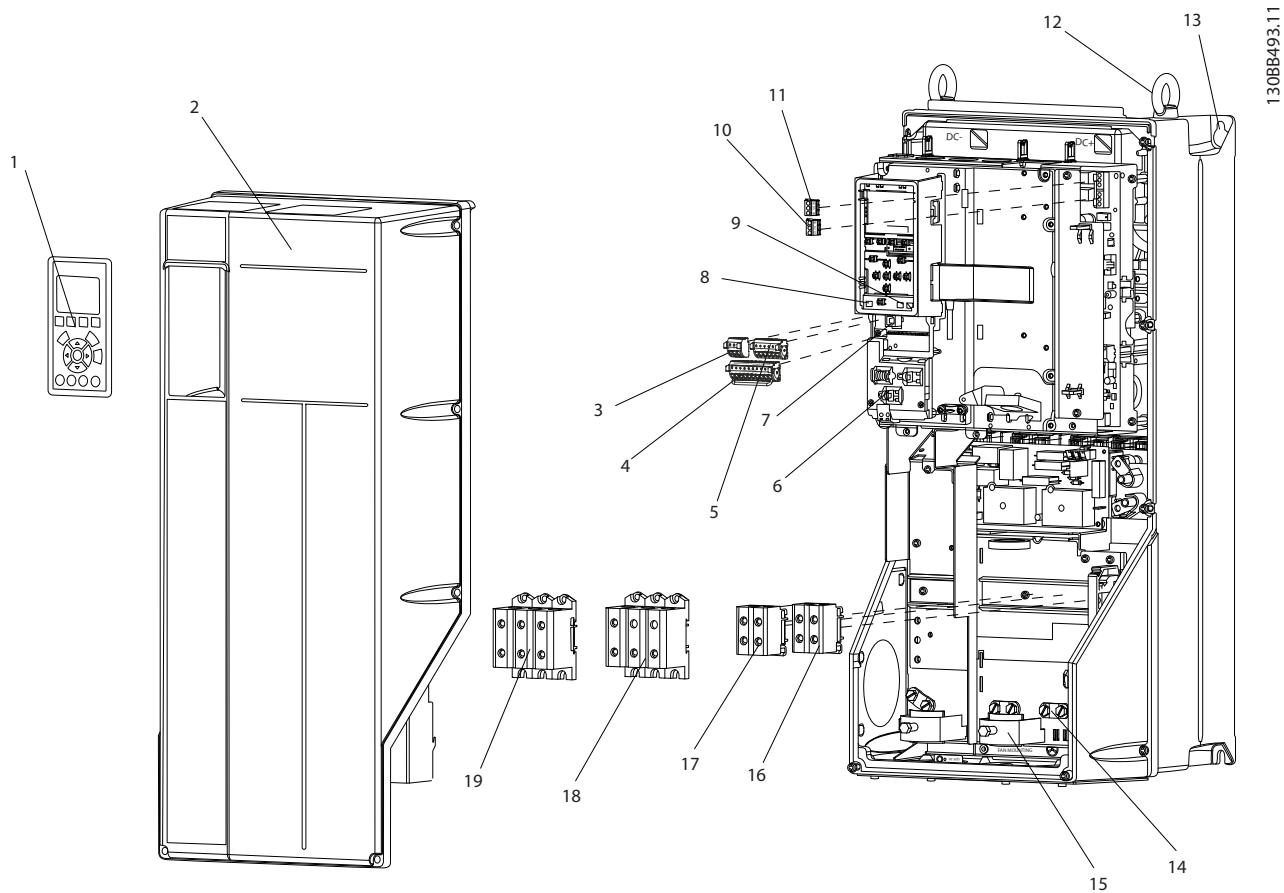
- Kaskadiohjaus.
- Kuivakäytön tunnistus.
- Käyrän lopun tunnistus.
- SmartStart.
- Moottorin vuorottelu.
- Deragging-toiminto.
- 2-vaiheiset rampit.
- Virtauksen vahvistus.
- Takaiskuventtiilin suojaus.
- Safe Torque Off.
- Pienen virtauksen tunnistus.
- Esi-/jälkivoitelu.
- Putken täyttötila.
- Lepotila.
- Reaaliaikainen kello.
- Käyttäjän määritettävät infotekstit.
- Varoitukset ja hälytykset.
- Salasanasuojaus.
- Ylikuormitussuoja.
- Älykäs logiikkavalvonta.
- Kaksoisnimellisteho (suuri/normaali ylikuormitus).

1.4.3 Räjätyskuvat



1	Paikallishjauspaneeli (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 -läpivienti	12	Rele 1 (04, 05, 06)
4	LCP:n tulopistoke	13	Jarrun (-81, +82) ja kuormanjaon (-88, +89) liittimet
5	Analogiset kytkimet (A53), (A54)	14	Syötön tuloliittimet 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Kaapeli- suojan läpivienti	15	USB -liitin
7	Maadoituksen päätelevy	16	Fieldbus -liittimen kytkin
8	Maadoituspuristin (PE)	17	Digitaalinen I/O ja 24 V:n syöttö
9	Suojattu kaapelin maadoituspuristin ja vedonpoisto	18	Kansi

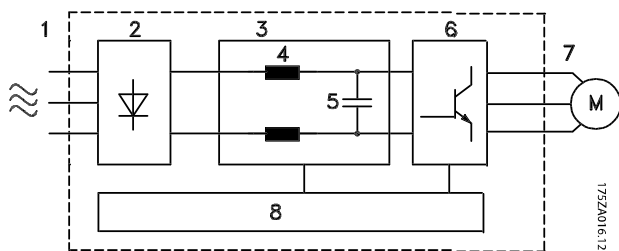
Kuva 1.1 Räjätyskuva kotelointikoko A, IP20



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

Kuva 1.2 Räjätyskuva Kotelointi Koot B ja C, IP55 ja IP66

Kuva 1.3 on taajuusmuuttajan sisäisten komponenttien lohkokkaavio.



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 transienttisuojausten. • Pienentävät RMS-virtaa. • Suurentavat takaisin linjaan heijastuvaa tehokerrointa. • Vähentävät vaihtojännitesyötön ylivärhähtelyä.
5	Kondensaattoririvi	<ul style="list-style-type: none"> • Varastoi tasavirtaa. • Tarjoaa läpiajosuojauksen lyhyiden tehohäviöiden varalta.
6	Vaihtosuuntaaja	<ul style="list-style-type: none"> • Muuntaa tasavirran kontrolloituun vaihtovirran aaltomuotoon (PWM) hallitun lähdön aikaansaamiseksi moottorille.
7	Lähtö moottorille	<ul style="list-style-type: none"> • Säädelty kolmivaihelähtöteho moottorille.
8	Ohjauspiirit	<ul style="list-style-type: none"> • Tulotehoa, sisäistä käsittelyä, ulostuloa ja moottorivirtaa tarkkaillaan tehokkaan käytön ja ohjauksen varmistamiseksi. • Käyttöliittymää ja ulkoisia komentoja tarkkaillaan ja toteutetaan. • Tilan ulostulo ja -ohjaus voidaan taata.

Kuva 1.3 Taajuusmuuttajan lohkokkaavio

1.4 Kotelointikoot ja tehoalueet

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

1.5 Hyväksynät ja sertifiointit



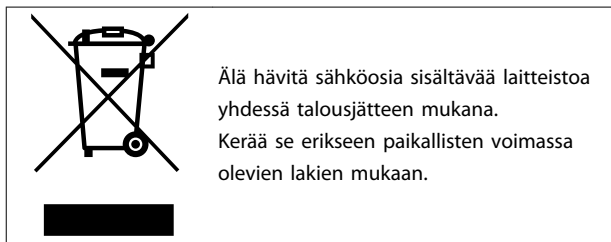
Taulukko 1.2 Hyväksynät ja sertifiointit

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



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

2 Turvallisuus

2.1 Turvallisuussymbolit

Tässä oppaassa käytetään seuraavia symboleja:

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. Pätevän henkilöstön on myös tunnettava tässä asiakirjassa kuvatut ohjeet ja turvallisuustoimet.

2.3 Turvallisuusvarotoimet

VAROITUS

SUURJÄNNITE

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkon vaihtovirran tulotehoon, tasavirran syöttöön tai kuorman jakoon. Jos asennus-, käynnistys- ja huoltotöitä ei teetä 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 ohjearviestillä LCP:stä tai vikatilän kuittauksen jälkeen.

Moottorin tahattoman käynnistymisen estäminen:

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

VAROITUS

PURKAUSAIKA

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

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

Jännite (V)	Minimiodotusaika (minuuttia)		
	4	7	15
200–240	0,25–3,7 kW (0,34–5 hv)	–	5,5–45 kW (7,5–60 hv)
380–480	0,37–7,5 kW (0,5–10 hv)	–	11–90 kW (15–121 hv)
525–600	0,75–7,5 kW (1–10 hv)	–	11–90 kW (15–121 hv)
525–690	–	1,1–7,5 kW (1,5–10 hv)	11–90 kW (15–121 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 käyttöoppaan ohjeita.

VAROITUS**TAHATON MOOTTORIN PYÖRIMINEN
TUULIMYLLYILMIÖ**

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

- Varmista, että kestomagneettimoottorit on lukittu niiden tahattoman 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.

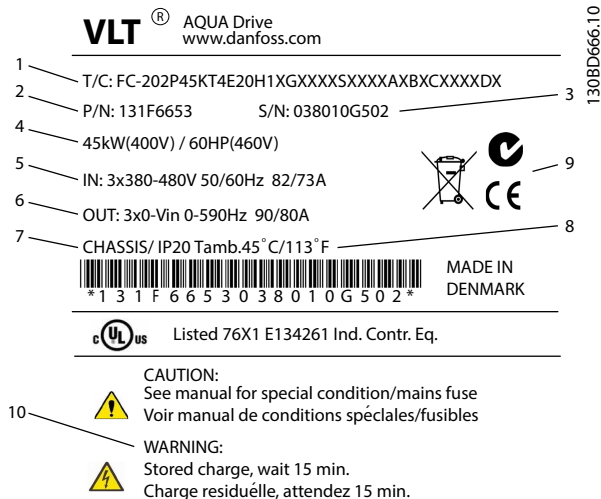
3 Mekaaninen asennus

3.1 Pakkauksen avaaminen

3.1.1 Toimitetut tuotteet

Toimitetut tuotteet saattavat vaihdella tuotteen kokoonpanon mukaan.

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



1	Tyyppikoodi
2	Tilausnumero
3	Sarjanumero
4	Tehoalue
5	Syöttöjännite, virta ja taajuus (pienellä/suurella jännitteellä)
6	Lähtöjännite, virta ja taajuus (pienellä/suurella jännitteellä)
7	Kotelon tyyppi ja IP-luokitus
8	Ympäristön maksimilämpötila
9	Sertifioinnit
10	Purkausaika (varoitusta)

Kuva 3.1 Tuotteen tyyppikilpi (esimerkki)

HUOMAUTUS!

Älä irrota tyyppikilpeä taajuusmuuttajasta. Takuu raukeaa, jos tyyppikilpi on irrotettu.

3.1.2 Varastointi

Varmista, että varastointivaatimukset täyttyvät. Katso lisätietoja kohdasta *kappale 8.4 Ympäristön olosuhteet*.

3.2 Asennusympäristöt

HUOMAUTUS!

Ympäristöissä, joissa on nesteitä, hiukkasia tai korroosiota aiheuttavia kaasuja, on varmistettava, että laitteen IP-/tyyppiluokitus vastaavat asennusympäristöä. Ympäristövaatimusten huomioimisen laiminlyönti voi lyhentää taajuusmuuttajan käyttöikä. Varmista, että ilmankosteuden, lämpötilan ja korkeuden vaatimukset täyttyvät.

Tärinä ja iskut

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

Katso lisätietoja ympäristöolosuhteista kohdasta *kappale 8.4 Ympäristön olosuhteet*.

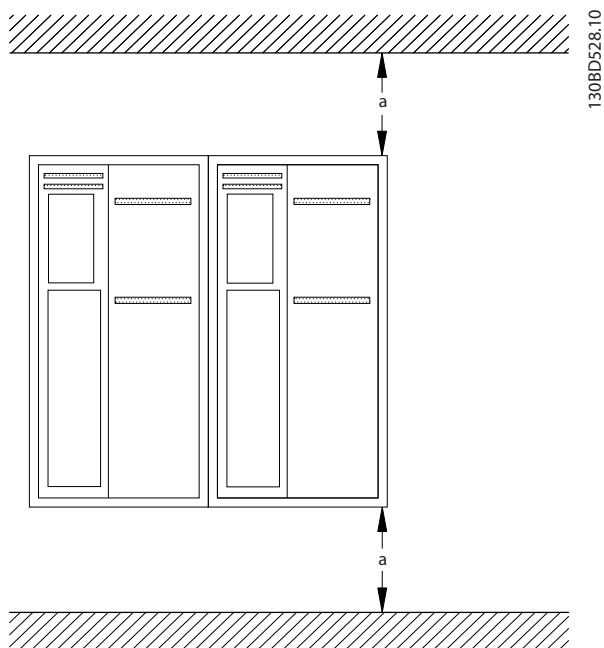
3.3 Asennustapa

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*.



Kotelointi	A2-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a [mm (in)]	100 (3.9)	200 (7.9)	200 (7.9)	225 (8.9)

Kuva 3.2 Ilmavälit jäähdytykseen ylä- ja alapuolella

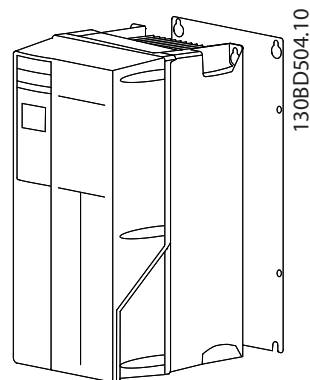
Nostaminen

- Tarkista laitteen paino turvallisen nostotavan määrittämistä varten, 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.

Asennus

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

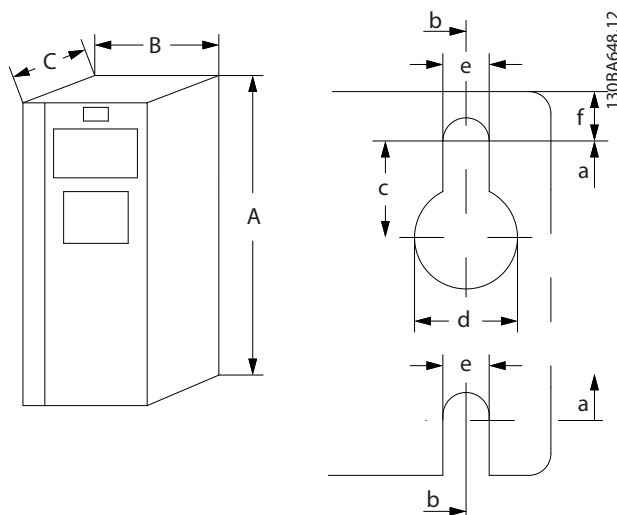
Asennus taustalevyn ja kiskojen kanssa



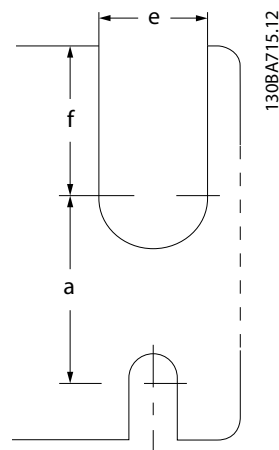
Kuva 3.3 Asianmukainen asennus taustalevyn kanssa

HUOMAUTUS!

Taustalevy 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

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

- Vedä moottorikaapelit erikseen tai
- Käytä suojattuja kaapeleita.

HUOMIO

SÄHKÖISKUVAARA

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

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

Ylivirtasuojaus

- Sovelluksissa, joissa on useita moottoreita, vaaditaan taajuusmuuttajan ja moottorin väliin muita suojalaitteita, 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 8.8 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet*.

Johdintyyppi ja nimellistehot

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

Katso suositellut johdinkoot ja -tyypit kohdista *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 Maadoitus*, *kappale 4.4 Kytkeä-kaaviokappale 4.6 Moottorin kytkentä* ja *kappale 4.8 Ohjauskaapelit* ohjeiden mukaisesti.

4.3 Maadoitus

VAROITUS

VUOTOVIRTAVAARA

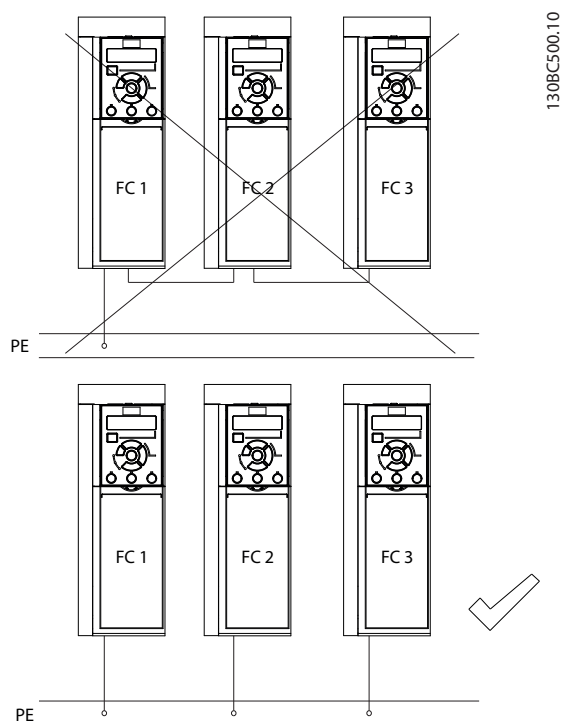
Vuotovirta on yli 3.5 mA. Ellei taajuusmuuttajaa maadoiteta kunnolla, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Varmista, että 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 (katso *Kuva 4.1*).
- Käytä mahdollisimman lyhyitä maajohtimia.
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
- Kaapelin vähimmäispoikkileikkaus: 10 mm² (7 AWG). Päätä erikseen 2 maadoitusjohdinta, jotka molemmat täyttävät halkaisijavaatimukset.

4



Kuva 4.1 Maadoitusperiaatteet

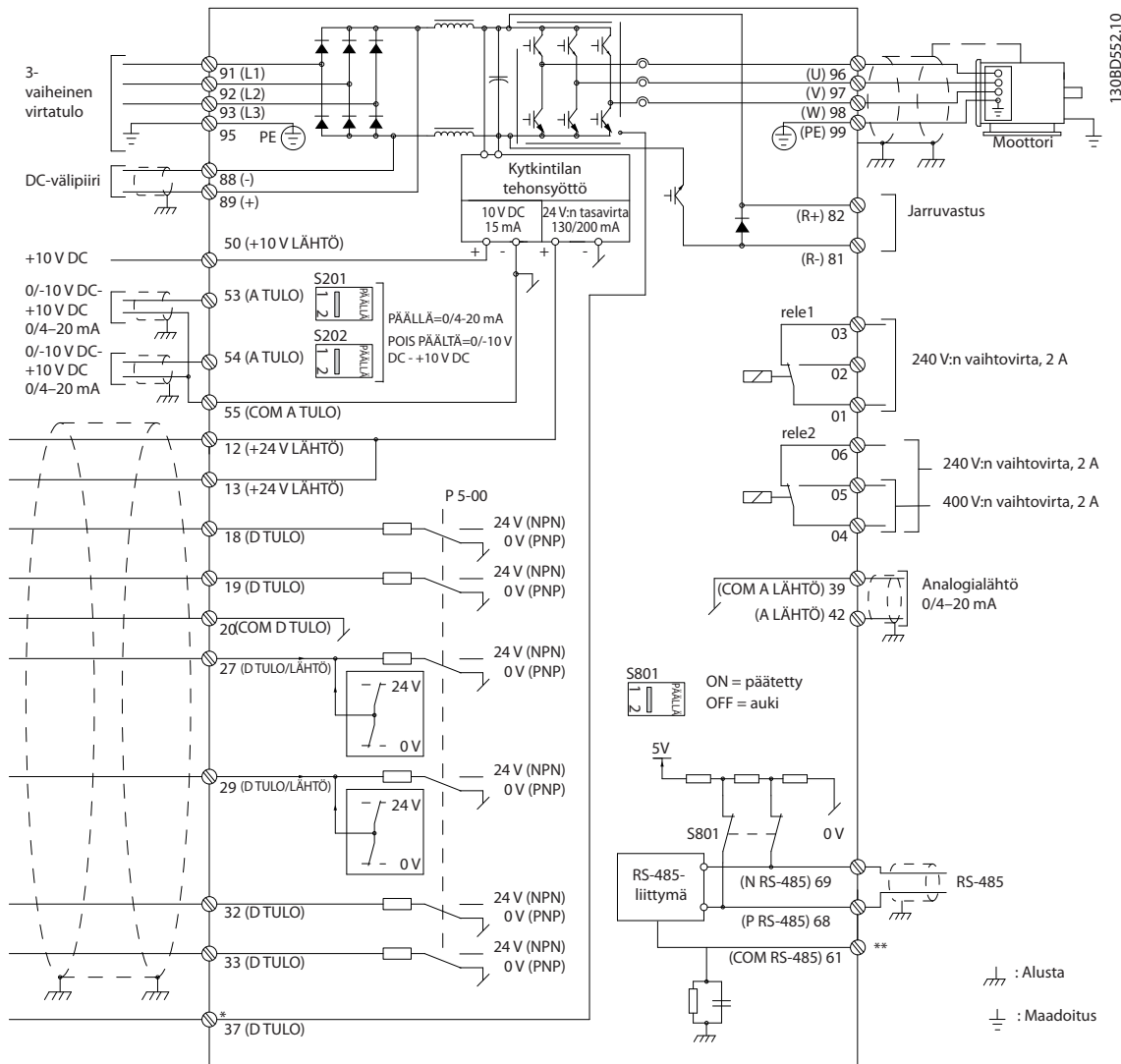
EMC-direktiivin mukainen asennus

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

HUOMAUTUS!**POTENTIAALIN TASAUS**

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

4.4 Kytentäkaavio



Kuva 4.2 Peruskytännän kaavio

A = analoginen, D = digitaalinen

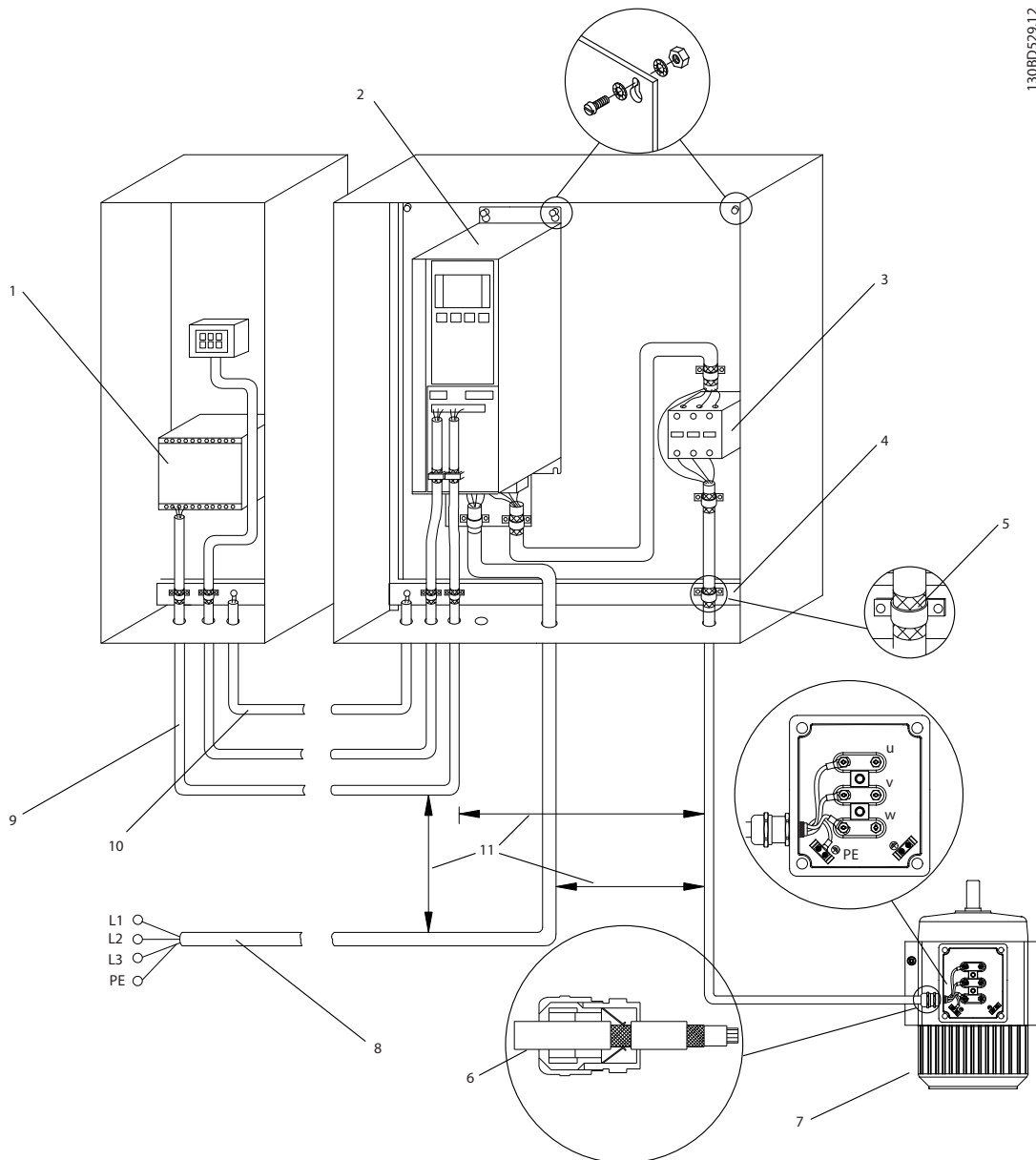
*Liitintä 37 (valinnainen) käytetään Safe Torque Off -toimintoon. Katso turvallisen pysäytyksen ohjeet kohdasta the VLT® -taajuusmuuttajat - Safe Torque Off -käyttöohjeet.

**Älä kytke kaapelisuoja.

HUOMAUTUS!

Todelliset konfiguraatiot vaihtelevat laitetyyppien ja laiteoptioiden mukaan.

4



1	PLC	6	Kaapelin tiivisterengas
2	Taajuusmuuttaja	7	Moottori, 3-vaiheinen, ja PE
3	Lähtöliitin	8	Verkkovirta, 3-vaiheinen ja vahvistettu PE
4	Maadoituskisko (PE)	9	Ohjauskaapelit
5	Kaapelin eristys (kuorittu)	10	Tasaus vähintään 16 mm ² (5 AWG)

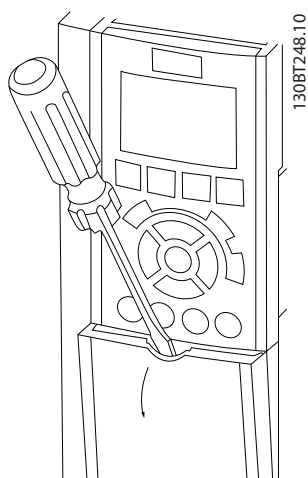
Kuva 4.3 EMC-vastaavuus Verkkovirran kytkeminen

HUOMAUTUS!**EMC-HÄIRIÖT**

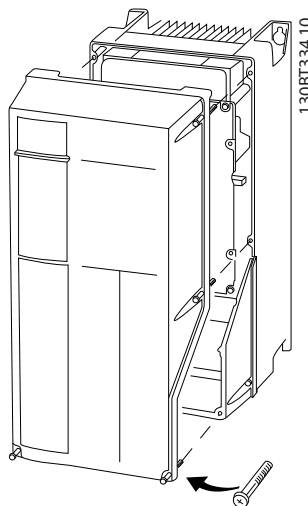
Käytä moottori- ja ohjauskaapeleille suojattuja kaapeleita ja erota syöttökaapelit, moottorikaapelit ja ohjauskaapelit toisistaan. Jos tehoa, moottoria ja ohjauskytkentöjä ei eroteta toisistaan, seurauksena voi olla laitteiden tahaton tai heikentynyt toiminta. Virta-, moottori- ja ohjauskaapelien välissä on oltava vähintään 200 mm:n (7,9 tuuman) väli.

4.5 Käyttö

1. Irrota kansi ruuvitalalla (katso Kuva 4.4) tai avaamalla kiinnitysruuvit (katso Kuva 4.5).



Kuva 4.4 Kaapeleiden käyttö IP20- ja IP21-koteloissa



Kuva 4.5 Kaapeleiden käyttö IP55- ja IP66-koteloissa

Kiristä kannen ruuvit kohdassa *Taulukko 4.1* annettuun momenttiin.

Kotelointi	IP55	IP66
A4/A5	2 (18)	2 (18)
B1/B2	2.2 (19)	2.2 (19)
C1/C2	2.2 (19)	2.2 (19)

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

Taulukko 4.1 Kiristysmomentit kansille [N*m (in-lb)]

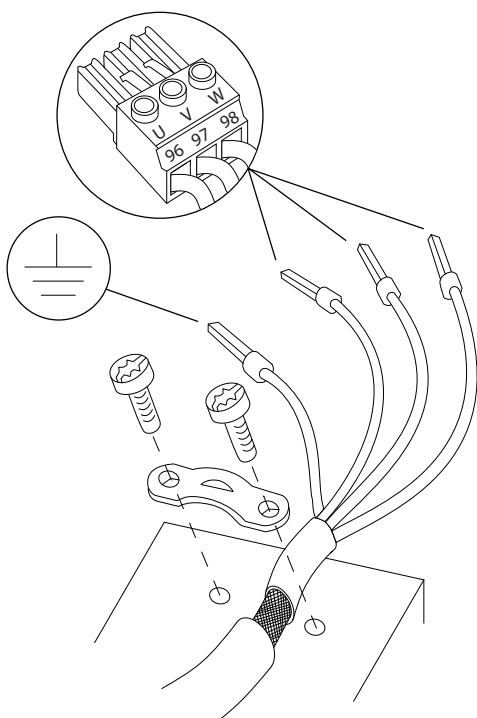
4.6 Moottorin kytkentä**VAROITUS**
INDUSOITUNUT JÄNNITE

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

- Vedä moottorikaapelit erikseen tai
- Käytä suojattuja kaapeleita.
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä. Katso johdinten suurimmat koot 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.

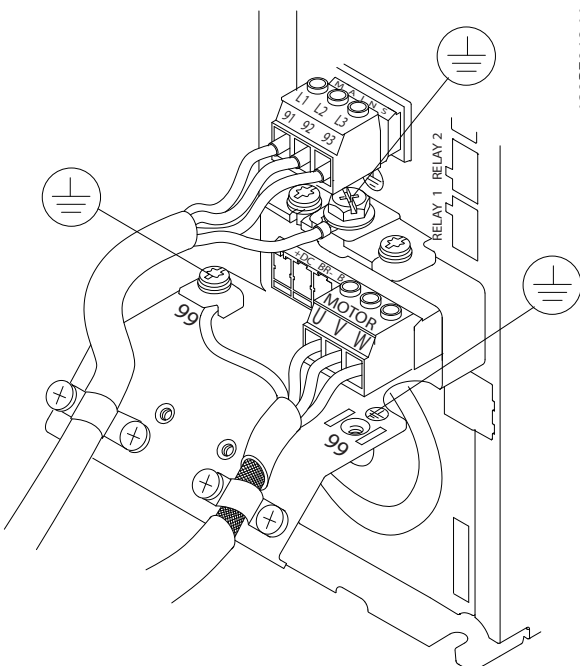
Toimet

1. Kuori osa ulkokaapelin eristeestä.
2. Aseta kuorittu johdin kaapelinpitimen alle mekaanisen kiinnityksen ja sähköisen kontaktin tuottamiseksi kaapelin suojuksen ja maadoituksen välille.
3. Kytke maadoituskaapeli lähimpään maadoitusliittimeen kohdassa *kappale 4.3 Maadoitus* olevien maadoitusohjeiden mukaisesti, katso *Kuva 4.6*.
4. Kytke moottorin 3-vaihejohtimet liittimiin 96 (U), 97 (V) ja 98 (W), katso *Kuva 4.6*.
5. Kiristä liittimet kohdan *kappale 8.7 Liitäntöjen kiristysmomentit* ohjeiden mukaisesti.



Kuva 4.6 Moottorin kytkentä

Kuva 4.7 esittää perustaajuusmuuttajan verkkovirtatuloa, moottoria ja maadoitusta. Todelliset konfiguraatiot vaihtelevat laitetyypin ja laiteoptioiden mukaan.



Kuva 4.7 Esimerkki moottori-, syöttö- ja maakytkennästä

130BD531.10

130BF048.11

4.7 Verkon vaihtovirtaliitäntä

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

Toimet

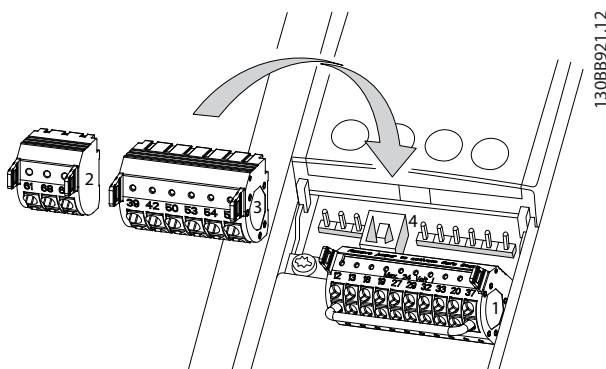
1. Kytke 3-vaiheiset vaihtovirtasyöttöjohdot liittimiin L1, L2 ja L3 (katso Kuva 4.7).
2. Laitteiston konfiguraatiosta riippuen syöttövirta kytketään verkkovirran tuloliittimiin tai tulon erotukseen.
3. Maadoita kaapeli kohdan *kappale 4.3 Maadoitus* maadoitusohjeiden mukaan.
4. Syötettäessä eristetystä verkosta (IT-syöttö tai kelluva delta) tai TT/TN-S-syötöstä maadoitetulla lenkillä (maadoitettu delta) varmista, että parametrin *parametri 14-50 RFI Filter* arvoksi on asetettu [0] Ei käytössä tasajännitevälipiiriin 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. Suositeltava on 24 V:n tasavirtajännite. katso Kuva 4.8.

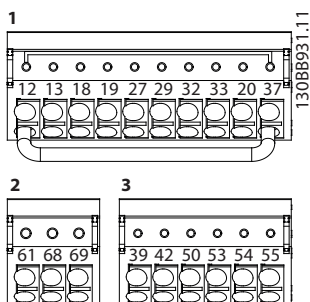
4.8.1 Ohjausliitintyyppit

Kuva 4.8 ja Kuva 4.9 näyttävät irrotettavat taajuusmuuttajan liittimet. Liitintoiminnoista ja oletusasetuksista esitetään yhteenveto kohdassa *Taulukko 4.2*.



Kuva 4.8 Ohjausliitinten paikat

130BB921.12



Kuva 4.9 Liitinten numerot

- **Liitännässä 1 on:**
 - 4 ohjelmoitavaa digitaalituloliitintä.
 - 2 lisädigitaaliliitintä, jotka voidaan ohjelmoida tuloksi tai lähdeksi.
 - 24 V:n tasavirtaliittimen syöttöjännite.
 - Valinnainen asiakkaan toimittama 24 V:n tasavirtajännite.
- **Liitännän 2 liittimet (+)68 ja (-)69 on tarkoitettu RS-485-sarjaliikennekytkentään.**
- **Liitännässä 3 on:**
 - 2 analogiatuloa.
 - 1 analogialähtö.
 - 10 V DC -verkkojännite.
 - Yhteiset tuloille ja lähdeksi.
- **Liitäntä 4 on USB-portti käytettäväksi MCT 10 - asetusohjelmisto-ohjelmiston kanssa.**

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametrin	Oletus- asetus	Kuvaus
Digitaaliset tulot/lähdöt			
12, 13	-	+24 V DC	24 V:n syöttöjännite digitaalituloille ja ulkoisille antureille. Suurin lähtövirta on 200 mA kaikissa 24 V:n kuormissa.

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametrin	Oletus- asetus	Kuvaus
18	Parametri 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Käynnistys	Digitaalitulot.
19	Parametri 5-11 Terminal 19 Digital Input	[0] Ei toimintoa	
32	Parametri 5-14 Terminal 32 Digital Input	[0] Ei toimintoa	
33	Parametri 5-15 Terminal 33 Digital Input	[0] Ei toimintoa	
27	Parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] Rullaus, käänt.	Digitaalituloille tai -lähdölle.
29	Parametri 5-13 Terminal 29 Digital Input	[14] Ryömintä	Oletusasetuksena on tulo.
20	-	-	Yhteinen digitaalituloille ja 0 V:n potentiaalille 24 V:n syöttöön.
37	-	Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto	Turvallinen syöttö (valinnainen). Käytetään STO-toimintoon.
Analogiset tulot/lähdöt			
39	-	-	Yleinen analogialähdölle
42	Parametri 6-50 Terminal 42 Output	Nopeus 0–yläraja	Ohjelmoitava analogialähtö. 0–20 mA tai 4–20 mA, kun maksimivastus on 500 Ω
50	-	+10 V DC	10 V:n analoginen DC-syöttöjännite. Maksimi 15 mA
53	Paramet-riryhmä 6-1* Analogiatul o 53	Reference	Analogiatulo. Jännitteelle tai virralle. Katkaisimet A53 ja A54, valitse mA tai V.
54	Paramet-riryhmä 6-2* Analogiatul o 54	Takaisin-kytkentä	
55	-	-	

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametrin	Oletus- asetus	Kuvaus
Sarjaliikenne			
61	-	-	Integroitu RC-suodatin kaapelisuojalle. VAIN suojauksen kytkemiseen EMC-ongelmien yhteydessä.
68 (+)	Paramet- riryhmä 8-3* FC- portin asetukset	-	RS485-liitäntä. Ohjaus- kortin kytkin liitännän resistanssia varten.
69 (-)	Paramet- riryhmä 8-3* FC- portin asetukset	-	
Releet			
01, 02, 03	Parametri 5- 40 Function Relay [0]	[9] Hälytys	Form C -relelähtö. Vaihto- tai tasajännit- teelle ja resistiivisille tai induktiivisille kuormille.
04, 05, 06	Parametri 5- 40 Function Relay [1]	[5] Running	

Taulukko 4.2 Liitinten kuvaus

Lisäliittimet

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

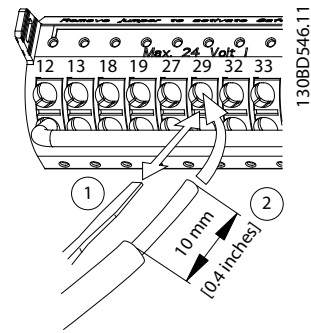
4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin

Ohjausliitinten liitännät voidaan irrottaa taajuusmuuttajasta asennuksen helpottamiseksi kuten kohdassa *Kuva 4.10*.

HUOMAUTUS!

Pidä ohjausjohtimet mahdollisimman lyhyinä ja erillään tehokaapeleista.

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



Kuva 4.10 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 toiminta, käyttöönotto (liitin 27)

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

- Digitaalinen tuloliitin 27 on suunniteltu 24 V:n tasavirran ulkoisen lukituskomennon vastaanottamiseen.
- Jos lukituslaitetta ei käytetä, johda hyppyjohdin ohjausliittimen 12 (suositus) tai 13 ja 27 välille. 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).

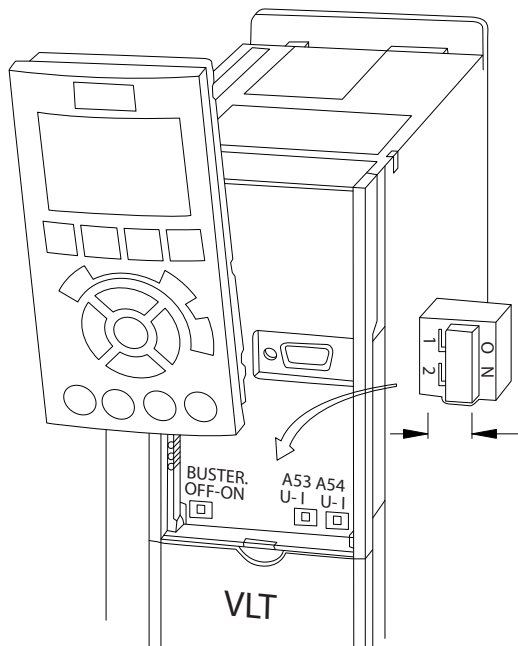
Parametrin oletusasetus

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

HUOMAUTUS!

Katkaise taajuusmuuttajan syöttö ennen kytkinten asentojen muuttamista.

1. Irrota LCP (katso *Kuva 4.11*).
2. Irrota muut mahdolliset katkaisimet peittävät lisälaitteet.
3. Aseta katkaisimet A53 ja A54 signaalityypin valintaa varten. U tarkoittaa jännitettä, I virtaa.



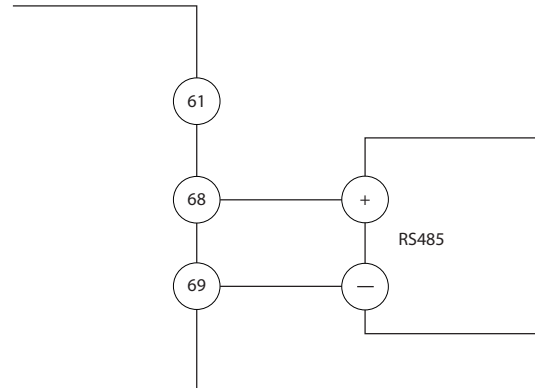
Kuva 4.11 Liitinten 53 ja 54 katkaisimien paikka

STO-toiminnon käyttäminen vaatii taajuusmuuttajan lisäjohdotusta. Katso lisätietoja *VLT® -taajuusmuuttajien Safe Torque Off -käyttöohjeesta*.

4.8.5 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 Protocol*
 2. taajuusmuuttajan osoite kohdassa *parametri 8-31 Address*
 3. siirtonopeus kohdassa *parametri 8-32 Baud Rate*
- Taajuusmuuttajassa on 2 sisäistä tiedonsiirtoprotokollaa:
 - Danfoss FC.
 - Modbus RTU.
 - Toiminnot voi ohjelmoida etäkäytöllä protokolla-ohjelmiston ja RS485-yhteyden avulla tai *parametriryhmässä 8-** Tiedons. ja aset.*
 - Tietyn tiedonsiirtoprotokollan 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 4.3* kuvatulla tavalla ennen laitteen asennuksen viimeistelemistä. Tarkista valmiit 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/-katkaisimia taajuusmuuttajan tulotehpuolella 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>Suosittellemme suojatun kaapelin tai kierretyn parin käyttöä. Varmista, että suojuksen päät on liitetty oikein.</p>	
Jäähdytyksen ilmaväli	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että ilmavälit ylhäällä ja alhaalla ovat riittäviä asianmukaisen ilmavirran varmistamiseksi jäähdytystä varten, katso <i>kappale 3.3 Asennustapa</i>. 	
Ympäristön olosuhteet	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että ympäristön olosuhteita koskevat vaatimukset täyttyvät. 	
Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että sulakkeet tai johdonsuojakatkaisimet ovat asianmukaiset. Tarkista, että kaikki sulakkeet on kytketty tukevasti ja että ne ovat toimintakunnossa. Tarkista myös, että kaikki johdonsuojakatkaisimet ovat auki. 	
Maadoitus	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että maadoitusliitännät ovat riittävät ja tiiviit eikä niissä ole hapettumia. 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 moottorikaapelit ja virtakaapelit ovat erillisissä johtimissa tai erilliset suojatut kaapelit. 	
Paneelin sisäosat	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, ettei laitteen sisäosissa ole likaa, metallilastuja, kosteutta eikä korroosiota. Varmista, että maadoitusliitännät ovat riittävät ja tiiviit eikä niissä ole hapettumia. 	
Kytkimet	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että kaikki katkaisinten asetukset on määritetty oikein. 	
Tärinä	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että laite on asennettu tukevasti ja että tarvittaessa käytetään iskua vaimentavia alustoja. Tarkista, esiintyykö tärinää tavallista enemmän. 	

Taulukko 4.3 Asennuksen tarkistuslista



MAHDOLLINEN VAARA SISÄISEN VIAN YHTEYDESSÄ

Loukkaantumiswaara, jos taajuusmuuttajaa ei ole suljettu oikein.

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

5 Käyttöönotto

5.1 Turvallisuusohjeet

Katso yleiset turvaohjeet kohdasta *kappale 2 Turvallisuus*.

VAROITUS

SUURJÄNNITE

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

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

Ennen syötön kytkemistä:

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

5.2 Virran kytkeminen

Kytke laitteeseen virta seuraavasti:

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

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

5.3 Paikallisohjauspaneelin toiminta

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

LCP:ssä on monia erilaisia toimintoja:

- Käynnistys, pysäytys ja ohjausnopeus paikallisohjauksella.
- 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.

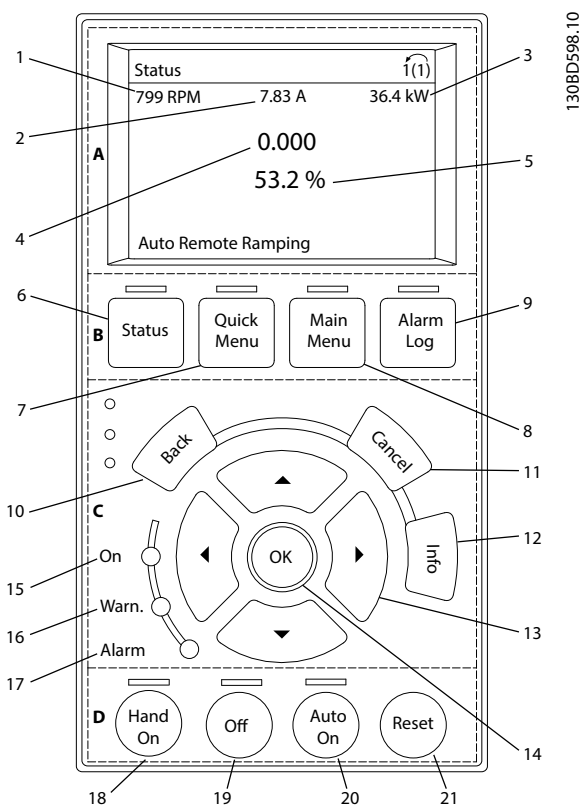
HUOMAUTUS!

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.

5.3.1 Graafisen paikallisohjauspaneelin rakenne

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

- A. Näyttöalue.
- B. Näytön valikkopainikkeet.
- C. Navigointinäppäimet ja merkkivalot.
- D. Toimintopainikkeet ja nollaus



Kuva 5.1 GLCP

A. Näyttöalue

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

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

Näyttö	Parametrin	Oletusasetus
1	Parametri 0-20 Display Line 1.1 Small	[1617] Nopeus [RPM]
2	Parametri 0-21 Display Line 1.2 Small	[1614] Moottorin virta
3	Parametri 0-22 Display Line 1.3 Small	[1610] Teho [kW]
4	Parametri 0-23 Display Line 2 Large	[1613] Taajuus
5	Parametri 0-24 Display Line 3 Large	[1602] Ohjearvo %

Taulukko 5.1 Kuvateksti Kuva 5.1, näyttöalue

B. Näytön valikkopainikkeet

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

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

Taulukko 5.2 Kuvateksti Kuva 5.1, Näytön valikkonäppäimet

C. Navigointipainikkeet ja merkkivalot (LED)

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

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

Taulukko 5.3 Kuvateksti Kuva 5.1, navigointipainikkeet

	Merkkivalo	Väri	Toiminta
15	Päällä	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	Hälytys	Punainen	Vikatilanne saa punaisen hälytysvalon vilkkumaan, ja näytölle tulee hälytysteksti.

Taulukko 5.4 Kuvateksti Kuva 5.1, merkkivalot (LED)

D. Toimintopainikkeet ja nollaus

Toimintopainikkeet sijaitsevat LCP:n alaosassa.

	Painike	Toiminta
18	Hand On	Käynnistää taajuusmuuttajan paikallisohjauksella. <ul style="list-style-type: none"> Ohjaustulosta tai sarjaliikenteestä peräisin oleva ulkoinen pysäytysignaali ohittaa paikallisen hand on -ohjauksen.
19	Off	Sammuttaa moottorin mutta ei katkaise tehonsyöttöä taajuusmuuttajalle.
20	Auto On	Kytkee järjestelmän etäkäyttötilaan. <ul style="list-style-type: none"> Reagoi ohjausliitinten tai sarjaliikenteen ulkoiseen käynnistyskomento.
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 Copy* ja paina [OK].
3. Lataa tiedot LCP:hen valitsemalla [1] *Kaikki LCP:hen* tai lataa tiedot LCP:stä valitsemalla [2] *Kaikki LCP:stä*.
4. Paina [OK]-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-asetusvalikosta tai päävalikosta. *Pika-asetusvalikon* kautta voi käyttää vain tiettyjä parametreja.

1. Paina LCP:n [Quick Menu]- tai [Main Menu] -näppäintä.
2. Selaa parametriryhmiä painamalla [▲] [▼], valitse parametriryhmä painamalla [OK].
3. Selaa parametreja painamalla [▲] [▼], valitse parametri painamalla [OK].
4. [▲] [▼] -näppäimillä voit muuttaa parametrin asetuksen arvoa.
5. Siirrä numeroa painamalla [◀] [▶] kun desimaaliparametri on muokkaustilassa.
6. Hyväksy uusi asetus [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 Operation Mode* (suositeltava) tai manuaalisesti.

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

Suosittelava alustus toiminnon *parametri 14-22 Operation Mode* avulla.

1. Painamalla [Main Menu] -näppäintä kaksi kertaa pääset parametreihin.
2. Siirry kohtaan *parametri 14-22 Operation Mode* 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. *Hälytys 80, Taajuusmuut. alust.* tulee näkyviin.
7. Palaa käyttötilaan painamalla [Reset].

Manuaaliset alustustoimet

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

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

Manuaalinen alustus ei resetoi seuraavia taajuusmuuttajan tietoja:

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

5.4 Perusohjelmointi

5.4.1 Käyttöönotto SmartStart-toiminnon avulla

SmartStart mahdollistaa perusmoottorin ja sovellusparametrien nopean määrittämisen.

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

HUOMAUTUS!

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

SmartStart-toiminto määrittää taajuusmuuttajan asetukset 3 vaiheessa, joista kussakin on useita vaiheita, katso *Taulukko 5.6*.

Vaihe		Toiminta
1	Perusohjelmointi	Suorita ohjelmointi
2	Sovellusosuus	Valitse ja ohjelmoi haluamasi sovellus: <ul style="list-style-type: none"> • Yksi pumppu/moottori. • Moottorin vuorottelu. • Peruskaskadiohjaus. • Isäntä/orja.
3	Vesi- ja pumppuominaisuudet	Siirry erillisiin vesi- ja pumppuparametreihin.

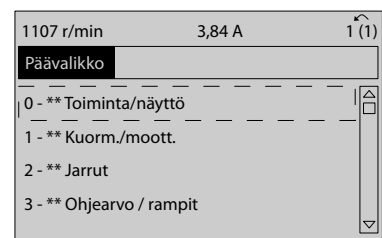
Taulukko 5.6 SmartStart-asetukset 3 vaiheessa

5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu]-näppäimellä

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

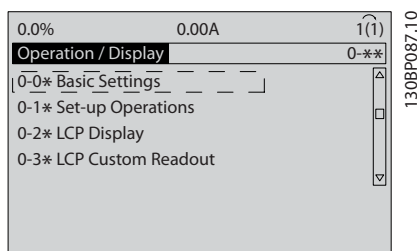
Syötä tiedot, kun virta on päällä, mutta ennen taajuusmuuttajan käyttöä.

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



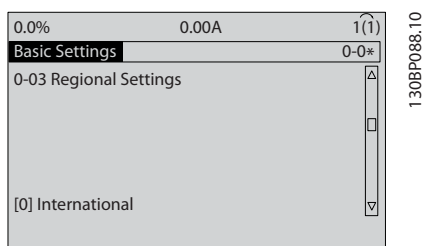
Kuva 5.2 Main Menu (päävalikko)

3. Siirry navigointinäppäimillä *parametriryhmään 0-0* Perusasetukset* ja paina [OK].



Kuva 5.3 Toiminta/näyttö

4. Siirry navigointinäppäimillä kohtaan *parametri 0-03 Regional Settings* ja paina [OK].



Kuva 5.4 Perusasetukset

5. Valitse navigointinäppäimillä tarpeen mukaan [0] *Kansainvälinen* tai [1] *Pohjois-Amerikka* ja paina [OK]-näppäintä. (Tämä muuttaa useiden perusparametrien oletusasetuksia).
6. Paina LCP:n [Main Menu] -näppäintä.
7. Siirry navigointinäppäimillä kohtaan *parametri 0-01 Language*.
8. Valitse kieli ja paina [OK]-näppäintä.
9. Jos ohjausliitinten 12 ja 27 välissä on hyppyyjohdin, jätä *parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input*-asetus tehtaan oletusasetukseksi. Valitse muussa tapauksessa [0] *Ei toimintoa* kohdassa *parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input*.
10. Määritä sovelluskohtaiset asetukset seuraaville parametreille:
- 10a *Parametri 3-02 Minimum Reference*.
 - 10b *Parametri 3-03 Maximum Reference*.
 - 10c *Parametri 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time*.
 - 10d *Parametri 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time*.
 - 10e *Parametri 3-13 Reference Site*. 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 Motor Power [kW]* tai *parametri 1-21 Motor Power [HP]*.
2. *Parametri 1-22 Motor Voltage*.
3. *Parametri 1-23 Motor Frequency*.
4. *Parametri 1-24 Motor Current*.
5. *Parametri 1-25 Motor Nominal Speed*.

Kun VVC⁺-tilassa halutaan optimaalinen suorituskyky, seuraavien parametrien määrittämiseen vaaditaan lisää moottoritietoja. Tiedot ovat moottorin datalehdellä (nämä tiedot eivät yleensä ole moottorin tyyppikilvessä). Suorita täydellinen automaattinen moottorin sovitus (AMA) parametrilla *parametri 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA) [1] Täyd. AMA* käytt. tai anna parametrit manuaalisesti. *Parametri 1-36 Iron Loss Resistance (Rfe)* syötetään aina manuaalisesti.

6. *Parametri 1-30 Stator Resistance (Rs)*.
7. *Parametri 1-31 Rotor Resistance (Rr)*.
8. *Parametri 1-33 Stator Leakage Reactance (X1)*.
9. *Parametri 1-34 Rotor Leakage Reactance (X2)*.
10. *Parametri 1-35 Main Reactance (Xh)*.
11. *Parametri 1-36 Iron Loss Resistance (Rfe)*.

Sovelluskohtainen säätö ajettaessa VVC⁺

VVC⁺ on hyvä yleinen ohjaustila. Useimmissa tilanteissa sen suorituskyky on optimaalinen ilman lisäsäätöjä. Suorita täydellinen AMA parhaan suorituskyvyn takaamiseksi.

5.4.4 PM-moottorin asetus, VVC⁺

HUOMAUTUS!

Käytä kestopagneettimoottoria (PM) vain puhaltimille ja pumpeille.

Alkuohjelmoinnin vaiheet

1. Aktivoi PM-moottorin käyttö *Parametri 1-10 Motor Construction*, valitse [1] PM, ei avonapa SPM.
2. Aseta parametrin *parametri 0-02 Motor Speed Unit* arvoksi [0] RPM.

Moottoritietojen ohjelmointi

Kun valittuna on PM-moottori kohdassa *parametri 1-10 Motor Construction*, PM moottoriin liittyvät parametrit parametriryhmissä 1-2* *Moottoridata*, 1-3* *Laaj. moottoritied.* ja 1-4* ovat aktiivisia. Tarvittavat tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä ja moottorin datalehdellä.

Ohjelmoi seuraavat parametrit luetellussa järjestyksessä:

1. *Parametri 1-24 Motor Current.*
2. *Parametri 1-26 Motor Cont. Rated Torque.*
3. *Parametri 1-25 Motor Nominal Speed.*
4. *Parametri 1-39 Motor Poles.*
5. *Parametri 1-30 Stator Resistance (Rs).*
Syötä linja yhteisen staattorikämin resistanssin (Rs). Jos käytettävissä on tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linjasta yhteiseen (aloituspiste) -arvon saavuttamiseksi.
6. *Parametri 1-37 d-axis Inductance (Ld).*
Syötä PM-moottorin linjasta yhteiseen -arvo suoran akselin induktanssiin.
Jos käytettävissä on vain tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linja-aloituspiste-arvon määrittämiseksi.
7. *Parametri 1-40 Back EMF at 1000 RPM.*
Syötä linjasta linjaan PM-moottorin SMV:n palautus 1000 kierrosta minuutissa (rpm) (RMS-arvo). SMV:n palautusarvo on PM-moottorin tuottama jännite silloin, kun taajuusmuuttajaa ei ole kytketty ja akselia pyöritetään ulkopuolelta. SMV:n palautusarvo ilmoitetaan yleensä suhteessa moottorin nimellinopeuteen tai 1000 kierrokseen minuutissa 2 linjan väliltä mitattuna. Jos arvoa ei ole saatavana moottorin nopeudella 1000 kierrosta minuutissa (rpm), laske oikea arvo seuraavasti: Jos SMV:n palautus on esimerkiksi 320 V nopeudella 1800 kierrosta minuutissa (rpm), se voidaan laskea kierrosten ollessa 1000 RPM seuraavasti: $SMV:n\ palautus = (jännite / RPM) * 1000 = (320 / 1800) * 1000 = 178$. Tämä on arvo, joka on asetettava parametriin *parametri 1-40 Back EMF at 1000 RPM*.

Testaa moottorin toiminta

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

Moottorin tunnistus

Tätä toimintoa suositellaan sovelluksissa, joissa moottori käynnistyy pysähdyksistä esimerkiksi pumpeissa ja kuljettimissa. Joissain moottoreissa kuuluu ääni, kun impulssia lähetetään. Tämä ei vahingoita moottoria.

Parking-toiminto

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

Käynnistä moottori nimellinopeudella. Jos sovellus ei käy hyvin, tarkista VVC⁺ PM -asetukset. Suositusasetukset eri sovelluksille ovat nähtävissä kohdissa *Taulukko 5.7*.

Sovellus	aset.
Alhaisten inertian sovelluksiin $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	Parametria <i>Parametri 1-17 Voltage filter time const.</i> on suurennettava kertoimella 5–10. Parametria <i>Parametri 1-14 Damping Gain</i> on pienennettävä. Parametria <i>Parametri 1-66 Min. Current at Low Speed</i> on pienennettävä (<100 %)
Alhaisten inertian sovelluksiin $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Merkitse lasketut arvot muistiin.
Korkean inertian sovellukset $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	Parametreja <i>Parametri 1-14 Damping Gain</i> , <i>parametri 1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> ja <i>parametri 1-16 High Speed Filter Time Const.</i> on suurennettava.
Suuri kuorma pienellä nopeudella <30 % (Nimellinopeus)	Parametria <i>Parametri 1-17 Voltage filter time const.</i> on suurennettava. Parametria <i>Parametri 1-66 Min. Current at Low Speed</i> on suurennettava (>100 % pitkän aikaa saattaa aiheuttaa moottorin ylikuumentumisen).

Taulukko 5.7 Suositusasetukset eri sovelluksille

Jos moottori alkaa oskilloida tietyllä nopeudessa, suurennaparametri *1-14 Damping Gain* -arvoa. Suurena arvoa pienin askelin. Moottorista riippuen tälle parametrille hyvä arvo on 10 % tai 100 % suurempi kuin oletusarvo.

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

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 Motor Construction*.

Moottoritietojen 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 Motor Frequency.*
2. *Parametri 1-24 Motor Current.*
3. *Parametri 1-25 Motor Nominal Speed.*
4. *Parametri 1-26 Motor Cont. Rated Torque.*

Suorita täydellinen AMA käyttämällä *parametri 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA) [1] Täyd. AMA käytt.* tai anna seuraavat parametrit manuaalisesti.

1. *Parametri 1-30 Stator Resistance (Rs).*
2. *Parametri 1-37 d-axis Inductance (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 nimellinopeudella. Jos sovellus ei käy hyvin, tarkista VVC⁺ SynRM -asetukset. Kohdassa *Taulukko 5.8* on sovelluskohtaisia suosituksia:

Sovellus	aset.
Alhaisen inertian sovelluksiin $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	Suurena <i>parametri 1-17 Voltage filter time const.</i> -arvoa kertoimella 5–10. Vähennä <i>parametri 1-14 Damping Gain</i> . Vähennä <i>parametri 1-66 Min. Current at Low Speed</i> (<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 Damping Gain</i> , <i>parametri 1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> ja <i>parametri 1-16 High Speed Filter Time Const.</i>
Suuri kuorma pienellä nopeudella <30 % (Nimellinopeus)	Suurena parametria <i>parametri 1-17 Voltage filter time const.</i> Säädä käynnistysmomenttia suurentamalla <i>parametri 1-66 Min. Current at Low Speed</i> -arvoa. 100 % tuottaa käynnistysmomentiksi nimellismomentin. Yli 100 % virtatason käyttäminen pitkään voi ylikuumentaa moottorin.

Sovellus	aset.
Dynamiikan sovellukset	Suurena erittäin dynaamisissa sovelluksissa <i>parametri 14-41 AEO Minimum Magnetisation</i> -arvoa. Parametrin <i>parametri 14-41 AEO Minimum Magnetisation</i> säätäminen varmistaa hyvän tasapainon energia- tehokkuuden ja dynamiikan välillä. Määritä pienin taajuus, jolla taajuusmuuttaja käyttää pienintä magnetisointia, säätämällä parametria <i>parametri 14-42 Minimum AEO Frequency</i> .
Alle 18 kW (24 hv) moottorikoot	Vältä lyhyitä rampin laskuaikoja.

Taulukko 5.8 Suositukset eri sovelluksille

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

5.4.6 Automaattinen energian optimointi (AEO)

HUOMAUTUS!

AEO ei koske kestopagneettimoottoreita.

AEO on menetelmä, joka minimoi moottorin jännitteen- syötön, jolloin energiankulutus, lämpö ja melu vähenevät.

Ota AEO käyttöön asettamalla parametrin *parametri 1-03 Torque Characteristics* arvoksi [2] *Autom. energian optim. CT* tai [3] *Autom. energian optim. VT*.

5.4.7 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)

AMA on testimenetelmä, jolla optimoidaan taajuusmuuttajan ja moottorin 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, lue *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 1-2* *Kuorma ja moottori* ja paina [OK]-näppäintä.
3. Siirry parametriryhmään 1-2* *Moottoridata* ja paina [OK]-näppäintä.
4. Siirry kohtaan *parametri 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)* ja paina [OK]-näppäintä.
5. Valitse [1] *Täyd. AMA käyt.* ja paina [OK]-näppäintä.
6. Noudata näytölle tulevia ohjeita.
7. Testi suoritetaan automaattisesti, ja järjestelmä ilmoittaa sen valmistumisesta.
8. Laajennetut moottoritiedot syötetään *parametri-ryhmään 1-3* Laaj. moottoritied.*

5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus

HUOMAUTUS!

Pumppujen/kompressorien vaurioitumisen vaara moottorin käydessä väärään suuntaan. Tarkista moottorin pyöriminen ennen taajuusmuuttajan käyttöä.

Moottori käy vähän aikaa 5 Hz:n taajuudella tai kohdassa *parametri 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]* määritetyllä taajuudella.

1. Paina [Main Menu] -näppäintä.
2. Siirry kohtaan *parametri 1-28 Motor Rotation Check* ja paina [OK]-näppäintä.
3. Siirry kohtaan [1] *Käytössä*.

Näytölle tulee seuraava teksti: *Note! Motor may run in wrong direction.*

4. Paina [OK]-painiketta.
5. Noudata näytölle tulevia ohjeita.

HUOMAUTUS!

Jos haluat vaihtaa pyörimissuuntaa, katkaise tehonsyöttö taajuusmuuttajalle ja odota tehon purkautumista. Käänä minkä tahansa kahden (kolmesta) moottorin johtimen kytkentä kytkennän moottorin tai taajuusmuuttajan puolelta.

5.6 Paikallisohjauksen testi

1. Anna taajuusmuuttajalle paikallinen käynnistyskomento painamalla [Hand On] -painiketta.
2. Nopeuta taajuusmuuttajaa painamalla [▲]-painiketta täydelle nopeudelle. Osoittimen siirtäminen desimaalipilkun vasemmalle puolelle mahdollistaa nopeammat tulon muutokset.
3. Pane merkille mahdolliset kiihtyvyysoingelmat.
4. Paina [Off]-painiketta. Pane merkille mahdolliset hidastusongelmat.

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

5.7 Järjestelmän käynnistys

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

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

Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, lue *kappale 7.3 Varoitus- ja hälytystyyppi* tai *kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä*.

6 Sovellusten asetus-esimerkkejä

Tämän jakson esimerkit on tarkoitettu pikaohjeiksi yleisiin sovelluksiin.

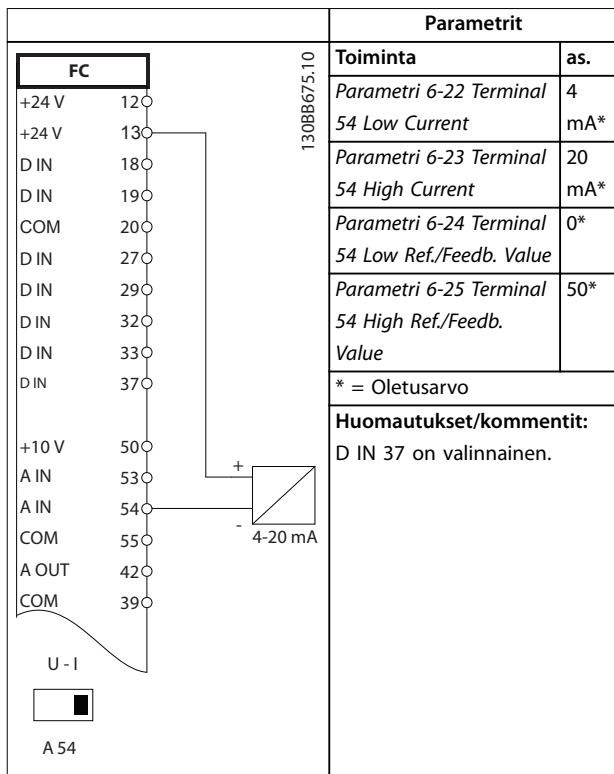
- Parametrien asetukset ovat alueen oletusarvot, ellei toisin ole mainittu (valittu parametrissa *parametri 0-03 Regional Settings*).
- Liittimiin liittyvät parametrit ja niiden asetukset näkyvät piirrosten vieressä.
- Vaaditut kytkentäasetukset analogisille liittimille A53 tai A54 näkyvät myös.

HUOMAUTUS!

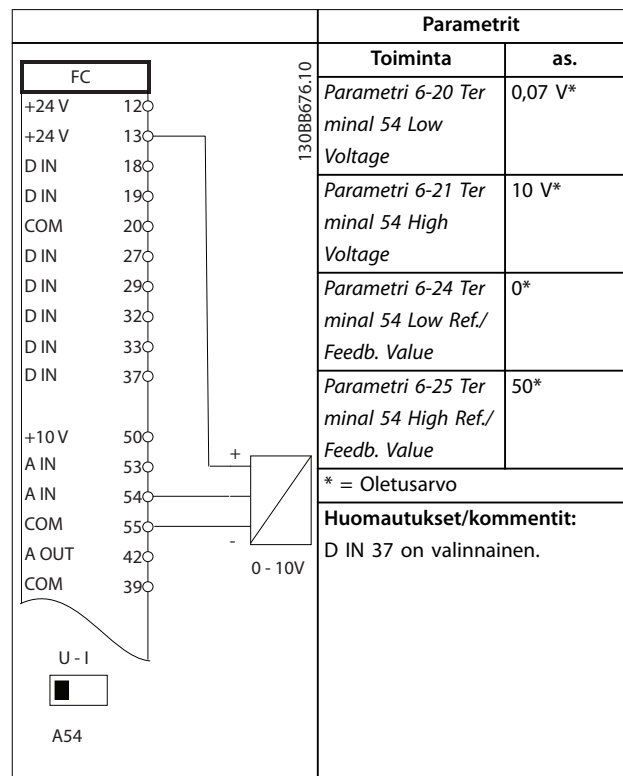
Kun käytössä on valinnainen STO-toiminto, liittimen 12 (tai 13) ja liittimen 37 välillä voidaan tarvita hyppyjohdin, jotta taajuusmuuttaja toimisi käytettäessä tehtaan oletusohjelmointiarvoja.

6.1 Sovellusesimerkkejä

6.1.1 Takaisinkytkentä



Taulukko 6.1 Analoginen virtatakaisinkytkentäanturi



Taulukko 6.2 Analogisen jännitteen takaisinkytkentäanturi (3-johtiminen)

		Parametrit	
FC		Toiminta	as.
+24 V	12	Parametri 6-20 Terminal 54 Low Voltage	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	Parametri 6-21 Terminal 54 High Voltage	10 V*
D IN	19		
COM	20	Parametri 6-24 Terminal 54 Low Ref./ Feedb. Value	0*
D IN	27		
D IN	29	Parametri 6-25 Terminal 54 High Ref./ Feedb. Value	50*
D IN	32		
D IN	33	* = Oletusarvo	
D IN	37		
Huomautukset/kommentit:			
D IN 37 on valinnainen.			

Taulukko 6.3 Analogisen jännitteen takaisinkytkentänturi (4-johtiminen)

		Parametrit	
FC		Toiminta	as.
+24 V	12	Parametri 6-12 Terminal 53 Low Current	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18	Parametri 6-13 Terminal 53 High Current	20 mA*
D IN	19		
COM	20	Parametri 6-14 Terminal 53 Low Ref./ Feedb. Value	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	Parametri 6-15 Terminal 53 High Ref./ Feedb. Value	50 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = Oletusarvo	
D IN	37		
Huomautukset/kommentit:			
D IN 37 on valinnainen.			

Taulukko 6.5 Analoginen nopeuden ohjearvo (virta)

6.1.2 nopeus

		Parametrit	
FC		Toiminta	as.
+24 V	12	Parametri 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	Parametri 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
D IN	19		
COM	20	Parametri 6-14 Terminal 53 Low Ref./ Feedb. Value	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	Parametri 6-15 Terminal 53 High Ref./ Feedb. Value	50 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = Oletusarvo	
D IN	37		
Huomautukset/kommentit:			
D IN 37 on valinnainen.			

Taulukko 6.4 Analoginen nopeuden ohjearvo (jännite)

		Parametrit	
FC		Toiminta	as.
+24 V	12	Parametri 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	Parametri 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
D IN	19		
COM	20	Parametri 6-14 Terminal 53 Low Ref./ Feedb. Value	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	Parametri 6-15 Terminal 53 High Ref./ Feedb. Value	50 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = Oletusarvo	
D IN	37		
Huomautukset/kommentit:			
D IN 37 on valinnainen.			

Taulukko 6.6 Nopeuden ohjearvo (manuaalisen potentiometrin avulla)

6.1.3 Käynti/Pysäytys

		Parametrit	
		Toiminta	as.
		Parametri 5-10 Terminal 18 Digital Input Parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input	[8] Start* [7] Ulkoinen lukitus
		* = Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.	

Taulukko 6.7 Käynti-/pysäytyskomento ulkoisella lukituksella

		Parametrit	
		Toiminta	as.
		Parametri 5-10 Terminal 18 Digital Input Parametri 5-11 Terminal 19 Digital Input Parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input	[8] Start* [52] Käyntilupa [7] Ulkoinen lukitus
		* = Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.	

Taulukko 6.9 Käyntilupa

6.1.4 Ulkoisen hälytyksen kuittaus

		Parametrit	
		Toiminta	as.
		Parametri 5-10 Terminal 18 Digital Input Parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input	[8] Start* [7] Ulkoinen lukitus
		* = Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit: Kunparametri 5-12 Terminal 27 Digital Input asetuksena on [0] Ei toimintaa, hyppijohdinta liittämeen 27 ei tarvita. D IN 37 on valinnainen.	

Taulukko 6.8 Käynti-/pysäytyskomento ilman ulkoista lukitusta

		Parametrit	
		Toiminta	as.
		Parametri 5-11 Terminal 19 Digital Input	[1] Kuittaus
		* = Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.	

Taulukko 6.10 Ulkoisen hälytyksen kuittaus

6.1.5 RS485

FC		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
+24 V	120	<i>Parametri 8-30</i>	FC*
+24 V	130	<i>Protocol</i>	
D IN	180	<i>Parametri 8-31</i>	1*
D IN	190	<i>Address</i>	
COM	200	<i>Parametri 8-32</i>	9600*
D IN	270	<i>Baud Rate</i>	
D IN	290	* = Oletusarvo	
D IN	320	Huomautukset/kommentit:	
D IN	330	Valitse protokolla, osoite ja siirtonopeus yllä mainituista parametreista.	
D IN	370	D IN 37 on valinnainen.	
+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

Taulukko 6.11 RS485-verkkoyhteys

6.1.6 Moottorin termistori

▲HUOMIO
TERMISTORIN ERISTYS

Loukkaantumisen tai laitteen vaurioitumisen vaara.

- Käytä vain termistoreita, joissa on vahvistettu tai kaksinkertainen erotus PELV-eristysvaatimusten täyttämiseksi.

VLT		Parametrit	
		Toiminta	as.
+24 V	120	<i>Parametri 1-90</i>	[2]
+24 V	130	<i>Motor Thermal Protection</i>	<i>Termistorin laukaisu</i>
D IN	180	<i>Parametri 1-93</i>	[1] Analog
D IN	190	<i>Thermistor Source</i>	<i>input 53</i>
COM	200	* = Oletusarvo	
D IN	270		
D IN	290		
D IN	320		
D IN	330		
D IN	370		
+10 V	500	Huomautukset/kommentit:	
A IN	530	Jos haluat vain varoituksen, parametri 1-90 <i>Motor Thermal Protection</i> -asetukseksi tulee määrittää [1] <i>Thermistorin varoitus</i> .	
A IN	540	D IN 37 on valinnainen.	
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		
U - I			
A53			

130BB686.12

Taulukko 6.12 Moottorin termistori

7 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys

Tässä kappaleessa käsitellään seuraavia aiheita:

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

7.1 Ylläpito ja huolto

Normaaleissa käyttöolosuhteissa ja kuormaprofiileissa 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. Pyydä tietoja huollosta ja tuesta paikalliselta Danfoss-jälleenmyyjältä.

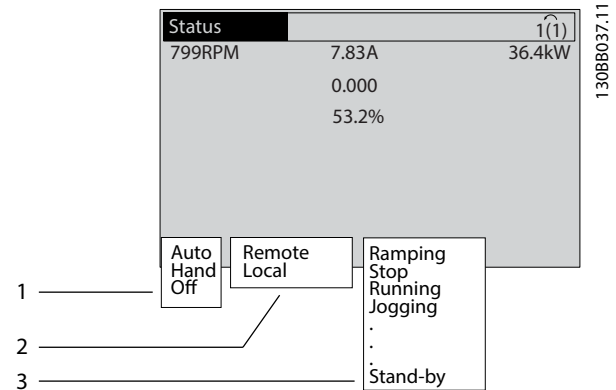
VAROITUS

TAHATON KÄYNNISTYS

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkon vaihtovirtasyöttöön, tasavirtalähteeseen tai kuorman jakoon, 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 vikatilän kuittauksen jälkeen.

7.2 Tilasanomat

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



1	Käyttötila (katso <i>Taulukko 7.1</i>)
2	Ohjearvon paikka (katso <i>Taulukko 7.2</i>)
3	Toimintatila (katso <i>Taulukko 7.3</i>)

Kuva 7.1 Tilanäyttö

Taulukko 7.1- Taulukko 7.3 kuvaavat näytössä näkyviä tilaviestejä.

Off	Taajuusmuuttaja ei reagoi mihinkään ohjaussignaaliin ennen [Auto On]- tai [Hand On] -näppäimen painamista.
Auto On	Taajuusmuuttajaa ohjataan ohjausliitinten ja/tai sarjaliikenteen avulla.
Hand On	Ohjaa taajuusmuuttajaa LCP:n navigointinäppäimillä. Pysäytyskomennot, resetointi, suunnanvaihto, tasavirtajarru ja muut ohjausliittimiin kohdistuvat signaalit ohittavat paikallishojauksen.

Taulukko 7.1 Käyttötila

Remote	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] <i>Vaihtovirtajarru</i> on valittu kohdassa <i>parametri 2-10 Brake Function</i> . Vaihtovirtajarru ylimagnetoi moottorin hallitun hidastuksen aikaansaamiseksi.
AMA-lop. OK	AMA onnistui.
AMA ready	AMA on valmis käynnistykseen. Käynnistä painamalla [Hand On] -näppäintä.
AMA running	AMA-prosessi on käynnissä.

Jarrutus	Jarruhakkuri on käytössä. Jarruvastus vaimentaa generatiivista energiaa.
Jarr. enint.	Jarruhakkuri on käytössä. Kohdassa <i>parametri 2-12 Brake Power Limit (kW)</i> määritetty jarruvastuksen tehoraja on saavutettu.
Rullaus	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rullaus, käänt.</i> valittiin digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametriyhmä 5-1* 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 Mains Failure</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkköjännite on pienempi kuin kohdassa <i>parametri 14-11 Mains Voltage at Mains Fault</i> määritetty arvo verkkovian sattuessa. • Taajuusmuuttaja hidastaa moottoria ohjatun hidastuksen avulla.
Current High	Taajuusmuuttajan lähtövirta ylittää kohdassa <i>parametri 4-51 Warning Current High</i> määritetyn rajan.
Current Low	Taajuusmuuttajan lähtövirta jää alle kohdassa <i>parametri 4-52 Warning Speed Low</i> määritetyn rajan.
DC Hold	[1] <i>Tasavirtapito</i> on valittu kohdassa <i>parametri 1-80 Function at Stop</i> , ja pysäytyskomento on aktiivinen. Moottoria pitää kohdassa <i>parametri 2-00 DC Hold/Preheat Current</i> määritetty tasavirta.
DC Stop	<p>Tasavirta pitää moottoria (<i>parametri 2-01 DC Brake Current</i>) määritetyn ajan (<i>parametri 2-02 DC Braking Time</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tasavirtajarrituksen alkamisnopeus saavutetaan kohdassa <i>parametri 2-03 DC Brake Cut In Speed [RPM]</i> ja pysäytyskomento on aktiivinen. • [5] <i>Tasavirtajarru, käännteinen</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametriyhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin ei ole aktiivinen. • Tasavirtajarru on aktivoitu sarjaliikenteen avulla.
Feedback high	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa ylittää kohdassa <i>parametri 4-57 Warning Feedback High</i> asetetun takaisinkytkentärajan.
Feedback low	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa jää alle kohdassa <i>parametri 4-56 Warning Feedback Low</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 (<i>parametriyhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin on aktiivinen. Nopeudensäätö onnistuu ainoastaan liittimen toiminnolla [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 (<i>parametriyhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin on aktiivinen. Taajuusmuuttaja tallentaa nykyisen ohjearvon. Ohjearvoa voi nyt muuttaa ainoastaan liittimen toiminnolla [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 Jog Speed [RPM]</i> ohjelmoidulla tavalla.</p> <ul style="list-style-type: none"> • [14] <i>Ryömintä</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametriyhmä 5-1* 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.
Motor check	Kohdassa <i>parametri 1-80 Function at Stop</i> on valittu [2] <i>Moott. tark.</i> Pysäytyskomento on aktiivinen. Varmista moottorin kytkentä taajuusmuuttajaan ohjaamalla moottoriin jatkuva testivirta.
Ylijännite-valvonta	Ylijännitevalvonta aktivoitiin kohdassa <i>parametri 2-17 Over-voltage Control</i> , [2] <i>Käytössä</i> . Kytetty moottori syöttää taajuusmuuttajalle regeneratiivista energiaa. Ylijänniteohjaus säättää 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 katkaistu, ja ohjaukset 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 Trip Delay at Inverter Fault</i>.
Pikapysäytys	Moottoria hidastetaan parametrin <i>parametri 3-81 Quick Stop Ramp Time</i> avulla. <ul style="list-style-type: none"> [4] <i>Pikapysäytys, käänt.</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametriyhmä 5-1* 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.
Ref. high	Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa ylittää kohdassa <i>parametri 4-55 Warning Reference High</i> asetetun ohjearvorajan.
Ref. low	Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa jää alle kohdassa <i>parametri 4-54 Warning Reference Low</i> asetetun ohjearvorajan.
Käy ohjearv.	Taajuusmuuttaja käy ohjearvoalueella. Takaisin-kytkentäarvo vastaa asetuspisteen arvoa.
Käyntipyyntö	Käynnistyskomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.
Running	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 Warning Speed High</i> asetetun arvon.
Alh. nopeus	Moottorin nopeus jää alle kohdassa <i>parametri 4-52 Warning Speed Low</i> asetetun arvon.
Standby	Auto On -tilassa taajuusmuuttaja käynnistää moottorin digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä peräisin olevalla käynnistysignaaliilla.
Start delay	Kohdassa <i>parametri 1-71 Start Delay</i> määritettiin viiveen alkamisaika. Käynnistyskomento aktivoituu ja moottori käynnistyy käynnistysviiveajan kuluttua.
Käyn. et./taak	[12] <i>Käynnistys eteen</i> ja [13] <i>Käynn. ja suun. vaihto</i> valittiin kahden eri digitaalitulon toiminoiksi (<i>parametriyhmä 5-1* 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 etäkäyttöllä 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 etäkäyttöllä 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

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

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 nollata. Sen jälkeen se on jälleen käyttövalmis.

Taajuusmuuttajan nollaus laukaisun tai laukaisun lukituksen jälkeen.

Laukaisu voidaan nollata neljällä eri tavalla:

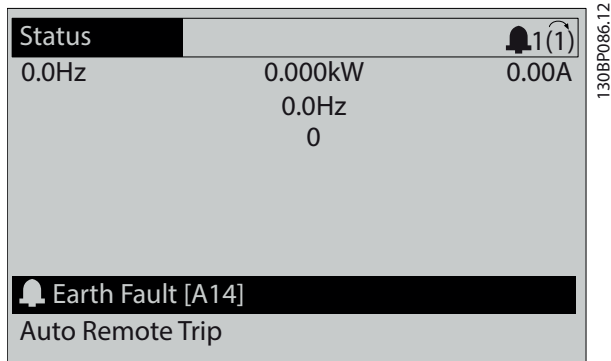
- Paina [Reset]-näppäintä LCP:ssä.
- Digitaalisen resetoinnin tulokomennolla.
- Sarjaliikenteen resetoinnin tulokomennolla.
- Automaattinen resetointi.

Laukaisun lukitus

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

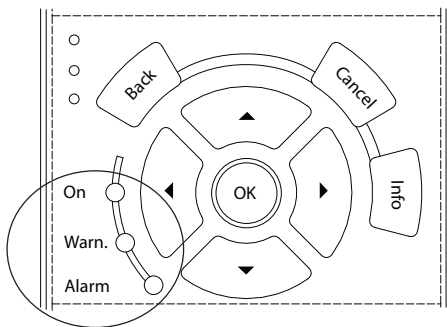
Varoitus- ja hälytysnäytöt

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



Kuva 7.2 Esimerkki hälytyksestä

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



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

Kuva 7.3 Tilan merkkivalot

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 liittimestä 50 on < 10 V. 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 asiakkaan 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 Live Zero Timeout Function*. Signaali yhdessä analogisista tuloista on alle 50 % kyseiselle tulolle ohjelmoidusta minimiarvosta. Tämä tila saattaa aiheutua katkenneista johtimista tai viallisen laitteen lähettämistä signaaleista.

Vianmääritys

- Tarkista kaikkien analogisten tuloliittinten kytkennät. Ohjauskortin liittimet 53 ja 54 signaaleille, liitin 55 yleinen. Yleiskäyttöön tarkoitetut VLT® I/OMCB 101-liittimet 11 ja 12 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 ilmestyy myös, jos taajuusmuuttajan syöttöpuolen tasasuuntaaja on viallinen. Optiot ohjelmoidaan parametrissa *parametri 14-12 Function at Mains Imbalance*.

Vianmääritys

- Tarkista taajuusmuuttajan syöttöjännite ja syöttövirta.

VAROITUS 5, Tasajännitevälipiirin jännite korkea

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

VAROITUS 6, Tasajännitevälipiirin jännite matala

DC-välipiirin jännite on pienempi kuin pienen jännitteen varoitusraja. Raja riippuu taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä. Laitte on edelleen aktiivinen.

VAROITUS/HÄLYTYS 7, Tasavirran ylijännite

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

Vianmääritys

- Kytke jarrutusvastus.
- Pidennä ramppiaikaa.
- Vaihda ramppityyppi.
- Aktivoi toiminnot parametrissa *parametri 2-10 Brake Function*.
- Suurena arvoa *parametri 14-26 Trip Delay at Inverter Fault*.

VAROITUS/HÄLYTYS 8, Tasavirran 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 katkaisee virran pian ylikuormituksen johdosta (liian suuri virta liian pitkään). Vaihtosuuntaajan elektronisen lämpösuojan laskuri antaa varoituksen, kun se on saavuttanut arvon 98 %, ja se laukaisee ja antaa hälytyksen arvon ollessa 100 %. Taajuusmuuttajaa ei voi palauttaa, ennen kuin laskurin arvo on alle 90 %.

Vianmääritys

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

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 Motor Thermal Protection*. Vika aiheutuu siitä, että moottorin ylikuormitus on ollut suurempi kuin 100 % liian pitkään.

Vianmääritys

- Tarkista moottori ylikuumenemisen varalta.
- Tarkista, onko moottori mekaanisesti ylikuormittunut.
- Tarkista, että kohdassa *parametri 1-24 Motor Current* määritetty moottorin virta on oikea.
- Varmista, että moottorin tiedot parametreissa *1-20-1-25* on määritetty oikein.
- Jos käytössä on ulkoinen puhallin, tarkista kohdasta *parametri 1-91 Motor External Fan*, että se on valittuna.
- AMA:n suorittaminen kohdassa *parametri 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)* virittää taajuusmuuttajan paremmin moottoriin sopivaksi ja pienentää lämpökuormitusta.

VAROITUS/HÄLYTYS 11, Moottorin termistorin yllämpötila

Termistorin kytkentä saattaa olla irrotettu. Valitse, antaako taajuusmuuttaja varoituksen vai hälytyksen kohdassa *parametri 1-90 Motor Thermal Protection*.

Vianmääritys

- Tarkista moottori ylikuumenemisen varalta.
- Tarkista, onko moottori mekaanisesti ylikuormittunut.
- Tarkista, että termistori on kytketty oikein joko liittimen 53 tai 54 (analoginen jännitetulo) ja liittimen 50 (+10 V:n syöttö) väliin ja että liittimen 53 tai 54 katkaisin on asetettu jännitteelle. Tarkista, että *parametri 1-93 Thermistor Source* valitsee liittimen 53 tai 54.
- Jos käytössä on digitaalitulo 18 tai 19, tarkista, että termistori on kytketty oikein liittimen 18 tai 19 (vain digitaalitulo PNP) ja liittimen 50 väliin.
- Tarkista KTY-anturia käytettäessä liittimen 54 ja 55 välinen oikea liitäntä.
- Jos käytössä on lämpökytkin tai termistori, tarkista, että parametrin *parametri 1-93 Thermistor Source* ohjelmointi vastaa anturin kytkentää.

VAROITUS/HÄLYTYS 12, Momenttiraja

Momentti on ylittänyt kohdassa *parametri 4-16 Torque Limit Motor Mode* määritetyn arvon tai kohdan *parametri 4-17 Torque Limit Generator Mode* arvon. *Parametri 14-25 Trip Delay at Torque Limit* voi vaihtua pelkän varoituksen vaativasta tilanteesta varoitukseksi, jota seuraa hälytys.

Vianmääritys

- Jos moottorin momenttiraja ylittyy kiihdytyksen aikana, pidennä rampin nousuaikaa.
- Jos generaattorin momenttiraja ylittyy rampin laskuaikana, pidennä rampin laskuaikaa.
- Jos momenttiraja ilmenee käytön aikana, kannattaa ehkä suurentaa 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 nopeasta kiihtyvyydestä suurinertiakuormilla. 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.
- Varmista, että *parametreissa 1-20–1-25* on määritetty oikea moottorin data.

ALARM (hälytys) 14, Maavika

Lähteivistä vaiheista kulkeutuu virtaa maahan joko taajuusmuuttajan ja moottorin välisessä kaapelissa tai moottorin sisällä.

Vianmääritys

- Katkaise taajuusmuuttajan virransyöttö ja korjaa maavika.
- Tarkista, onko moottorissa maavikoja, mittaamalla moottorin johdinten ja moottorin resistanssi maahan megaohmimittarilla.
- Testaa virta-anturit.

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

ALARM (hälytys) 16, Oikosulku

Moottorissa tai moottorin kytkennässä on oikosulku.

Vianmääritys

- Katkaise taajuusmuuttajan virransyöttö ja korjaa oikosulku.

VAROITUS/HÄLYTYS 17, Ohjaussanan aikakatkaisu

Tietoliikenneyhteys taajuusmuuttajaan ei toimi.

Varoitus on aktiivinen vain, kun parametri *parametri 8-04 Control Timeout Function* EI ole [0] Ei käytössä.

Jos *parametri 8-04 Control Timeout Function*-asetuksena on [5] Pysäytys ja laukaisu, järjestelmä antaa varoituksen ja laskee ramppia pysähtymiseen asti ja antaa sitten hälytyksen.

Vianmääritys

- Tarkista sarjaliikennekaapelin liitännät.
- Suurena arvoa *parametri 8-03 Control Timeout Time.*
- Tarkista tiedonsiirtolaitteiden toiminta.
- Tarkista asianmukainen asennus EMC-vaatimusten pohjalta.

VAROITUS/HÄLYTYS 22, Nostimen mekaaninen jarru

LCP näyttää ongelman tyyppin, kun tämä varoitus on aktiivinen.

0 = Momentin ohjearvoa ei saavutettu ennen aikakatkaisua.

1 = Jarrun takaisinkytkentää ei tapahtunut ennen aikakatkaisua.

VAROITUS 23, Sisäisen puhaltimen vika

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

Vianmääritys

- Tarkista puhaltimen resistanssi.
- Tarkista pehmeän latauksen sulakkeet.

VAROITUS 24, Ulkoisen puhaltimen vika

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

Vianmääritys

- Tarkista puhaltimen resistanssi.
- Tarkista pehmeän latauksen sulakkeet.

VAROITUS 25, Jarruvastus, oikosulku

Jarruvastusta tarkkaillaan käytön aikana. Oikosulun sattuessa jarrutoiminto on poissa käytöstä ja ilmestyy varoitus. Taajuusmuuttaja toimii edelleen, mutta ilman jarrutoimintoa. Katkaise teho taajuusmuuttajasta ja vaihda jarruvastus (katso *parametri 2-15 Brake Check*).

VAROITUS/HÄLYTYS 26, Jarruvastuksen tehoraja

Jarruvastukseen siirrettävä teho lasketaan viimeisten 120 sekunnin käyttöajan keskiarvona. Laskelma perustuu välipiiriin jännitteeseen ja jarruvastusarvoon, joka on määritetty kohdassa *parametri 2-16 AC brake Max. Current*. Varoitus aktivoituu, kun jaettu jarrutus on yli 90 % jarruresistanssin tehosta. Jos [2] *Laukaisu* on valittuna kohdassa *parametri 2-13 Brake Power Monitoring*, taajuusmuuttaja katkaisee toiminnan, kun jaettu jarrutusteho saavuttaa 100 %.

VAROITUS/HÄLYTYS 27, Jarruhakkurin vika

Jarrutransistoria tarkkaillaan käytön aikana. Jos siinä tapahtuu oikosulku, jarrutoiminto katkaistaan ja annetaan varoitus. Taajuusmuuttaja toimii edelleen, mutta koska jarrutransistori on oikosulussa, jarrutusvastukselle siirtyy huomattava teho, vaikka se ei olisikaan käytössä. Sammuta taajuusmuuttaja ja poista jarruvastus.

Tämä hälytys/varoitus voi esiintyä myös, jos jarruvastus ylikuumentuu. Liittimiä 104 ja 106 voidaan käyttää jarruresistoreiden Klixon-tuloina, katso *suunnitteluoppaan* kohta *Jarruvastuksen lämpötilakytkin*.

VAROITUS/HÄLYTYS 28, Jarrun tarkistus epäonnistui

Jarruvastus ei ole kytketty tai toiminnassa. Tarkista *parametri 2-15 Brake Check*.

ALARM (hälytys) 29, Jäähdytysriivan lämpötila

Jäähdytysriivan suurin lämpötila on ylittynyt. Lämpötilavikaa ei resetoita, ennen kuin lämpötila laskee alle määritetyn jäähdytysriivan lämpötilan. Laukaisu- ja nollauspisteet vaihtelevat taajuusmuuttajan tehon mukaan.

Vianmääritys

Tarkista seuraavat ehdot:

- Ympäristön lämpötila on liian korkea.
- Moottorikaapeli on liian pitkä.
- Virheellinen ilmavirta taajuusmuuttajan ylä- ja alapuolella.
- Ilman virtaus estynyt taajuusmuuttajan ympärillä.
- Rikkoutunut jäähdytysriivan puhallin.
- Likainen jäähdytysriipa.

Tämä hälytys perustuu IGBT-moduulien sisälle asennetun jäähdytysriivan anturin mittaamaan lämpötilaan.

Vianmääritys

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

ALARM (hälytys) 30, Moottorin vaihe U puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe U puuttuu.

Vianmääritys

- Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe U.

ALARM (hälytys) 31, Moottorin vaihe V puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe V puuttuu.

Vianmääritys

- Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe V.

ALARM (hälytys) 32, Moottorin vaihe W puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe W puuttuu.

Vianmääritys

- Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe W.

ALARM (hälytys) 33, Liian suuri jännitepiikki

Lyhyessä ajassa on tapahtunut liian monta käynnistystä. Anna laitteen jäähtyä käyttölämpötilaan.

VAROITUS/HÄLYTYS 34, Kenttäväylävikä

Kenttäväylä tietoliikenneoptiokortissa ei toimi.

VAROITUS/HÄLYTYS 36, Verkkovika

Tämä varoitus/hälytys on aktiivinen vain, jos verkkojännite taajuusmuuttajalle on katkenut ja jos parametrin *parametri 14-10 Mains Failure* asetuksena EI ole [0] Ei toimintaa.

Vianmääritys

- Tarkista sulakkeet taajuusmuuttajalle ja verkkovirtalähde laitteelle.

ALARM (hälytys) 38, Sisäinen vika

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

Vianmääritys

- Tehon kierrätys.
- Tarkista, että optio on asennettu asianmukaisesti.
- Tarkista löysien tai puuttuvien kytkentöjen varalta.

Ota tarvittaessa yhteyttä Danfoss-toimittajaan tai Danfoss-huoltoon. Merkitse koodinumero muistiin tarkempia vianmääritysohjeita varten.

Numero	Teksti
0	Sarjaportin alustaminen ei onnistu. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjäsi tai Danfoss-huoltoon.
256–258	Teho-EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa.
512	Ohjaukskortin EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa.
513	Tiedonsiirron aikakatkaistu EEPROM-dattaa luettaessa.
514	Tiedonsiirron aikakatkaistu EEPROM-dattaa luettaessa.
515	Sovelluspainotteinen ohjaus ei tunnista EEPROM-dattaa.
516	EEPROMiin kirjoittaminen ei onnistu, koska kirjoituskomentoa käsitellään.
517	Kirjoituskomennon aikakatkaistu.
518	EEPROM-vika.
519	Viivakoodin tiedot puuttuvat tai eivät kelpaa EEPROMissa.
783	Parametrin arvo minimi-/maksimirajojen ulkopuolella.
1024–1279	CAN-viestin lähettäminen epäonnistui.
1281	Digitaalisen signaaliprosessorin flash-aikakatkaistu.
1282	Tehomikro-ohjelmaversiot eivät sovi yhteen.
1283	Tehokas EEPROM-dataversio ei sopiva.
1284	Digitaalisen signaaliprosessorin ohjelmaversio lukeminen ei onnistu.
1299	Optio-ohjelma paikassa A on liian vanha.
1300	Optio-ohjelma paikassa B on liian vanha
1301	Optio-ohjelma paikassa C0 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).
1317	Paikan C0 optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).
1318	Paikan C1 optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).

Numero	Teksti
1379	Optio A ei vastannut laskettaessa ympäristö-versiota.
1380	Optio B ei vastannut laskettaessa ympäristö-versiota.
1381	Optio C0 ei vastannut laskettaessa ympäristö-versiota.
1382	Optio C1 ei vastannut laskettaessa ympäristö-versiota.
1536	Sovelluspainotteisessa ohjauksessa on rekisteröity poikkeus. LCP:hen kirjoitetut virheidenpoistotiedot.
1792	DSP-vahti on aktiivinen. Virheidenpoisto teho-osien tiedoista, moottoripainotteisen ohjausdatan siirto ei tapahtunut oikein.
2049	Tehodata käynnistetty uudelleen.
2064–2072	H081x: optio paikassa x on käynnistynyt uudelleen.
2080–2088	H082x: optio paikassa x on ilmoittanut käynnistysviiveestä.
2096–2104	H983x: optio paikassa x ilmoitti laillisesta käynnistysviiveestä.
2304	Datan lukeminen teho-EEPROMista ei onnistunut.
2305	Teholaitteen ohjelm.versio puuttuu.
2314	Teholaitteen teholaite-dataan puuttuu.
2315	Teholaitteen ohjelm.versio puuttuu.
2316	Teholaitteen io_statepage puuttuu.
2324	Tehokortin konfiguraatio on määritetty virheelliseksi käynnistettäessä.
2325	Tehokortti on lakannut kommunikoida verkko-virtaa käytettäessä.
2326	Tehokortin konfigurointi on määritetty virheelliseksi tehokorttien rekisteröintiviiveen jälkeen
2327	Liian monta tehokortin sijaintia on rekisteröity voimassa oleviksi.
2330	Tehokorttien tehotiedot eivät vastaa toisiaan.
2561	Ei tiedonsiirtoa DSP:ltä ATACD:lle.
2562	Ei tiedonsiirtoa ATACD:ltä DSP:lle (tila käynnissä).
2816	Pinon ylitys, ohjauskorttimoduuli.
2817	Vuorottimen hitaat tehtävät.
2818	Nopeat tehtävät.
2819	Parametrin merkkijono.
2820	LCP:n pinon ylitys.
2821	Sarjaportin ylitys.
2822	USB-portin ylitys.
2836	cflistMemPool liian pieni.
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.

Numero	Teksti
5376–6231	Muisti täynnä.

Taulukko 7.4 Sisäisten vikojen koodinumerot

ALARM (hälytys) 39, Jäähdytysrivan anturi

Ei takaisinkytkentää jäähdytysrivan lämpötila-anturilta.

IGBT-lämpöanturilta tulevaa signaalia ei ole käytettävissä tehokortilla. Ongelma voi liittyä tehokorttiin tai yhdyskäytävän taajuusmuuttajan korttiin tai 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 Digital I/O Mode* ja *parametri 5-01 Terminal 27 Mode*.

VAROITUS 41, Digitaalilähdön liittimen 29 ylikuormitus

Tarkista liittimeen 29 kytketty kuorma tai poista oikosulku-liitäntä. Tarkista *parametri 5-00 Digital I/O Mode* ja *parametri 5-02 Terminal 29 Mode*.

VAROITUS 42, Digitaalilähdön ylikuormitus kohdassa

X30/6 tai digitaalilähdön ylikuormitus kohdassa X30/7
X30/6: Tarkista kohtaan X30/6 kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä. Tarkista *parametri 5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)*.

X30/7: Tarkista kohtaan X30/7 kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä. Tarkista *parametri 5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)*.

ALARM (hälytys) 46, Tehokortin syöttö

Syöttö tehokorttiin on alueen ulkopuolella.

Kytkeäntilan tehonsyöttö (SMPS) luo 3 virtalähdettä tehokortille: 24 V, 5 V ja ± 18 V. Kun virta syötetään 24 V:n tasavirtalähteestä ® 24 V:n MCB 107tasavirtasyöttöoptiolla, vain 24 V ja 5 V syöttöjä valvotaan. Käytettäessä kolmivaiheista verkkojännitettä tarkkaillaan kaikkia kolmea tehonsyöttöä.

VAROITUS 47, 24 VDC syöttö alhainen

24 V:n tasavirta mitataan ohjauskortilta. Ulkoinen 24 V:n tasavirran varalähde voi olla ylikuormittunut. Muussa tapauksessa ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-myyjään.

VAROITUS 48, 1,8 V pieni tulo

Ohjauskortilla käytettävä 1.8 voltin tasavirtalähde on sallittujen rajojen ulkopuolella. Tehonsyöttö mitataan ohjauskortilta. Tarkista, onko ohjauskortti viallinen. Jos käytössä on optiokortti, tarkista, onko jännite liian suuri.

VAROITUS 49, Nopeusraja

Jos nopeus ei ole määritetyllä alueella kohdissa *parametri 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]* ja *parametri 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]*, taajuusmuuttaja näyttää varoituksen. Jos nopeus jää alle kohdassa *parametri 1-86 Trip Speed Low [RPM]* määritetyn raja-arvon (käynnistystä tai pysäytystä lukuun ottamatta), taajuusmuuttaja laukeaa.

ALARM (hälytys) 50, AMA:n kalibrointi epäonnistui

Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjäsi tai Danfoss-huoltoon.

ALARM (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.

ALARM (hälytys) 52, AMA low I_{nom}

Moottorin virta on liian pieni. Tarkista asetukset.

ALARM (hälytys) 53, AMA moottori liian suuri

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

ALARM (hälytys) 54, AMA moottori liian pieni

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

ALARM (hälytys) 55, AMA-parametri vaihtelualueen ulkopuolella

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

ALARM (hälytys) 56, AMA käyttäjäkeskeytys

Käyttäjä keskeytti AMA:n.

ALARM (hälytys) 57, AMA sisäinen vika

Yritä käynnistää AMA useampaan kertaan, kunnes AMA suoritetaan. Toistuvat suorittamiset saattavat kuumentaa moottoria siinä määrin, että resistanssit R_s ja R_r kasvavat. Yleensä tämä ei ole kriittistä.

ALARM (hälytys) 58, AMA sisäinen vika

Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään.

VAROITUS 59, Virtaraja

Virta on suurempi kuin arvo par. *parametri 4-18 Current Limit*. Varmista, että moottorin tiedot parametreissa 1-20–1-25 on määritetty oikein. Suurena tarvittaessa virran rajaa. Varmista, että järjestelmän käyttö on turvallista korkeammalla rajalla.

VAROITUS 60, Ulkoinen lukitus

Ulkoinen lukitus on aktivoitu. Palaa normaaliin toimintaan seuraavasti:

1. Kohdista 24 V:n tasavirta ulkoiseen lukitukseen ohjelmoituun liittimeen.
2. Nollaa taajuusmuuttaja
 - 2a Sarjaliikenne.
 - 2b Digitaalinen I/O.
 - 2c [Reset]-näppäin.

VAROITUS 62, Lähtötaajuuden yläraja

Lähtötaajuus on suurempi kuin parametrissa *parametri 4-19 Max Output Frequency* asetettu arvo.

VAROITUS 64, Jänniteraja

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

VAROITUS/HÄLYTYS 65, Ohjauskortin yllämpötila

Ohjauskortti on saavuttanut 75 °C:n (167 °F:n) laukaisulämpötilan.

VAROITUS 66, Jäähdytysrivan lämpötila alhainen

Taajuusmuuttaja on liian kylmä toimiakseen. Tämä varoitus perustuu IGBT-moduulin lämpötila-anturiin. Taajuusmuuttajaan voidaan myös syöttää hieman virtaa aina, kun

moottori on pysähdyksissä asettamalla kohdan *parametri 2-00 DC Hold/Preheat Current* asetukseksi 5 % ja *parametri 1-80 Function at Stop*.

Vianmääritys

- Tarkista lämpötila-anturi.
- Tarkista IGBT:n ja yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortin välinen anturin johdin.

ALARM (hälytys) 67, Optiomoduulin konfiguraatio muuttunut

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

ALARM (hälytys) 68, Turvallinen pysäytys aktivoitu

STO on aktivoitu.

Vianmääritys

- Palaa normaaliin toimintaan kohdistamalla 24 V:n tasavirta liittimeen 37 ja lähetä sitten resetointi-signaali (väylän, digitaalisen I/O-liitännän kautta tai painamalla [RESET]-näppäintä).

ALARM (hälytys) 69, Tehokortin lämpötila

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

Vianmääritys

- Tarkista ovipuhaltimien toiminta.
- Tarkista, etteivät ovipuhaltimien suodattimet ole tukossa.
- Tarkista, että läpivientilevy on asennettu asianmukaisesti IP 21/IP 54 (NEMA 1/12) -taajuusmuuttajissa.

ALARM (hälytys) 70, Väärä FC-konfiguraatio

Ohjauskortti ja tehokortti eivät sovi yhteen.

Vianmääritys

- Ota yhteyttä jälleenmyyjään ja ilmoita laitteen tyyppikoodi tyyppikilvestä ja korttien osanumerot yhteensopivuuden tarkistamiseksi.

ALARM (hälytys) 71, PTC 1 turvallinen pysäytys

Safe Torque Off 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 kuittaussignaali (väylän, digitaalisen I/O-liitännän kautta tai painamalla [Reset]-painiketta).

HUOMAUTUS!

Jos automaattinen uudelleenikäynnistys on käytössä, moottori voi käynnistyä, kun vika on korjattu.

ALARM (hälytys) 72, Vaarallinen vika

Safe Torque Off (STO) ja laukaisun lukitus. Odottamattomia signaalitasoja Safe Torque Off (STO) -toiminnolta ja VLT® PTC -termistorikortin MCB 112 digitaalitulon yhteydessä.

VAROITUS 73, Turvallisen pysäytyksen automaattinen uudelleenkäynnistys

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

VAROITUS 76, Teholaitteen asetukset

Vaadittu teholaitemäärä ei vastaa tunnistettua aktiivisten teholaitteiden määrää. F-kotelointikoon moduulia vaihdettaessa annetaan tämä varoitus, jos moduulin tehokortin tehokohtaiset tiedot eivät vastaa taajuusmuuttajan loppuosaa. Varoitus annetaan myös, jos yhteys tehokorttiin katkeaa.

Vianmääritys

- Varmista, että varaosan ja sen tehokortin osanumerot ovat oikeat.
- Varmista, että MDCIC:n ja tehokorttien väliset 44-nastaiset kaapelit on kiinnitetty oikein.

VAROITUS 77, Virransäätötila

Tämä varoitus tarkoittaa, että taajuusmuuttaja toimii virransäätötilassa (vaihtosuuntaajaosia on siis käytössä sallittua vähemmän). Tämä varoitus annetaan tehojakson aikana, kun taajuusmuuttaja on asetettu käymään vähemmillä vaihtosuuntaajilla ja pysymään silti käynnissä.

ALARM (hälytys) 79, Väärä virtaosan konfiguraatio

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

ALARM (hälytys) 80, Taajuusmuuttaja alustettu oletusarvoon

Parametrin asetukset palautetaan normaaliasetuksiin manuaalisen kuittauksen jälkeen.

Vianmääritys

- Poista hälytys resetoimalla laite.

ALARM (hälytys) 81, CSIV viallinen

CSIV-tiedostossa (asiakaskohtaiset alustusarvot) on syntaksi- virheitä.

ALARM (hälytys) 82, CSIV-parametrivika

CSIV (asiakaskohtaiset alustusarvot) epäonnistui parametrin alustamisessa.

ALARM (hälytys) 85, Vaar. vika PB

PROFIBUS/PROFIsafe-virhe.

ALARM (hälytys) 92, Ei virtausta

On havaittu, että järjestelmässä ei tapahdu virtausta. *Parametri 22-23 No-Flow Function* on asetettu hälytykselle.

Vianmääritys

- Tee järjestelmän vianmääritys ja resetoi taajuusmuuttaja vian korjaamisen jälkeen.

ALARM (hälytys) 93, Kuiva pumppu

Virtauksen puuttuminen järjestelmästä, jossa taajuusmuuttaja toimii suurella nopeudella, voi olla merkki pumpun kuivumisesta. *Parametri 22-26 Dry Pump Function* on asetettu hälytykselle.

Vianmääritys

- Tee järjestelmän vianmääritys ja resetoi taajuusmuuttaja vian korjaamisen jälkeen.

ALARM (hälytys) 94, Käyrän loppu

Takaisinkytkentä on pienempi kuin asetuspiste. Tämä saattaa merkitä vuotoa järjestelmässä. *Parametri 22-50 End of Curve Function* on asetettu hälytykselle.

Vianmääritys

- Tee järjestelmän vianmääritys ja resetoi taajuusmuuttaja vian korjaamisen jälkeen.

ALARM (hälytys) 95, Katkennut hihna

Momentti on pienempi kuin kuormituksen puuttuessa määritetty momenttitaso, mikä on merkki hihnan katkeamisesta. *Parametri 22-60 Broken Belt Function* on asetettu hälytykselle.

Vianmääritys

- Tee järjestelmän vianmääritys ja resetoi taajuusmuuttaja vian korjaamisen jälkeen.

HÄLYTYS 100, Derag limit fault

Deragging-toiminto epäonnistui suoritettaessa. Tarkista, että pumpun impelleri ei ole tukossa.

VAROITUS/HÄLYTYS 104, Sekoituspuhaltimen vika

Puhallinmonitori tarkistaa, että puhallin pyörii käynnistetäessä taajuusmuuttaja tai aina, kun sekoituspuhallin käynnistetään. Jos puhallin ei käy, ilmoitetaan vika. Sekoituspuhaltimen vika voidaan konfiguroida varoitukseksi tai hälytykseksi, jonka antaa *parametri 14-53 Fan Monitor*.

Vianmääritys

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

VAROITUS 250, Uusi varaosa

Taajuusmuuttajaan on vaihdettu osa. Jatka normaalia toimintaa resetoimalla taajuusmuuttaja.

VAROITUS 251, Uusi tyyppikoodi

Tehokortti tai muita osia sekä tyyppikoodi on vaihdettu.

Vianmääritys

- Poista varoitus ja palaa normaaliin toimintaan resetoimalla.

7.5 Vianmääritys

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Näyttö pimeä/ei toimintoa	Puuttuva syöttöteho.	Katso <i>Taulukko 4.3.</i>	Tarkista syöttötehon lähde.
	Sulakkeita puuttuu tai on auki tai katkaisin on lauennut.	Katso mahdollisia syitä tämän taulukon kohdista <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 ohjauksjännitteessä (liitin 12 tai 50) tai ohjausliittimissä.	Tarkista 24 V:n ohjauksjännite liittimestä 12/13 liittimeen 20–39 tai 10 V:n syöttö liittimiin 50–55.	Kytke liittimet asianmukaisesti.
		–	Käytä vain LCP 101:tä (P/N 130B1124) tai LCP 102:ta (P/N 130B1107).
	Väärä kontrastiasetus.	–	Säädä kontrastia painamalla [Status]-näppäintä ja [▲]/[▼]-näppäimiä.
	Näyttö (LCP) on viallinen.	Testaa eri LCP:llä.	Vaihda viallinen LCP tai liitäntäkaapeli.
	Sisäinen jännitteensyöttövika tai SMPS on viallinen.	–	Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Jaksoittainen näyttö	Ylikuormittunut syöttö (SMPS) viallisten ohjauskaapelien tai taajuusmuuttajan sisäisen vian vuoksi.	Irrota ohjauskaapelivian pois rajaamiseksi kaikki ohjauskaapelit irrottamalla liittimet.	Jos näytön valo ei sammuu, ongelma on ohjauskaapeleissa. Tarkista kaapelit oikosulkujen tai virheellisten kytkentöjen varalta. Jos näyttö edelleen pimenee, noudata pimeää näyttöä koskevia ohjeita.
Moottori ei käy	Huoltokytkin auki tai moottorin kytkentä puuttuu.	Tarkista, että moottori on kytketty ja ettei kytkentää ole katkaistu (huoltokytkimellä tai muulla laitteella).	Kytke moottori ja tarkista huoltokytkin.
	Ei verkkovirtaa 24 V:n tasavirta-optiokortilla.	Jos näyttö toimii mutta tehoa ei ole, tarkista, että taajuusmuuttajaan tulee verkkovirta.	Käytä laitetta verkkovirralla.
	LCP-pysäytys.	Tarkista, onko [Off]-näppäintä painettu.	Pyöritä moottoria painamalla [Auto On]- tai [Hand On] -näppäintä (käyttötilasta riippuen).
	Käynnistyssignaali puuttuu (valmiustila).	Tarkista liittimen 18 oikea asetus kohdasta <i>parametri 5-10 Terminal 18 Digital Input</i> (käytä oletusasetusta).	Käynnistä moottori käyttämällä oikeaa käynnistyssignaalia.
	Moottorin rullaussignaali aktiivinen (rullaus).	Tarkista liittimen 27 oikea asetus kohdasta <i>parametri 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> (käytä oletusasetusta).	Käytä liittimessä 27 24 V:n jännitettä tai ohjelmoi liittimen asetukseksi <i>Ei toimintoa</i> .
	Väärä ohjearvoviestin lähde.	Tarkista seuraavat: <ul style="list-style-type: none"> Ohjearvoviesti: Paikallinen, etä- tai väylän ohjearvo. Esivalittu ohjearvo. Liittimen kytkentä. Liittimien skaalaus. Ohjearvoviestin käytettävyyden. 	Ohjelmoi oikeat asetukset. Tarkista <i>parametri 3-13 Reference Site</i> . Aseta esivalittu ohjearvo aktiiviseksi <i>parametri-ryhmässä 3-1* Ohjearvot</i> .
Moottori pyörii väärään suuntaan	Moottorin pyörimisraja.	Varmista, että <i>parametri 4-10 Motor Speed Direction</i> on ohjelmoitu oikein.	Ohjelmoi oikeat asetukset.
	Aktiivinen suunnanvaihtosignaali.	Tarkista, onko liittimelle ohjelmoitu suunnanvaihtokomento <i>parametri-ryhmässä 5-1* Digit. tulot</i> .	Poista suunnanvaihtosignaali käytöstä.
	Väärä moottorin vaiheen kytkentä.	–	Katso <i>kappale 5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus</i> .

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Moottori ei saavuta maksiminopeutta	Taajuusrajat määritetty väärin.	Tarkista lähdön rajat kohdista <i>parametri 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]</i> , <i>parametri 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i> ja <i>parametri 4-19 Max Output Frequency</i> .	Ohjelmoi oikeat rajat.
	Ohjearvon tulossignaalia ei ole skaalattu oikein.	Tarkista ohjearvon tulossignaalin skaalaus <i>parametriyhmässä 6-0* Analog. I/O-tila</i> ja <i>parametriyhmä 3-1* Ohjearvot</i> . Tarkista ohjearvorajat <i>parametriyhmässä 3-0* Ohjearvon rajat</i> .	Ohjelmoi oikeat asetukset.
Moottorin nopeus epätasainen	Mahdollisesti virheellisiä parametrien asetuksia.	Tarkista kaikkien moottorin parametrien asetukset, mukaan lukien kaikki moottorin kompensointiasetukset. Tarkista PID-asetukset suljetun piirin käyttöä varten.	Tarkista asetukset <i>parametriyhmästä 1-6* Kuorm. riippuv. as.</i> Tarkista asetukset <i>parametriyhmästä 20-0* Takaisinkytk. suljetun piirin käyttöä varten</i> .
Moottori käy epätasaisesti	Mahdollinen ylimagnetointi.	Tarkista kaikki moottorin parametrit virheellisten moottorin asetusten varalta.	Tarkista moottorin asetukset <i>parametriyhmistä 1-2* Moottoridata, 1-3* Laaj.moottoritied. ja 1-5* Kuorm.riippum. as.</i>
Moottori ei jarruta	Jarrun parametreissa ehkä virheellisiä asetuksia. Mahdollisesti liian lyhyitä rampin laskuaikoja.	Tarkista jarrujen parametrit. Tarkista ramppiaika-asetukset.	Tarkista <i>parametriyhmät 2-0* DC-jarru ja 3-0* Ohjearvon rajat</i> .
Sulakkeita auki tai johdonsuojakatkaisimen laukaisu	Oikosulku vaiheesta vaiheeseen.	Moottorissa tai paneelissa on oikosulku vaiheiden välillä. Tarkista moottorin ja paneelin vaihe oikosulkujen varalta.	Korjaa havaitut oikosulut.
	Moottorin ylikuormitus.	Moottori on ylikuormittunut sovelluksessa.	Suorita käynnistystesti ja varmista, että moottorin virta on määritysten mukainen. Jos moottorin virta ylittää tyypikkilven virran täydellä kuormituksella, moottori saattaa käydä pienennetyllä kuormalla. Katso sovelluksen tekniset tiedot.
	Löyisiä kytkentöjä.	Tee käynnistystä edeltävä tarkistus löysien kytkentöjen varalta.	Kiristä löysät kytkennät.
Verkkovirran epätasapaino > 3 %	Verkkovirtaongelma (katso kuvaus kohdasta <i>Hälytys 4 Verkkovirran vaihehäviö</i>).	Vaihda taajuusmuuttajan syöttöjohtimien paikkoja seuraavasti: A > B, B > C, C > A.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, kyse on teho-ongelmasta. Tarkista verkkojännite.
	Ongelma taajuusmuuttajassa.	Vaihda taajuusmuuttajan syöttöjohtimien paikkoja seuraavasti: A > B, B > C, C > A.	Jos epätasapainossa oleva osuus on samassa tuloliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Moottorin virran epätasapaino > 3 %	Moottorin tai moottorin kytkentöihin liittyvä ongelma.	Vaihda moottorin lähtökaapeleiden 1 paikkoja: U > V, V > W, W > U.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa moottorin johdinta, ongelma on moottorissa tai moottorin kytkennöissä. Tarkista moottori ja moottorin kytkentä.
	Ongelma taajuusmuuttajassa.	Vaihda moottorin lähtökaapeleiden 1 paikkoja: U > V, V > W, W > U.	Jos epätasapainossa oleva osuus on samassa lähtöliittimessä, kyseessä on taajuusmuuttajan ongelma. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään.
Taajuusmuuttajan kiihdytysongelmat	Moottorin tiedot on syötetty väärin.	Jos järjestelmä antaa varoituksia tai häilytyksiä, lue <i>kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja häilytyksistä</i> . Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.	Suurena rampin nousuaikaa kohdassa <i>parametri 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time</i> . Suurena virtarajaa kohdassa <i>parametri 4-18 Current Limit</i> . Suurena momenttirajaa kohdassa <i>parametri 4-16 Torque Limit Motor Mode</i> .

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Taajuusmuuttajan hidastusongelmat	Moottorin tiedot on syötetty väärin.	Jos järjestelmä antaa varoituksia tai häilytyksiä, lue <i>kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja häilytyksistä</i> . Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.	Suurena rampin laskuaikaa kohdassa <i>parametri 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time</i> . Ota käyttöön ylijännite kohdassa <i>parametri 2-17 Over-voltage Control</i> .
Akustinen melu tai tärinä	Resonanssit.	Ohita kriittiset taajuudet käyttämällä <i>parametriryhmän 4-6* Ohitusnopeus</i> parametreja.	Tarkista, onko melu ja/tai tärinä vähentynyt hyväksyttävälle tasolle.
		Poista ylimodulaatio käytöstä kohdassa <i>parametri 14-03 Overmodulation</i> .	
		Vaihda kytkentätapa ja -taajuus <i>parametriryhmässä 14-0* Vaihtos. kytk.</i>	
		Lisää resonanssin vaimennusta kohdassa <i>parametri 1-64 Resonance Damping</i> .	

Taulukko 7.5 Vianmääritys

8 Tekniset tiedot

8.1 Sähkö tiedot

8.1.1 Verkkajännite 1 x 200–240 V:n vaihtovirta

Tyypimerkintä	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Tyypillinen akseliteho [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7	5.5	7.5	15	22
Tyypillinen akseliteho 240 V:n jännitteellä [hv]	1.5	2.0	2.9	4.0	4.9	7.5	10	20	30
Suojausluokitus IP20/runko	A3	–	–	–	–	–	–	–	–
Suojausluokitus IP21/Type 1	–	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Suojausluokitus IP55/Type 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Suojausluokitus IP66/NEMA 4X	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Lähtövirta									
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7	24.2	30.8	59.4	88
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4	26.6	33.4	65.3	96.8
Jatkuva kVA 208 V:n jännitteellä [kVA]	2.4	2.7	3.8	4.5	6.0	8.7	11.1	21.4	31.7
Suurin tulovirta									
Jatkuva (1 x 200–240 V) [A]	12.5	15	20.5	24	32	46	59	111	172
Jaksoittainen (1 x 200–240 V) [A]	13.8	16.5	22.6	26.4	35.2	50.6	64.9	122.1	189.2
Etusulakkeet maks. [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
Muut tekniset tiedot									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkko, moottori, jarru) [mm ² (AWG)]	0.2–4 (4–10)					10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	95 (4/0)
Kaapelin maksimipoikkileikkaus verkkosyötölle, jossa on erotuskytkin [mm ² (AWG)]	5.26 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	2 x 50 (2 x 1/0) ^{9) 10)}
Kaapelin maksimipoikkileikkaus verkkosyötölle ilman erotuskytkintä [mm ² (AWG)]	5.26 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	95 (4/0)
Kaapelin eristyksen nimellislämpötila [°C (°F)]	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)
Arvioitu tehohäviö ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Hyötysuhde ⁵⁾	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

Taulukko 8.1 Verkkajännite 1 x 200–240 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P1K1–P22K

8.1.2 Verkköjännite 3 x 200–240 V vaihtovirta

Tyypimerkintä	PK25		PK37		PK55		PK75	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾								
Tyypillinen akseliteho [kW]	0.25		0.37		0.55		0.75	
Tyypillinen akseliteho 208 V:n jännitteellä [hv]	0.34		0.5		0.75		1	
Suojausluokitus IP20/runko ⁶⁾	A2		A2		A2		A2	
Suojausluokitus IP21/Type 1	A2		A2		A2		A2	
Suojausluokitus IP55/Type 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Suojausluokitus IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Lähtövirta								
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	1.8		2.4		3.5		4.6	
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	2.7	2.0	3.6	2.6	5.3	3.9	6.9	5.1
Jatkuva kVA 208 V:n jännitteellä [kVA]	0.65		0.86		1.26		1.66	
Suurin tulovirta								
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	1.6		2.2		3.2		4.1	
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	2.4	1.8	3.3	2.4	4.8	3.5	6.2	4.5
Etusulakkeet maks. [A]	10		10		10		10	
Muut tekniset tiedot								
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkko, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (vähintään 0.2 (24))							
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
Arvioitu tehohäviö ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	21 (0.03)		29 (0.04)		42 (0.06)		54 (0.07)	
Hyötysuhde ⁵⁾	0.94		0.94		0.95		0.95	

Taulukko 8.2 Verkköjännite 3 x 200–240 V AC, PK25–PK75

Tyypimerkintä	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P3K7	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾										
Tyypillinen akseliteho [kW]	1.1		1.5		2.2		3.0		3.7	
Tyypillinen akseliteho 208 V:n jännitteellä [hv]	1.5		2		3		4		5	
Suojausluokitus IP20/runko ⁶⁾	A2		A2		A2		A3		A3	
Suojausluokitus IP21/Type 1										
Suojausluokitus IP55/Type 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Suojausluokitus IP66/NEMA 4X										
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	6.6		7.5		10.6		12.5		16.7	
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	9.9	7.3	11.3	8.3	15.9	11.7	18.8	13.8	25	18.4
Jatkuva kVA 208 V:n jännitteellä [kVA]	2.38		2.70		3.82		4.50		6.00	
Suurin tulovirta										
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	5.9		6.8		9.5		11.3		15.0	
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	8.9	6.5	10.2	7.5	14.3	10.5	17.0	12.4	22.5	16.5
Etusulakkeet maks. [A]	20		20		20		32		32	
Muut tekniset tiedot										
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkko, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (vähintään 0.2 (24))									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ²] (AWG)	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Arvioitu tehohäviö ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	63 (0.09)		82 (0.11)		116 (0.16)		155 (0.21)		185 (0.25)	
Hyötysuhde ⁵⁾	0.96		0.96		0.96		0.96		0.96	

Taulukko 8.3 Verkojännite 3 x 200–240 V AC, P1K1–P3K7

Tyyppimerkintä	P5K5		P7K5		P11K		P15K	
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	3.7	5.5	5.5	7.5	7.5	11	11	15
Tyypillinen akseliteho 208 V:n jännitteellä [hv]	5.0	7.5	7.5	10	10	15	15	20
IP20/runko ⁷⁾	B3		B3		B3		B4	
Suojausluokitus IP21/Type 1 Suojausluokitus IP55/Type 12 Suojausluokitus IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2	
Lähtövirta								
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	16.7	24.2	24.2	30.8	30.8	46.2	46.2	59.4
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	26.7	26.6	38.7	33.9	49.3	50.8	73.9	65.3
Jatkuva kVA 208 V:n jännitteellä [kVA]	6.0	8.7	8.7	11.1	11.1	16.6	16.6	21.4
Suurin tulovirta								
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	15.0	22.0	22.0	28.0	28.0	42.0	42.0	54.0
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	24.0	24.2	35.2	30.8	44.8	46.2	67.2	59.4
Etusulakkeet maks. [A]	63		63		63		80	
Muut tekniset tiedot								
IP20, kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, jarru, moottori ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	10, 10, – (8, 8, –)		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)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, –, – (2, –, –)	
IP21 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (moottori) [mm ² (AWG)]	10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35 (2)	
Arvioitu tehohäviö ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	239 (0.33)	310 (0.42)	239 (0.33)	310 (0.42)	371 (0.51)	514 (0.7)	463 (0.63)	602 (0.82)
Hyötysuhde ⁵⁾	0.96		0.96		0.96		0.96	

Taulukko 8.4 Verkkajännite 3 x 200–240 V AC, P5K5–P15K

Tyypimerkintä	P18K		P22K		P30K		P37K		P45K	
	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
Tyypillinen akseliteho 208 V:n jännitteellä [hv]	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60
Suojausluokitus IP20/runko ⁷⁾	B4		C3		C3		C4		C4	
Suojausluokitus IP21/Type 1 Suojausluokitus IP55/Type 12 Suojausluokitus IP66/NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	59.4	74.8	74.8	88.0	88.0	115	115	143	143	170
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	89.1	82.3	112	96.8	132	127	173	157	215	187
Jatkuva kVA 208 V:n jännitteellä [kVA]	21.4	26.9	26.9	31.7	31.7	41.4	41.4	51.5	51.5	61.2
Suurin tulovirta										
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	54.0	68.0	68.0	80.0	80.0	104	104	130	130	154.0
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	81.0	74.8	102	88.0	120	114	156	143	195	169.0
Etusulakkeet maks. [A]	125		125		160		200		250	
Muut tekniset tiedot										
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, jarru, moottori 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 ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	624 (0.85)	737 (1)	740 (1)	845 (1.2)	874 (1.2)	1140 (1.6)	1143 (1.6)	1353 (1.8)	1400 (1.9)	1636 (2.2)
Hyötysuhde ⁵⁾	0.96		0.97		0.97		0.97		0.97	

Taulukko 8.5 Verkojännite 3 x 200–240 V AC, P18K–P45K

8.1.3 Verkköjännite 1 x 380–480 V AC

Tyypimerkintä	P7K5	P11K	P18K	P37K
Tyypillinen akseliteho [kW]	7.5	11	18.5	37
Tyypillinen akseliteho 240 V:n jännitteellä [hv]	10	15	25	50
Suojausluokitus IP21/Type 1	B1	B2	C1	C2
Suojausluokitus IP55/Type 12	B1	B2	C1	C2
Suojausluokitus IP66/NEMA 4X	B1	B2	C1	C2
Lähtövirta				
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	16	24	37.5	73
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	17.6	26.4	41.2	80.3
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	14.5	21	34	65
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	15.4	23.1	37.4	71.5
Jatkuva kVA 400 V:n jännitteellä [kVA]	11.0	16.6	26	50.6
Jatkuva kVA 460 V:n jännitteellä [kVA]	11.6	16.7	27.1	51.8
Suurin tulovirta				
Jatkuva (1 x 380–440 V) [A]	33	48	78	151
Jaksoittainen (1 x 380–440 V) [A]	36	53	85.5	166
Jatkuva (1 x 441–480 V) [A]	30	41	72	135
Jaksoittainen (1 x 441–480 V) [A]	33	46	79.2	148
Etusulakkeet maks. [A]	63	80	160	250
Muut tekniset tiedot				
Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, moottori ja jarru) [mm ²] (AWG)	10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	120 (4/0)
Arvioitu tehohäviö ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	300 (0.41)	440 (0.6)	740 (1)	1480 (2)
Hyötysuhde ⁵⁾	0.96	0.96	0.96	0.96

Taulukko 8.6 Verkköjännite 1 x 380–480 V AC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P7K5–P37K

8.1.4 Verkköjännite 3 x 380–480 V AC

Tyypimerkintä	PK37		PK55		PK75		P1K1		P1K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾										
Tyypillinen akseliteho [kW]	0.37		0.55		0.75		1.1		1.5	
Tyypillinen akseliteho 460 V:n jännitteellä [hv]	0.5		0.75		1.0		1.5		2.0	
Suojausluokitus IP20/runko ⁶⁾	A2		A2		A2		A2		A2	
Suojausluokitus IP55/Type 12 Suojausluokitus IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	1.3		1.8		2.4		3.0		4.1	
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	2.0	1.4	2.7	2.0	3.6	2.6	4.5	3.3	6.2	4.5
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	1.2		1.6		2.1		2.7		3.4	
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	1.8	1.3	2.4	1.8	3.2	2.3	4.1	3.0	5.1	3.7
Jatkuva kVA 400 V:n jännitteellä [kVA]	0.9		1.3		1.7		2.1		2.8	
Jatkuva kVA 460 V:n jännitteellä [kVA]	0.9		1.3		1.7		2.4		2.7	
Suurin tulovirta										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	1.2		1.6		2.2		2.7		3.7	
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	1.8	1.3	2.4	1.8	3.3	2.4	4.1	3.0	5.6	4.1
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	1.0		1.4		1.9		2.7		3.1	
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	1.5	1.1	2.1	1.5	2.9	2.1	4.1	3.0	4.7	3.4
Etusulakkeet maks. [A]	10		10		10		10		10	
Muut tekniset tiedot										
IP20, IP21 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (vähintään 0.2 (24))									
IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, 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 s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	35 (0.05)		42 (0.06)		46 (0.06)		58 (0.08)		62 (0.08)	
Hyötysuhde ⁵⁾	0.93		0.95		0.96		0.96		0.97	

Taulukko 8.7 Verkköjännite 3 x 380–480 V AC, PK37–P1K5

Tyypimerkintä	P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	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]	2.2		3.0		4.0		5.5		7.5	
Tyypillinen akseliteho 460 V:n jännitteellä [hv]	2.9		4.0		5.3		7.5		10	
Suojausluokitus IP20/runko ⁶⁾	A2		A2		A2		A3		A3	
Suojausluokitus IP55/Type 12 Suojausluokitus IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	5.6		7.2		10		13		16	
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	8.4	6.2	10.8	7.9	15.0	11.0	19.5	14.3	24.0	17.6
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	4.8		6.3		8.2		11		14.5	
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	7.2	5.3	9.5	6.9	12.3	9.0	16.5	12.1	21.8	16.0
Jatkuva kVA 400 V:n jännitteellä [kVA]	3.9		5.0		6.9		9.0		11.0	
Jatkuva kVA 460 V:n jännitteellä [kVA]	3.8		5.0		6.5		8.8		11.6	
Suurin tulovirta										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	5.0		6.5		9.0		11.7		14.4	
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	7.5	5.5	9.8	7.2	13.5	9.9	17.6	12.9	21.6	15.8
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	4.3		5.7		7.4		9.9		13.0	
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	6.5	4.7	8.6	6.3	11.1	8.1	14.9	10.9	19.5	14.3
Etusulakkeet maks. [A]	20		20		20		30		30	
Muut tekniset tiedot										
IP20, IP21 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (vähintään 0.2 (24))									
IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, 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 s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	88 (0.12)		116 (0.16)		124 (0.17)		187 (0.25)		225 (0.31)	
Hyötysuhde ⁵⁾	0.97		0.97		0.97		0.97		0.97	

Taulukko 8.8 Verkojännite 3 x 380–480 V AC , P2K2–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]	7.5	11	11	15	15	18.5	22.0	22.0	22.0	30
Tyypillinen akseliteho 460 V:n jännitteellä [hv]	10	15	15	20	20	25	30	30	30	40
Suojausluokitus IP20/runko ⁷⁾	B3		B3		B3		B4			B4
Suojausluokitus IP21/Type 1	B1		B1		B1		B2		B2	
Suojausluokitus IP55/Type 12 Suojausluokitus IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	–	24	24	32	32	37.5	37.5	44	44	61
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 380–440 V) [A]	–	26.4	38.4	35.2	51.2	41.3	60	48.4	70.4	67.1
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	–	21	21	27	27	34	34	40	40	52
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 441–480 V) [A]	–	23.1	33.6	29.7	43.2	37.4	54.4	44	64	61.6
Jatkuva kVA 400 V:n jännitteellä [kVA]	–	16.6	16.6	22.2	22.2	26	26	30.5	30.5	42.3
Jatkuva kVA 460 V:n jännitteellä [kVA]	–	16.7	16.7	21.5	21.5	27.1	27.1	31.9	31.9	41.4
Suurin tulovirta										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	–	22	22	29	29	34	34	40	40	55
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 380–440 V) [A]	–	24.2	35.2	31.9	46.4	37.4	54.4	44	64	60.5
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	–	19	19	25	25	31	31	36	36	47
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 441–480 V) [A]	–	20.9	30.4	27.5	40	34.1	49.6	39.6	57.6	51.7
Etusulakkeet maks. [A]	–	63		63		63		63		80
Muut tekniset tiedot										
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)						35, –, – (2, –, –)			
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (moottori) [mm ² (AWG)]	10, 10,– (8, 8,–)						35, 25, 25 (2, 4, 4)			
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, jarru ja kuorman jako)[mm ² (AWG)]	10, 10,– (8, 8,–)						35, –, – (2, –, –)			
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ katkaisimelle [mm ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)									
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	291 (0.4)	392 (0.53)	291 (0.4)	392 (0.53)	379 (0.52)	465 (0.63)	444 (0.61)	525 (0.72)	547 (0.75)	739 (1)
Hyötysuhde ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

Taulukko 8.9 Verkköjännite 3 x 380–480 V AC , P11K–P30K

Tyypimerkintä	P37K		P45K		P55K		P75K		P90K	
	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]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Tyypillinen akseliteho 460 V:n jännitteellä [hv]	40	50	50	60	60	75	75	100	100	125
Suojausluokitus IP20/runko ⁶⁾	B4		C3		C3		C4		C4	
Suojausluokitus IP21/Type 1	C1		C1		C1		C2		C2	
Suojausluokitus IP55/Type 12	C1		C1		C1		C2		C2	
Suojausluokitus IP66/NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 380–440 V) [A]	91.5	80.3	110	99	135	117	159	162	221	195
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 441–480 V) [A]	78	71.5	97.5	88	120	116	158	143	195	176
Jatkuva kVA 400 V:n jännitteellä [kVA]	42.3	50.6	50.6	62.4	62.4	73.4	73.4	102	102	123
Jatkuva kVA 460 V:n jännitteellä [kVA]	41.4	51.8	51.8	63.7	63.7	83.7	83.7	104	103.6	128
Suurin tulovirta										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 380–440 V) [A]	82.5	72.6	99	90.2	123	106	144	146	200	177
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 441–480 V) [A]	70.5	64.9	88.5	80.3	110	105	143	130	177	160
Etusulakkeet maks. [A]	100		125		160		250		250	
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 s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	570 (0.78)	698 (0.95)	697 (0.95)	843 (1.1)	891 (1.2)	1083 (1.5)	1022 (1.4)	1384 (1.9)	1232 (1.7)	1474 (2)
Höyötysuhde ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.99	

Taulukko 8.10 Verkköjännite 3 x 380–480 V AC, P37K–P90K

8.1.5 Verkköjännite 3 x 525–600 V AC

Tyypimerkintä	PK75		P1K1		P1K5		P2K2	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	0.75		1.1		1.5		2.2	
Tyypillinen akseliteho [hv]	1		1.5		2		3	
Suojausluokitus IP20/runko	A3		A3		A3		A3	
Suojausluokitus IP21/Type 1	A3		A3		A3		A3	
Suojausluokitus IP55/Type 12	A5		A5		A5		A5	
Lähtövirta								
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	1.8		2.6		2.9		4.1	
Jaksoittainen (3 x 525–550 V) [A]	2.7	2.0	3.9	2.9	4.4	3.2	6.2	4.5
Jatkuva (3 x 551–600 V) [A]	1.7		2.4		2.7		3.9	
Jaksoittainen (3 x 551–600 V) [A]	2.6	1.9	3.6	2.6	4.1	3.0	5.9	4.3
Jatkuva kVA 550 V:n jännitteellä [kVA]	1.7		2.5		2.8		3.9	
Jatkuva kVA 550 V:n jännitteellä [kVA]	1.7		2.4		2.7		3.9	
Suurin tulovirta								
Jatkuva (3 x 525–600 V) [A]	1.7		2.4		2.7		4.1	
Jaksoittainen (3 x 525–600 V) [A]	2.6	1.9	3.6	2.6	4.1	3.0	6.2	4.5
Etusulakkeet maks. [A]	10		10		10		20	
Muut tekniset tiedot								
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako [mm ² (AWG)])	4,4,4 (12,12,12) (vähintään 0.2 (24))							
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ² (AWG)]	6,4,4 (10,12,12)							
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	35 (0.05)		50 (0.07)		65 (0.09)		92 (0.13)	
Hyötysuhde ⁵⁾	0.97		0.97		0.97		0.97	

Taulukko 8.11 Verkköjännite 3 x 525–600 V AC, PK75–P2K2

Tyypimerkintä	P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾								
Tyypillinen akseliteho [kW]	3.0		4.0		5.5		7.5	
Tyypillinen akseliteho [hv]	4		5		7.5		10	
Suojausluokitus IP20/runko	A2		A2		A3		A3	
Suojausluokitus IP21/Type 1	A2		A2		A3		A3	
IP55/Type 12	A5		A5		A5		A5	
Lähtövirta								
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	5.2		6.4		9.5		11.5	
Jaksoittainen (3 x 525–550 V) [A]	7.8	5.7	9.6	7.0	14.3	10.5	17.3	12.7
Jatkuva (3 x 551–600 V) [A]	4.9		6.1		9.0		11.0	
Jaksoittainen (3 x 551–600 V) [A]	7.4	5.4	9.2	6.7	13.5	9.9	16.5	12.1
Jatkuva kVA 550 V:n jännitteellä [kVA]	5.0		6.1		9.0		11.0	
Jatkuva kVA 550 V:n jännitteellä [kVA]	4.9		6.1		9.0		11.0	
Suurin tulovirta								
Jatkuva (3 x 525–600 V) [A]	5.2		5.8		8.6		10.4	
Jaksoittainen (3 x 525–600 V) [A]	7.8	5.7	8.7	6.4	12.9	9.5	15.6	11.4
Etusulakkeet maks. [A]	20		20		32		32	
Muut tekniset tiedot								
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	4,4,4 (12,12,12) (vähintään 0.2 (24))							
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ² (AWG)]	6,4,4 (10,12,12)							
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	122 (0.17)		145 (0.2)		195 (0.27)		261 (0.36)	
Hyötysuhde ⁵⁾	0.97		0.97		0.97		0.97	

Taulukko 8.12 Verkköjännite 3 x 525–600 V AC , P3K0–P7K5

Tyypimerkintä	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾												
Tyypillinen akseliteho [kW]	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37
Tyypillinen akseliteho [hv]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40	40	50
Suojausluokitus IP20/runko	B3		B3		B3		B4		B4		B4	
Suojausluokitus IP21/Type 1 Suojauksiluokitus IP55/Type 12 Suojauksiluokitus IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2		C1	
Lähtövirta												
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	11.5	19	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Jaksoittainen (3 x 525–550 V) [A]	18.4	21	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Jatkuva (3 x 551–600 V) [A]	11	18	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Jaksoittainen (3 x 551–600 V) [A]	17.6	20	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Jatkuva kVA 550 V:n jännitteellä [kVA]	11	18.1	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3	34.3	41.0	41.0	51.4
Jatkuva kVA 575 V:n jännitteellä [kVA]	11	17.9	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]	10.4	17.2	17.2	20.9	20.9	25.4	25.4	32.7	32.7	39	39	49
Jaksoittainen 550 V:n jännitteellä [A]	16.6	19	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Jatkuva 575 V:n jännitteellä [A]	9.8	16	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Jaksoittainen 575 V:n jännitteellä [A]	15.5	17.6	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Etusulakkeet maks. [A]	40		40		50		60		80		100	
Muut tekniset tiedot												
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	10, 10,- (8, 8,-)						35,-,- (2,-,-)					
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35,-,- (2,-,-)					
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (moottori) [mm ² (AWG)]	10, 10,- (8, 8,-)						35, 25, 25 (2, 4, 4)					
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)					
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	220 (0.3)	300 (0.41)	220 (0.3)	300 (0.41)	300 (0.41)	370 (0.5)	370 (0.5)	440 (0.6)	440 (0.6)	600 (0.82)	600 (0.82)	740 (1)
Hyötysuhde ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

Taulukko 8.13 Verkkajännite 3 x 525–600 V AC, P11K–P37K

Tyypimerkintä	P45K		P55K		P75K		P90K	
	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
Tyypillinen akseliteho [hv]	50	60	60	75	75	100	100	125
Suojausluokitus IP20/runko	C3		C3		C4		C4	
Suojausluokitus IP21/Type 1	C1		C1		C2		C2	
Suojausluokitus IP55/Type 12	C1		C1		C2		C2	
Suojausluokitus IP66/NEMA 4X	C1		C1		C2		C2	
Lähtövirta								
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Jaksoittainen (3 x 525–550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Jatkuva (3 x 525–600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Jaksoittainen (3 x 525–600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Jatkuva kVA 525 V:n jännitteellä [kVA]	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100	100.0	130.5
Jatkuva kVA 575 V:n jännitteellä [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
Etusulakkeet maks. [A]	150		160		225		250	
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 s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	740 (1)	900 (1.2)	900 (1.2)	1100 (1.5)	1100 (1.5)	1500 (2)	1500 (2)	1800 (2.5)
Hyötysuhde ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

Taulukko 8.14 Verkköjännite 3x525–600 V AC, P45K–P90K

8.1.6 Verkköjännite 3 x 525–690 V AC

Tyypimerkintä	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾														
Tyypillinen akseliteho [kW]	1.1		1.5		2.2		3.0		4.0		5.5		7.5	
Tyypillinen akseliteho [hv]	1.5		2		3		4		5		7.5		10	
IP20/alusta	A3		A3		A3		A3		A3		A3		A3	
Lähtövirta														
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	2.1		2.7		3.9		4.9		6.1		9.0		11.0	
Jaksoittainen (3 x 525–550 V) [A]	3.2	2.3	4.1	3.0	5.9	4.3	7.4	5.4	9.2	6.7	13.5	9.9	16.5	12.1
Jatkuva (3 x 551–690 V) [A]	1.6		2.2		3.2		4.5		5.5		7.5		10.0	
Jaksoittainen (3 x 551–690 V) [A]	2.4	1.8	3.3	2.4	4.8	3.5	6.8	5.0	8.3	6.1	11.3	8.3	15.0	11.0
Jatkuva kVA 525 V:n jännitteellä [kVA]	1.9		2.5		3.5		4.5		5.5		8.2		10.0	
Jatkuva kVA 690 V:n jännitteellä [kVA]	1.9		2.6		3.8		5.4		6.6		9.0		12.0	
Suurin tulovirta														
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	1.9		2.4		3.5		4.4		5.5		8.1		9.9	
Jaksoittainen (3 x 525–550 V) [A]	2.9	2.1	3.6	2.6	5.3	3.9	6.6	4.8	8.3	6.1	12.2	8.9	14.9	10.9
Jatkuva (3 x 551–690 V) [A]	1.4		2.0		2.9		4.0		4.9		6.7		9.0	
Jaksoittainen (3 x 551–690 V) [A]	2.1	1.5	3.0	2.2	4.4	3.2	6.0	4.4	7.4	5.4	10.1	7.4	13.5	9.9
Muut tekniset tiedot														
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (vähintään (24))													
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)													
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormi- tuksella [W (hv)] ⁴⁾	44 (0.06)		60 (0.08)		88 (0.12)		120 (0.16)		160 (0.22)		220 (0.3)		300 (0.41)	
Hyötysuhde ⁵⁾	0.96		0.96		0.96		0.96		0.96		0.96		0.96	

Taulukko 8.15 A3-kotelointi, verkkojännite 3 x 525–690 V AC IP20/suojattu runko, P1K1–P7K5

Tyypimerkintä	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾										
Tyypillinen akseliteho 550 V:n jännitteellä [kW]	5.9	7.5	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22
Tyypillinen akseliteho 550 V:n jännitteellä [hv]	7.5	10	10	15	15	20	20	25	25	30
Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä [kW]	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30
Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä [hv]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40
IP20/alusta	B4		B4		B4		B4		B4	
IP21/Type 1 IP55/Type 12	B2		B2		B2		B2		B2	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	11	14	14.0	19.0	19.0	23.0	23.0	28.0	28.0	36.0
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 525–550 V) [A]	17.6	15.4	22.4	20.9	30.4	25.3	36.8	30.8	44.8	39.6
Jatkuva (3 x 551–690 V) [A]	10	13	13.0	18.0	18.0	22.0	22.0	27.0	27.0	34.0
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 551–690 V) [A]	16	14.3	20.8	19.8	28.8	24.2	35.2	29.7	43.2	37.4
Jatkuva kVA 550 V:n jännitteellä [kVA]	10	13.3	13.3	18.1	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3
Jatkuva kVA 690 V:n jännitteellä [kVA]	12	15.5	15.5	21.5	21.5	26.3	26.3	32.3	32.3	40.6
Suurin tulovirta										
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	9.9	15	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]	15.8	16.5	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
Jatkuva (690 V:n jännitteellä) (A)	9	14.5	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]	14.4	16	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
Muut tekniset tiedot										
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisiin) [mm ² (AWG)]	16,10,10 (6, 8, 8)									
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	150 (0.2)	220 (0.3)	150 (0.2)	220 (0.3)	220 (0.3)	300 (0.41)	300 (0.41)	370 (0.5)	370 (0.5)	440 (0.6)
Hyötysuhde ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

Taulukko 8.16 B2/B4-kotelointi, verkkojännite 3 x 525–690 V AC IP20/IP21/IP55 - Runko/NEMA 1/NEMA 12, P11K - P22K

Tyypimerkintä	P37K		P45K		P55K		P75K/N75K ⁸⁾		P90K/N90K ⁸⁾	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾										
Tyypillinen akseliteho 550 V:n jännitteellä [kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
Tyypillinen akseliteho 550 V:n jännitteellä [hv]	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä [hv]	40	50	50	60	60	75	75	100	199	125
IP20/alusta	B4		C3		C3		D3h		D3h	
IP21/Type 1										
IP55/Type 12	C2		C2		C2		C2		C2	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 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) (3 x 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 (3 x 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) (3 x 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 (jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	95 (3/0)									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisiin) [mm ² (AWG)]	95 (3/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		–	
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	600 (0.82)	740 (1)	740 (1)	900 (1.2)	900 (1.2)	1100 (1.5)	1100 (1.5)	1500 (2)	1500 (2)	1800 (2.5)
Hyötysuhde ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

Taulukko 8.17 B4-, C2-, C3-kotelointi, verkkojännite 3 x 525–690 V AC IP20/IP21/IP55 - Runko /NEMA1/NEMA 12, P30K - P75K

Katso sulakkeiden nimellistehot kohdasta kappale 8.8 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet.

- 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 holkillla varustetulle taipuisalle johtimelle tässä järjestyksessä.
- 3) Koskee taajuusmuuttajan jäähtymisen mitoitus. Jos kytkentätaajuus kasvaa oletusasetusta suuremmaksi, tehohäviöt voivat kasvaa merkittävästi. Tähän sisältyvät LCP ja tyypilliset ohjauskortin tehonkulutukset. Katso standardin EN 50598-2 mukaiset tehohäviötiedot osoitteesta www.danfoss.com/vltenergyefficiency.
- 4) Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 8.4.1 Ympäristön olosuhteet.. Katso osakuormahäviöt osoitteesta www.danfoss.com/vltenergyefficiency.
- 5) Mitattu käytettäessä 5 metrin (16 ft) suojattu moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
- 6) Kotelointikoot A2+A3 voidaan muuntaa IP21-standardin mukaisiksi muunnospaketin avulla. Lue Suunnitteluoppaasta myös Mekaaninen asennus ja IP21/tyypin 1 kotelointisarja.
- 7) Kotelointikoot B3+B4 ja C3+C4 voidaan muuntaa IP21-standardin mukaisiksi muunnospaketin avulla. Lue Suunnitteluoppaasta myös Mekaaninen asennus ja IP21/tyypin 1 kotelointisarja.
- 8) Kotelointikoot N75K, N90K ovat D3h IP20/runko-laitteille ja D5h IP54/Type 12 -laitteille.

9) Kaksi johdinta tarvitaan.

10) Muunnos ei saatavana IP21-versiona.

8.2 Verkköjännite

Syöttö (L1, L2, L3)

Syöttöjännite	200–240 V ±10 %
Syöttöjännite	380–480 V ±10 %
Syöttöjännite	525–600 V ±10 %
Syöttöjännite	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 alinta nimellissyöttöjännitettä pienempi. Käynnistymistä ja täyttä momenttia ei voida odottaa, jos verkköjännite on <10 % taajuusmuuttajan alimmasta nimellissyöttöjännitteestä.

Syöttöverkon taajuus	50/60 Hz +4/-6 %
----------------------	------------------

Taajuusmuuttajan virransyöttö on testattu standardin IEC61000-4-28 mukaisesti, 50 Hz +4/-6 %.

Verkkovirran vaiheiden välinen tilapäinen suurin sallittu epätasapaino	3.0 % nimellisverkköjännitteestä
Todellinen tehokerroin (λ)	≥ 0.9 nimellisestä nimelliskuormituksella
Perusaallon tehokerroin ($\cos\phi$) lähes yksi	(>0.98)
KytKentä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) $\leq 7,5$ kW (10 hv)	Enintään 2 kertaa/minuutti
KytKentä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) 11–90 kW (15–125 hv)	Enintään 1 kerta/minuutti
Standardin EN 60664-1 mukainen ympäristö	Ylijänniteluokka III/likaantumistaso 2

Yksikkö soveltuu käytettäväksi piirissä, joka ei pysty tuottamaan enempää kuin 100 000 RMS symmetristä ampeeria. Enintään 240/480/600/690 V.

8.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot

Moottorilähtö (U, V, W)

Lähtöjännite	0–100 % verkköjännitteestä
Lähtötaajuus	0–590 Hz ¹⁾
Lähdön kytkentä	Rajoittamaton
Ramppiajat	1–3600 s

1) Riippuu tehosta.

Momentin ominaiskäyrä, normaali ylikuormitus

Käynnistysmomentti (jatkuva momentti)	Maksimi 110 % 60 s ajan kerran 10 minuutissa ²⁾
Ylimomentti (jatkuva momentti)	Maksimi 110 % 60 s ajan kerran 10 minuutissa ²⁾

Momentin ominaiskäyrä, suuri ylikuormitus

Käynnistysmomentti (jatkuva momentti)	Maksimi 150/160% 1 minuutin ajan kerran 10 minuutissa ²⁾
Ylimomentti (jatkuva momentti)	Maksimi 150/160% 1 minuutin ajan kerran 10 minuutissa ²⁾

2) Prosenttimäärä liittyy taajuusmuuttajan nimellismomenttiin tehosta riippuen.

8.4 Ympäristön olosuhteet

Ympäristö	
Kotelointikoko A	IP20/runko, IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/Type 4X
Kotelointikoko B1/B2	IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/Type 4X
Kotelointikoko B3/B4	IP20/alusta
Kotelointikoko C1/C2	IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/Type 4X
Kotelointikoko C3/C4	IP20/alusta
Kotelointisarja saatavilla ≤ kotelointikoko A	IP21/Type 1/IP4X top
Tärinätesti, kotelo A/B/C	1,0 g
Suurin suhteellinen kosteus	5–95 % (IEC 721-3-3; Luokka 3K3 (kondensoitumaton) käytön aikana
Syövyttävä ympäristö (IEC 721-3-3), päällystämätön	Luokka 3C2
Syövyttävä ympäristö (IEC 721-3-3), lakattu	Luokka 3C3
Standardin IEC 60068-2-43 mukainen testimenetelmä (10 päivää)	
Ympäristön lämpötila	Enintään 50 °C (122 °F)
<i>Redusointi ympäristön korkean lämpötilan vuoksi, katso Suunnitteluoppaan jakso Erityisolosuhteet.</i>	
Pienin ympäristön lämpötila täyden toiminnan aikana	0 °C (32 °F)
Pienin ympäristön lämpötila, rajoitettu teho	-10 °C (14 °F)
Lämpötila varastoinnin/kuljetuksen aikana	-25...+65/70 °C (-13...149/158 °F)
Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella ilman redusointia	1 000 m (3 281 ft)
Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella redusoinnin jälkeen.	3 000 m (9 843 ft)
<i>Redusointi suuren korkeuden vuoksi, katso Suunnitteluoppaan jakso Erityisolosuhteet.</i>	
EMC-standardit, emissio	EN 61800-3
EMC-standardit, sieto	EN 61800-3
Energiatehokkuusluokka1)	IE2

1) Määritely standardin EN 50598-2 mukaisesti:

- Nimelliskuormitus.
- 90 %:n nimellistaajuus.
- Kytkeäntäajuuden tehdasasetus.
- Kytkeäntätavan tehdasasetus.

8.5 Kaapelien tekniset tiedot

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu kaapeli	150 m (492 ft)
Moottorikaapelin enimmäispituus, suojaamaton	300 m (984 ft)
Kaapelin maksimipoikkipinta (moottori, verkkovirta, jarru ja kuorman jako ¹⁾)	
Maks.poikkipinta ohjausliittimiin, jäykkä johdin	1,5 mm ² tai 2 x 0,75 mm ² (16 AWG)
Ohjausliittinten maks.poikkipinta, taipuisa kaapeli	1 mm ² (18 AWG)
Ohjausliittinten maks.poikkipinta, sisävaipalla varustettu kaapeli	0,5 mm ² (20 AWG)
Ohjausliittinten pienin poikkipinta	0,25 mm ² (24 AWG)

1) Katso lisätietoja sähkötietotaulukoista kohdassa kappale 8.1 Sähkö tiedot.

Verkkoliitäntä on maadoitettava asianmukaisesti taajuusmuuttajan T95:llä (PE). Maaliitäntäkaapelin poikkileikkauksen on oltava vähintään 10 mm² (8 AWG) tai on kytkettävä erikseen 2 nimellisverkkojohtoa standardin EN 50178 mukaisesti. Katso myös kappale 4.3.1 Maadoitus . Käytä suojaamatonta kaapelia.

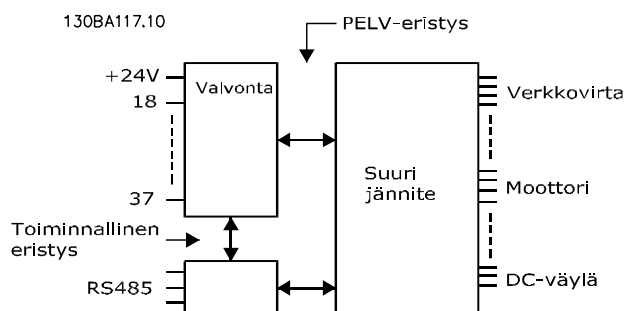
8.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot

Ohjauskortti, RS485-sarjaliikenne	
Liittimen numero	68 (PTX+, 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).

Analogiset tulot	
Analogisten tulojen määrä	2
Liittimen numero	53, 54
Tilat	Jännite tai virta
Tilan valinta	Kytkimet S201 ja S202
Jännitetilä	Kytkin S201/S202 = OFF (U)
Jännitetaso	0–10 V (skaalautuva)
Tuloresistanssi, R_i	Noin 10 k Ω
Maksimijännite	± 20 V
Virtatila	Kytkin S201/S202=On (I)
Virta-alue	0/4–20 mA (skaalautuva)
Tuloresistanssi, R_i	Noin 200 Ω
Maksimivirta	30 mA
Analogiatulojen resoluutio	10 bittiä (+ signaali)
Analogiatulojen tarkkuus	Suurin virhe 0.5 % koko alueesta
Kaistanleveys	200 Hz

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



Kuva 8.1 Analogiatulojen PELV-erotus

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

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

Digitaalitulot	
Ohjelmoitavat digitaalitulot	4 (6)
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	>19 V DC
Jännitetaso, looginen 1 NPN	<14 V DC
Tulon maksimijännite	28 V DC
Tuloresistanssi, R_i	noin 4 k Ω

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

1) Liittimet 27 ja 29 voidaan myös ohjelmoida lähdöiksi.

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 kΩ
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.

Pulssitulot

Ohjelmoitavat pulssitulot	2
Liittimet	29, 33
Suurin taajuus liittimissä 29, 33	110 kHz (Push-pull-käyttöinen)
Suurin taajuus liittimissä 29, 33	5 kHz (avoin kollektori)
Pienin taajuus liittimissä 29, 33	4 Hz
Jännitetaso	Katso Digitaalitulot
Tulon maksimijännite	28 V DC
Tuloresistanssi, R _i	noin 4 kΩ
Pulssin tulotarkkuus (0,1–1 kHz)	Suurin virhe 0,1 % koko alueesta

Ohjauskortti, 24 V:n tasavirtaustulo

Liittimen numero	12, 13
Maksimikuormitus	200 mA

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

Relelähdot

Ohjelmoitavat relelähdot	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 DC, 0,1 A
Rele 02 liittimen numero	4 - 6 (auki), 4 - 5 (kiinni)
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 4–5 (NO) (vastuskuorma) ^{2) 3)}	400 V AC, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ liittimissä 4–5 (NO) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	240 V: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 DC, 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 DC, 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/liikaantumistaso 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 AC 2 A.

Ohjaukortti, 10 V:n tasavirtalähde

Liittimen numero	50
Lähtöjännite	10,5 V ±0,5 V
Maksimikuormitus	25 mA

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

Ohjausominaisuudet

Lähtötaajuuden resoluutio alueella 0–590 Hz	±0.003 Hz
Järjestelmän vasteaika (liittimet 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 ms
Nopeudenohjausalue (avoin piiri)	1:100 synkroninopeudesta
Nopeuden tarkkuus (avoin piiri)	30–4000 kierrosta minuutissa (rpm): Maksimivirhe ±8 kierrosta minuutissa (rpm)

Kaikki ohjausominaisuudet perustuvat 4-napaiseen epätahtimoottoriin.

Ohjaukortin toiminta

Skannausväli	5 ms
--------------	------

Ohjaukortti, USB-sarjaliikenne

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

HUOMAUTUS!

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

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

USB-liitäntää ei ole eristetty galvaanisesti suojamaadoituksesta. Käytä ainoastaan eristettyä kannettavaa/pöytä tietokonetta yhteytenä taajuusmuuttajan USB-liitäntään tai eristettyyn USB-kaapeliin/-muuntimeen.

8.7 Liitäntöjen kiristysmomentit

Kotelointi	Momentti [N•m (in•lb)]					
	Verkkovirta	Moottori	Tasavirtaliitäntä	Jarru	Maadoitus	Maadoitus
A2	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
A3	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
A4	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
A5	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
B1	1.8 (16)	1.8 (16)	1.5 (13)	1.5 (13.3)	3 (27)	0.6 (5)
B2	4.5 (40)	4.5 (40)	3.7 (33)	3.7 (33)	3 (27)	0.6 (5)
B3	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
B4	4.5 (40)	4.5 (40)	4.5 (40)	4.5 (40)	3 (27)	0.6 (5)
C1	10 (89)	10 (89)	10 (89)	10 (89)	3 (27)	0.6 (5)
C2	14/24 (124/221) ¹⁾	14/24 (124/221) ¹⁾	14 (124)	14 (124)	3 (27)	0.6 (5)
C3	10 (89)	10 (89)	10 (89)	10 (89)	3 (27)	0.6 (5)
C4	14/24 (124/221) ¹⁾	14/24 (124/221) ¹⁾	14 (124)	14 (124)	3 (27)	0.6 (5)

Taulukko 8.18 Liittimien kiristysmomentit

1) Erilaisille kaapelin mitoille x/y, jossa $x \leq 95 \text{ mm}^2$ (3 AWG) ja $y \geq 95 \text{ mm}^2$ (3 AWG).

8.8 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet

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.

Suosituksset

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

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

Kohdan *kappale 8.8.1 CE-vastaavuus*–*kappale 8.8.2 UL-vaatimusten mukaisuus* sulakkeet sopivat käytettäväksi piirissä, joka pystyy tuottamaan 100 000 A_{rms}(symmetristä), taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä riippuen. Oikeilla sulakkeilla taajuusmuuttajan oikosulkuvirran nimellisarvo (SCCR) on 100 000 A_{rms}.

8

8.8.1 CE-vastaavuus

Kotelointi	Teho [kW (hv)]	Suosittelava sulakekoko	Suurin sulakkeen suositeltu koko	Suosittelava katkaisin Moeller	Suurin laukaisutaso (A)
A2	0.25–2.2 (0.34–3)	gG-10 (0.25–1.5) gG-16 (2.2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0–3.7 (4–5)	gG-16 (3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25–2.2 (0.34–3)	gG-10 (0.25–1.5) gG-16 (2.2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25–3.7 (0.34–5)	gG-10 (0.25–1.5) gG-16 (2.2–3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5–11 (7.5–15)	gG-25 (5.5) gG-32 (7.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15 (20)	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5.5–11 (7.5–15)	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15–18 (20–24)	gG-32 (7.5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18.5–30 (25–40)	gG-63 (15) gG-80 (18.5) gG-100 (22)	gG-160 (15–18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37–45 (50–60)	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22–30 (30–40)	gG-80 (18.5) aR-125 (22)	gG-150 (18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37–45 (50–60)	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Taulukko 8.19 200–240 V, kotelointikoot A, B ja C

Kotelointi	Teho [kW (hv)]	Suosittelava sulakekoko	Suurin sulakkeen suositeltu koko	Suosittelava katkaisin Moeller	Suurin laukaisutaso (A)
A2	1.1–4.0 (1.5–5)	gG-10 (0,37 - 3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5–7.5 (7.5–10)	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1.1–4.0 (1.5–5)	gG-10 (0,37 - 3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1–7.5 (1.5–10)	gG-10 (0,37 - 3) gG-16 (4 - 7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18.5 (15–25)	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22–30 (30–40)	gG-50 (18.5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–18 (15–24)	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37 (30–50)	gG-50 (18.5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37–55 (50–75)	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75–90 (100–125)	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55 (60–75)	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75–90 (100–125)	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Taulukko 8.20 380–480 V, kotelointikoot A, B ja C

Kotelointi	Teho [kW (hv)]	Suosittelava sulakekoko	Suurin sulakkeen suositeltu koko	Suosittelava katkaisin Moeller	Suurin laukaisutaso (A)
A2	1.1–4.0 (1.5–5)	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5–7.5 (7.5–10)	gG-10 (5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1–7.5 (1.5–10)	gG-10 (0,75 - 5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18 (15–24)	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22–30 (30–40)	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–18.5 (15–25)	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37 (30–50)	gG-40 (18.5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37–55 (50–75)	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37 - 45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75–90 (100–125)	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55 (60–75)	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75–90 (100–125)	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

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

Kotelointi	Teho [kW (hv)]	Suosittelava sulakekoko	Suurin sulakkeen suositeltu koko	Suosittelava katkaisin Danfoss	Suurin laukaisutaso (A)
A3	1.1 (1.5)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1.5 (2)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2.2 (3)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3 (4)	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4 (5)	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5.5 (7.5)	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7.5 (10)	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11 (15)	gG-25	gG-63	–	–
	15 (20)	gG-25	gG-63	–	–
	18 (24)	gG-32	–	–	–
	22 (30)	gG-32	–	–	–
C2	30 (40)	gG-40	–	–	–
	37 (50)	gG-63	gG-80	–	–
	45 (60)	gG-63	gG-100	–	–
	55 (75)	gG-80	gG-125	–	–
	75 (100)	gG-100	gG-160	–	–
C3	37 (50)	gG-100	gG-125	–	–
	45 (60)	gG-125	gG-160	–	–

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

8.8.2 UL-vaatimustenmukaisuus

Suositeltava maks. sulake													
Teho [kW (hv)]	Suurin etusulakkeen koko [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1.1 (1.5)	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1.5 (2)	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2.2 (3)	30 ¹⁾	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3.0 (4)	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	-	-	-	-	KLN-R35	-	A2K-35R	HSJ35
3.7 (5)	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	-	-	-	5014006-050	KLN-R50	-	A2K-50R	HSJ50
5.5 (7.5)	60 ²⁾	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	-	-	-	5014006-063	KLN-R60	-	A2K-60R	HSJ60
7.5 (10)	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	-	-	-	5014006-080	KLN-R80	-	A2K-80R	HSJ80
15 (20)	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	-	-	-	2028220-150	KLN-R150	-	A2K-150R	HSJ150
22 (30)	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	-	-	-	2028220-200	KLN-R200	-	A2K-200R	HSJ200

Taulukko 8.23 1 x 200–240 V, kotelointikoot A, B ja C

1) Siba sallittu 32 A asti.

2) Siba sallittu 63 A asti.

Suositeltava maks. sulake													
Teho [kW (hv)]	Suurin etusulakkeen koko [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7.5 (10)	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R	HSJ60
11 (15)	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R	HSJ80
22 (30)	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-160	KLS-R150	-	A6K-150R	HSJ150
37 (50)	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200	-	-	-	2028220-200	KLS-200	-	A6K-200R	HSJ200

Taulukko 8.24 1 x 380–500 V, kotelointikoot B ja C

- 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää KTN-sulakkeiden tilalla Bussmannin KTS-sulakkeita.
- 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää FWX-sulakkeiden tilalla Bussmannin FWH-sulakkeita.
- 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää JJN-sulakkeiden tilalla Bussmannin JJS-sulakkeita.
- 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää Littelfusen KLSR-sulakkeita KLN-sulakkeiden tilalla.
- 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää A2KR-sulakkeiden tilalla Ferraz-Shawmutin A6KR-sulakkeita.

Teho [kW (hv)]	Suositeltava maks. sulake					
	Bussmann Type RK1 ¹⁾	Bussmann Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussmann	Bussmann Type CC
0.25–0.37 (0.34–0.5)	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55–1.1 (0.75–1.5)	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1.5 (2)	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2.2 (3)	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3.0 (4)	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3.7 (5)	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5–7.5 (7.5–10)	KTN-R-50	JKS-50	JJN-50	–	–	–
11 (15)	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
15 (20)	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
18.5–22 (25–30)	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	–	–	–
30 (40)	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
37 (50)	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	–	–	–
45 (60)	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	–	–	–

Taulukko 8.25 3 x 200–240 V, koteloitinkoot A, B ja C

Teho [kW (hv)]	Suositeltava maks. sulake							
	SIBA Tyyppi RK1	Littelfuse Tyyppi RK1	Ferraz- Shawmut Type CC	Ferraz- Shawmut Type RK1 ²⁾	Bussmann Type JFHR2 ³⁾	Littelfuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
0.25–0.37 (0.34–0.5)	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	–	–	HSJ-6
0.55–1.1 (0.75–1.5)	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	–	–	HSJ-10
1.5 (2)	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	–	–	HSJ-15
2.2 (3)	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	–	–	HSJ-20
3.0 (4)	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	–	–	HSJ-25
3.7 (5)	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	–	–	HSJ-30
5.5–7.5 (7.5–10)	5014006-050	KLN-R-50	–	A2K-50-R	FWX-50	–	–	HSJ-50
11 (15)	5014006-063	KLN-R-60	–	A2K-60-R	FWX-60	–	–	HSJ-60
15 (20)	5014006-080	KLN-R-80	–	A2K-80-R	FWX-80	–	–	HSJ-80
18.5–22 (25–30)	2028220-125	KLN-R-125	–	A2K-125-R	FWX-125	–	–	HSJ-125
30 (40)	2028220-150	KLN-R-150	–	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37 (50)	2028220-200	KLN-R-200	–	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45 (60)	2028220-250	KLN-R-250	–	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Taulukko 8.26 3 x 200–240 V, koteloitinkoot A, B ja C

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

Teho [kW (hv)]	Suositeltava maks. sulake					
	Bussmann Tyyppi RK1	Bussmann Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC
–	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.1–2.2 (1.5–3)	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3 (4)	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4 (5)	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5 (7.5)	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5 (10)	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11 (15)	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	–	–	–
15 (20)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–
22 (30)	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–
30 (40)	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–
37 (50)	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–
45 (60)	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–
55 (75)	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–
75 (100)	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	–	–	–
90 (125)	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	–	–	–

Taulukko 8.27 3 x 380–480 V, koteloitinkoot A, B ja C

Teho [kW (hv)]	Suositeltava maks. sulake							
	SIBA Tyyppi RK1	Littelfuse Tyyppi RK1	Ferraz-Shawmut Type CC	Ferraz-Shawmut Tyyppi RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz-Shawmut J	Ferraz-Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littelfuse JFHR2
–	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	–	–
1.1–2.2 (1.5–3)	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	–	–
3 (4)	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	–	–
4 (5)	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	–	–
5.5 (7.5)	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	–	–
7.5 (10)	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	–	–
11 (15)	5014006-040	KLS-R-40	–	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	–	–
15 (20)	5014006-050	KLS-R-50	–	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	–	–
22 (30)	5014006-063	KLS-R-60	–	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	–	–
30 (40)	2028220-100	KLS-R-80	–	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	–	–
37 (50)	2028220-125	KLS-R-100	–	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	–	–
45 (60)	2028220-125	KLS-R-125	–	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	–	–
55 (75)	2028220-160	KLS-R-150	–	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	–	–
75 (100)	2028220-200	KLS-R-200	–	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90 (125)	2028220-250	KLS-R-250	–	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Taulukko 8.28 3 x 380–480 V, koteloitinkoot A, B ja C

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

Teho [kW (hv)]	Suositeltava maks. sulake									
	Bussmann Tyyppi RK1	Bussman n Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussman n Type CC	Bussman n Type CC	SIBA Tyyppi RK1	Littelfuse Tyyppi RK1	Ferraz- Shawmut Tyyppi RK1	Ferraz- Shawmut J
0.75– 1.1 (1–1.5)	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 (2–3)	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 (4)	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4 (5)	KTS-R20	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 (7.5)	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 (10)	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
11–15 (15–20)	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	–	–	–	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18 (24)	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	–	–	–	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22 (30)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30 (40)	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37 (50)	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45 (60)	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55 (75)	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75 (100)	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90 (125)	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	–	–	–	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Taulukko 8.29 3 x 525–600 V, koteloitinkoot A, B ja C

Teho [kW (hv)]	Suositeltava maks. sulake							
	Etusulakke et maks. [A]	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
11–15 (15–20)	30	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22 (30)	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30 (40)	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37 (50)	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45 (60)	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55 (75)	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75 (100)	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90 (125)	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Taulukko 8.30 3 x 525–690 V, koteloitinkoot B ja C

8.9 Tehoalueet, painot ja mitat

Kotelointikoko [kW (hv)]		A2		A3		A4	A5
3x525–690 V	T7	–	–	–	–	–	–
3x525–600 V	T6	–	–	0.75–7.5 (1–10)	–	–	0.75–7.5 (1–10)
3x380–480 V	T4	0.37–4.0 (0.5–5)	–	5.5–7.5 (7.5–10)	–	0.37–4.0 (0.5–5)	0.37–7.5 (0.5–10)
1x380–480 V	S4	–	–	–	–	1.1–4.0 (1.5–5)	–
3x200–240 V	T2	0.25–3.0 (0.34–4)	–	3.7 (0.5)	–	0.25–2.2 (0.34–3)	0.25–3.7 (0.34–5)
1x200–240 V	S2	–	–	1.1 (1.5)	–	1.1–2.2 (1.5–3)	1.1 (1.5)
IP		20	21	20	21	55/66	55/66
NEMA		Alusta	Type 1	Alusta	Type 1	Type 12/4X	Type 12/4X
Korkeus [mm (tuumaa)]							
Taustalevyn korkeus	A ¹⁾	268 (10.6)	375 (14.8)	268 (10.6)	375 (14.8)	390 (15.4)	420 (16.5)
Korkeus kenttäväyläkaapeliin kytkenälevyn kanssa	A	374 (14.7)	–	374 (14.7)	–	–	–
Asennusreikien välinen etäisyys	a	257 (10.1)	350 (13.8)	257 (10.1)	350 (13.8)	401 (15.8)	402 (15.8)
Leveys [mm (tuumaa)]							
Taustalevyn leveys	B	90 (3.5)	90 (3.5)	130 (5.1)	130 (5.1)	200 (7.9)	242 (9.5)
Taustalevyn leveys yhdellä C-optiolla	B	130 (5.1)	130 (5.1)	170 (6.7)	170 (6.7)	–	242 (9.5)
Taustalevyn leveys kahdella C-optiolla	B	90 (3.5)	90 (3.5)	130 (5.1)	130 (5.1)	–	242 (9.5)
Asennusreikien välinen etäisyys	b	70 (2.8)	70 (2.8)	110 (4.3)	110 (4.3)	171 (6.7)	215 (8.5)
Syvyys²⁾ [mm (in)]							
Ilman optiota A/B	C	205 (8.1)	205 (8.1)	205 (8.1)	205 (8.1)	175 (6.9)	200 (7.9)
Optiolla A/B	C	220 (8.7)	220 (8.7)	220 (8.7)	220 (8.7)	175 (6.9)	200 (7.9)
Ruuvireiät [mm (in)]							
	c	8.0 (0.31)	8.0 (0.31)	8.0 (0.31)	8.0 (0.31)	8.25 (0.32)	8.2 (0.32)
	d	ø11 (0.43)	ø11 (0.43)	ø11 (0.43)	ø11 (0.43)	ø12 (0.47)	ø12 (0.47)
	e	ø5.5 (0.22)	ø5.5 (0.22)	ø5.5 (0.22)	ø5.5 (0.22)	ø6.5 (0.26)	ø6.5 (0.26)
	f	9 (0.35)	9 (0.35)	9 (0.35)	9 (0.35)	6 (0.24)	9 (0.35)
Maksimipaino [kg (lb)]		4.9 (10.8)	5.3 (11.7)	6.6 (14.6)	7 (15.4)	9.7 (21.4)	14 (31)
1) Katso tietoja ylä- ja alaosan asennusrei'istä kohdista Kuva 3.4 ja Kuva 3.5.							
2) Koteloinnin syvyys vaihtelee asennettujen optioiden mukaan.							

Taulukko 8.31 Tehoalueet, painot ja mitat, kotelointikoot A2–A5

Kotelointikoko [kW (hv)]		B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
3x525–690 V	T7	–	11–30 (15–40)	–	–	–	37–90 (50–125)	–	–
3x525–600 V	T6	11–18.5 (15–25)	22–30 (30–40)	11–18.5 (15–25)	22–37 (30–50)	37–55 (50–75)	75–90 (100–125)	45–55 (60–75)	75–90 (100–125)
3x380–480 V	T4	11–18.5 (15–25)	22–30 (30–40)	11–18.5 (15–25)	22–37 (30–50)	37–55 (50–75)	75–90 (100–125)	45–55 (60–75)	75–90 (100–125)
1x380–480 V	S4	7.5 (10)	11 (15)	–	–	18 (24)	37 (50)	–	–
3x200–240 V	T2	5.5–11 (7.5–15)	15 (20)	5.5–11 (7.5–15)	15–18.5 (20–25)	18.5–30 (25–40)	37–45 (50–60)	22–30 (30–40)	37–45 (50–60)
1x200–240 V	S2	1.5–3.7 (2–5)	7.5 (10)	–	–	15 (20)	22 (30)	–	–
IP NEMA		21/55/66 Tyyppi 1/12/4X	21/55/66 Tyyppi 1/12/4X	20 Alusta	20 Alusta	21/55/66 Tyyppi 1/12/4X	21/55/66 Tyyppi 1/12/4X	20 Alusta	20 Alusta
Korkeus [mm (tuumaa)]									
Taustalevyn korkeus	A ¹⁾	480 (18.9)	650 (25.6)	399 (15.7)	520 (20.5)	680 (26.8)	770 (30.3)	550 (21.7)	660 (26)
Korkeus kenttäväyläkaapeliin kytkentälevyn kanssa	A	–	–	419 (16.5)	595 (23.4)	–	–	630 (24.8)	800 (31.5)
Asennusreikien välinen etäisyys	a	454 (17.9)	624 (24.6)	380 (15)	495 (19.5)	648 (25.5)	739 (29.1)	521 (20.5)	631 (24.8)
Leveys [mm (tuumaa)]									
Taustalevyn leveys	B	242 (9.5)	242 (9.5)	165 (6.5)	231 (9.1)	308 (12.1)	370 (14.6)	308 (12.1)	370 (14.6)
Taustalevyn leveys yhdellä C- optiolla	B	242 (9.5)	242 (9.5)	205 (8.1)	231 (9.1)	308 (12.1)	370 (14.6)	308 (12.1)	370 (14.6)
Taustalevyn leveys kahdella C- optiolla	B	242 (9.5)	242 (9.5)	165 (6.5)	231 (9.1)	308 (12.1)	370 (14.6)	308 (12.1)	370 (14.6)
Asennusreikien välinen etäisyys	b	210 (8.3)	210 (8.3)	140 (5.5)	200 (7.9)	272 (10.7)	334 (13.1)	270 (10.6)	330 (13)
Syvyys²⁾[mm (in)]									
Ilman optiota A/B	C	260 (10.2)	260 (10.2)	248 (9.8)	242 (9.5)	310 (12.2)	335 (13.2)	333 (13.1)	333 (13.1)
Optiolla A/B	C	260 (10.2)	260 (10.2)	262 (10.3)	242 (9.5)	310 (12.2)	335 (13.2)	333 (13.1)	333 (13.1)
Ruuvireiät [mm (in)]									
	c	12 (0.47)	12 (0.47)	8 (0.32)	–	12 (0.47)	12 (0.47)	–	–
	d	∅19 (0.75)	∅19 (0.75)	12 (0.47)	–	∅19 (0.75)	∅19 (0.75)	–	–
	e	∅9 (0.35)	∅9 (0.35)	6.8 (0.27)	8.5 (0.33)	∅9 (0.35)	∅9 (0.35)	8.5 (0.33)	8.5 (0.33)
	f	9 (0.35)	9 (0.35)	7.9 (0.31)	15 (0.59)	9.8 (0.39)	9.8 (0.39)	17 (0.67)	17 (0.67)
Maksimipaino [kg (lb)]		23 (51)	27 (60)	12 (26.5)	23.5 (52)	45 (99)	65 (143)	35 (77)	50 (110)
1) Katso tietoja ylä- ja alaosan asennusrei'istä kohdista <i>Kuva 3.4</i> ja <i>Kuva 3.5</i> .									
2) Koteloinnin syvyys vaihtelee asennettujen optioiden mukaan.									

Taulukko 8.32 Tehoalueet, painot ja mitat, kotelointikoot B1–B4, C1–C4

9 Liite

9.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat

°C	Celsius-astetta
°F	Fahrenheit-astetta
AC	Vaihtovirta
AEO	Automaattinen energian optimointi
AWG	American Wire Gauge
AMA	Automaattinen moottorin sovitus
DC	Tasavirta
EMC	Sähkömagneettinen yhteensopivuus
ETR	Elektroninen lämpörele
$f_{M,N}$	Moottorin nimellistaajuus
FC	Taajuusmuuttaja
I_{INV}	Vaihtosuuntaajan nimellinen lähtövirta
I_{LIM}	Virtaraja
$I_{M,N}$	Moottorin nimellinen virta
$I_{VLT,MAX}$	Maksimilähtövirta
$I_{VLT,N}$	Taajuusmuuttajan syöttämä nimellislähtövirta
IP	Kotelointiluokka
LCP	Paikallisohjauspaneeli
MCT	Liikkeenvalvontatyökalu
n_s	Synkroninen moottorin nopeus
$P_{M,N}$	Moottorin nimellisteho
PELV	Protective Extra Low Voltage, erityisen pieni suojajännite
PCB	Painettu piirilevy
PM-moottori	Kestomagneettimoottori
PWM	Pulse width modulation (pulssileveysmodulaatio)
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 jotain seuraavista:

- Ristiviite.
- Linkki.
- Parametrin nimi
- Parametriryhmän nimi.
- Parametrioptio.
- Alaviite.

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

9.2 Parametrivalikon rakenne

HUOMAUTUS!

Joidenkin parametrien saatavuus riippuu laitteistokokoonpanosta (asennetut optiot ja tehoalue).

6-21	Liitin 54 ylijännite	9-82	Määritellyt parametrit (3)	12-21	Prosessidatan konfig. kirjoitus	13-51	SL-ohjaimen tapahtuma
6-22	Liitin 54 alivirta	9-83	Määritellyt parametrit (4)	12-22	Prosessidatan konfig. luku	13-52	SL-ohjaimen toiminto
6-23	Liitin 54 ylivirta	9-84	Määritellyt parametrit (5)	12-27	Primääri isäntä	13-9*	Käyttäjän määrittämät hälytykset
6-24	Liitin 54 pieni ohjearvo/takaisin. Arvo	9-85	Määritellyt parametrit (6)	12-28	Tallenna data-arvot	13-90	Hälytyksen laukaisu
6-25	Liitin 54 suuri ohjearvo/takk. Arvo	9-90	Muutetut parametrit (1)	12-29	Tallenna aina	13-91	Hälytyksen toiminta
6-26	Liitin 54 suodatinaikavakio	9-91	Muutetut parametrit (2)	12-3*	EtherNet/IP	13-92	Hälytyksen teksti
6-27	Liitin 54 elävä nolla	9-92	Muutetut parametrit (3)	12-30	Varoitusparametri	13-9*	Käyttäjän määrittämät lukemat
6-30	6-3* Analog. tulo X30/11	9-93	Muutetut parametrit (4)	12-31	Verkon ohjearvo	13-97	Hälytyksen vikakoodi
6-31	Liitin X30/11 alijännite	9-94	Muutetut parametrit (5)	12-32	Verkon ohjaisu	13-98	Hälytyksen varoitussana
6-34	Liitin X30/11 pieni ohje-/takaisin. Arvo	9-99	Probus muokauslaskuri	12-33	CIP-tarkistus	13-99	Hälytyksen tilasana
6-35	Liitin X30/11 suuri ohje-/takaisin. Arvo	10-0*	Yhteiset asetukset	12-34	CIP-tuotekoodi	14-0*	Erikoistoiminnot
6-36	Liitin X30/11 suodatintimen aikavakio	10-00	CIAN-protokolla	12-35	EDS-parametri	14-0*	Vaihtos. kytk.
6-37	Liitin X30/11 elävä nolla	10-01	SAR-protokolla	12-37	COS-estoajstin	14-00	Kytkeätäpa
6-4*	6-4* Analog. tulo X30/12	10-02	MAC ID	12-38	COS-suodatin	14-01	Kytkeätäpa
6-40	Liitin X30/12 alijännite	10-05	Lahetys virhelaskurin lukema	12-4*	Modbus TCP	14-03	Yimmodulaatio
6-41	Liitin X30/12 ylijännite	10-06	Vastaanotto virhelaskurin lukema	12-40	Statusparametri	14-04	PWM satunnainen
6-44	Liitin X30/12 pieni ohje-/takaisin. Arvo	10-07	Lukemaväylän käyttötaoistolaskuri	12-41	Orjan viestien määrä	14-1*	Mains On/Off
6-45	Liitin X30/12 suuri ohje-/takk. Arvo	10-10	DeviceNet	12-42	Orjan poikkeusviestien määrä	14-10	Verkkovika
6-46	Liitin X30/12 suodatintimen aikavakio	10-11	Prosessidatityypin valinta	12-8*	Muut Ethernet-palv.	14-11	Verkköjännite verkkovian sattuessa
6-47	Liitin X30/12 elävä nolla	10-12	Prosessidatan konfig. kirjoitus	12-81	HTTP-palvelin	14-12	Function at Mains Imbalance
6-50	6-5* Analoginen lähtö 42	10-13	Varoitusparametri	12-82	SNMP-huolto	14-16	Kin. Backup Gain
6-51	Liitin 42 lähdon min. skaalaus	10-14	Verkon ohjearvo	12-84	Address Conflict Detection	14-20	Reset Functions
6-52	Liitin 42 lähdon maks. skaalaus	10-15	Verkon ohjaisu	12-85	ACD Last Conflict	14-21	Autom. uud. käynn.aika
6-53	Terminal 42 Output Bus Control	10-2*	COS-suodatint	12-88	SNMP Agent	14-22	Käyttötila
6-54	Liitin 42 lähdon alkatarkausn esiasetus	10-20	COS-suodatin 1	12-89	Läpin. pistokekanavan portti	14-25	Laukaisun viive momenttirajalla
6-55	Liitin 42. lähtösuodatin	10-21	COS-suodatin 2	12-90	Ethernet-läpälvelut	14-26	Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä
6-6*	6-6* Analog. lähtö X30/8	10-22	COS-suodatin 3	12-91	MDI-X	14-28	Tuotantoasetukset
6-60	Liitin X30/8 lähtö	10-23	COS-suodatin 4	12-92	GMP Snooping	14-29	Huoltokoodi
6-61	Liitin X30/8 min. skaalaus	10-30	Param. käyttöoik.	12-93	Kaapelivirhe, pituus	14-3*	Virtarajasaädin
6-62	Liitin X30/8 maks. skaalaus	10-30	Ryhmäindeksi	12-94	Broadcast Storm -suojaus	14-30	Virtarajan valv. suhteellinen vahv.
6-63	Liitin X30/8 lähtö, väylän ohjaus	10-31	Tallenna data-arvot	12-95	Inactivity timeout	14-31	Virtaraj. valv., integraalka
6-64	Liitin X30/8 lähdon aikakatkausun esiasetus	10-32	DeviceNetin tarkistus	12-96	Portin konfiguraatio	14-32	Virtaraj. valv., suod.aika
6-7*	6-7* Analoginen lähtö X45/1	10-33	Tallenna aina	12-97	QoS Priority	14-4*	Energian optimointi
6-70	Liitin X45/1 lähtö	10-34	DeviceNetin tuotekoodi	12-98	Litännän laskurit	14-40	VF-taso
6-71	Liitin X45/1 min. skaalaus	10-39	DeviceNetin Fn parametrit	12-99	Medialaskurit	14-41	AEO:n minimimagnetointi
6-72	Liitin X45/1 maks. skaalaus	12-0*	IP-aset.	13-0*	SLC-asetukset	14-42	AEO:n minimitaajuus
6-73	Liitin X45/1, väylän valvonta	12-00	IP-osoitteen antaminen	13-00	SL-ohjaimen tila	14-43	Moott. cos-f
6-74	Liitin X45/1 lähdon aikak. esias.	12-01	IP-osoite	13-01	Aloita tapahtuma	14-5*	Ympäristö
6-8*	6-8* Analoginen lähtö X45/3	12-02	Aliverkon peite	13-02	Lopeta tapahtuma	14-51	DC-välipiirin kompensointi
6-80	Liitin X45/3 lähtö	12-03	Oletusyhdykäytävä	13-02	Nollaa SLC	14-52	Puhalt. ohj.
6-81	Liitin X45/3 min. skaalaus	12-04	DHCP-palvelin	13-1*	Vertaimet	14-53	Puhallinnäyttö
6-82	Liitin X45/3 maks. skaalaus	12-05	Vuokra pääty	13-10	Vertaimen kohde	14-55	Lähtösuodatin
6-83	Liitin X45/3, väylän valvonta	12-06	Nimipalvelimet	13-11	Vert. funkt.merkki (vert. laskut.)	14-56	Kapasitiivinen lähtösuodatin
6-84	Liitin X45/3 lähdon aikak. esias.	12-07	Verkkoolueen nimi	13-12	Vertaimen arvo	14-57	Induktanssilähtösuodatin
8-0*	8-0* Tiedons. ja aset.	12-08	Isännän nimi	13-1*	RS Flip Flops	14-58	Jännitteen vahvistusuodatin
8-0*	Yleiset asetukset	12-09	Fyysinen osoite	13-15	RS-FF Operand S	14-59	Toellinen vaihtosyks. määrä
8-01	Ohjauspaikka	12-1*	Ethernet-param.	13-16	RS-FF Operand R	14-6*	Auto Derate
8-02	Ohjauslähte	12-10	Välip. tila	13-16	Ajastimet	14-60	Toiminto ylikuum. yhteydessä
8-03	Ohjauksen aikakatkat. aika	12-11	Välip. kesto	13-20	SL-ohjaimen ajastin	14-61	Toiminto vaihtos. ylikuum.
8-04	Control Timeout Function	12-12	Autom. neuvottelu	13-4*	Log.säännöt	14-62	Taaj.muut. ylikuum. redusointivirta
8-05	Alkatarkausn lopetus toiminto	12-13	Välip. nop.	13-40	Logikkasääntö Boolean 1	14-8*	Optioit
8-06	Nollaa ohjauksen aikakatkausu	12-14	Välip. kaksisuunt.	13-41	Logikkasääntö käyttäjä 1	14-80	Vaihtoehtoinen virtalähde ulk. 24 VDC
8-07	Diagnoosilaukaisin	12-18	Supervisor MAC	13-42	Logikkasääntö Boolean 2	14-9*	Vika-aset.
8-08	Lukemien suodatus	12-19	Supervisor IP Addr.	13-43	Logikkasääntö käyttäjä 2	14-90	Vikatasa
8-1*	Ohjausasetukset	12-2*	Prosessidata	13-44	Logikkasääntö Boolean 3	15-0*	Taaj.muut. tiedot
8-10	Ohjausprofiili	12-20	Ohjausmalli	13-5*	Ilmaisee	15-0*	Käyttötila
						15-00	Käyttötunnin

15-01 Käynnittunnit	15-80 Puhaltimen käynnittunnit	16-65 Analoginen lähtö 42 [mA]	20-02 Takaisinkytkentä 1 Lähdeyksikkö	21-30 Ulk. 2 ohjearvon/tak.kytk. yksikkö
15-02 Kilowattituntilaskuri	15-81 Puhaltimen esiasetetut käynnittunnit	16-66 Digitaalinen lähtö [bin]	20-03 Tak.kytk. 2 Lähde	21-31 Ulk. 2 minimiohjearvo
15-03 Käynnistyskäsi	15-9* Parametritiedot	16-67 Pulssitulo #29 [Hz]	20-04 Tak.kytk. 2 muunnos	21-32 Ulk. 2 maksimiohjearvo
15-04 Ylläpötitilat	15-92 Määritellyt parametrit	16-68 Pulssitulo #33 [Hz]	20-05 Takaisinkytkentä 2 Lähdeyksikkö	21-33 Ulk. 2 ohjearvo, lähde
15-05 Yllännitteet	15-93 Muutetut parametrit	16-69 Pulssilähtö #27 [Hz]	20-06 Takaisinkytkentä 3 Lähde	21-34 Ulk. 2 tak.kytk.lähde
15-06 Nollaa kilowattituntilaskuri	15-98 Taaj.muut. tunnist.	16-70 Pulssilähtö #29 [Hz]	20-07 Takaisinkytkemään 3 muunnos	21-35 Ulk. 2 asetuspiste
15-07 Nollaa käynnittuntilaskuri	15-99 Parametrien metatioto	16-71 Reliähtö [bin]	20-08 Takaisinkytkentä 3 Lähdeyksikkö	21-37 Ulk. 2 ohjearvo [yks]
15-08 Käynnistysten määrä	16-** Dataaluekat	16-72 Laskuri A	20-12 Ohjearvo/tak.kytk.yks	21-38 Ulk. 2 tak.kytk. [yks]
15-1* Dataalokin asetukset	16-0* Yleinen tila	16-73 Laskuri B	20-2* Tak.kytk./aset.piste	21-39 Ulk. 2 lähtö [%]
15-10 Lokilähde	16-00 Ohjauksana	16-74 Analog. tulo X30/11	20-20 Tak.kytk. toiminto	21-4* Ulk. CL 2 PID
15-11 Lokiväli	16-01 Ohjearvo [yks]	16-75 Analog. tulo X30/12	20-21 Asetuspiste 1	20-40 Ulk. 2 Tavallinen / käänteinen ohjau
15-12 Laukaisutapaht.	16-02 Viite [%]	16-76 Analoginen lähtö X30/8 [mA]	20-22 Asetuspiste 2	21-41 Ulk. 2 Suhteellinen vahvistus
15-13 Lokitila	16-03 Tilasana	16-77 Analoginen lähtö X45/1 [mA]	20-23 Asetuspiste 3	21-42 Ulk. 2 Sisäinen aika
15-14 Otoksia, ennen liipaisua	16-05 Pääarvo, todellinen [%]	16-78 Analoginen lähtö X45/3 [mA]	20-6* Anturiston	21-43 Ulk. 2 derivointiaika
15-2* Historialoki	16-09 Oma lukema	16-8* Kenttäv. & FC-port.	20-60 Anturiston yksikkö	21-44 Ulk. 2 deriv. vahvraja
15-20 Historialoki: Tapahtuma	16-1* Moottorin tila	16-80 Kenttäväylä CTW 1	20-69 Anturiton tieto	21-5* Ulk. CL 3 ohjearvo/tak.kytk.
15-21 Historialoki: Arvo	16-10 Teho [kW]	16-82 Kenttäväylä REF 1	20-7* PID Automaattiasäätö	21-50 Ulk. 3 ohjearvon/tak.kytk. yksikkö
15-22 Historialoki: Aika	16-11 Teho [hv]	16-84 Tiedons. option tilasana	20-70 Sulj. piirin tyyppi	21-51 Ulk. 3 minimiohjearvo
15-23 Historialoki: Päiväys ja aika	16-12 Moottorin jännite	16-85 FC-portti CTW 1	20-71 PID-suorituskyy	21-52 Ulk. 3 maksimiohjearvo
15-3* Hälytysloki	16-13 Taajuus	16-86 FC-portti REF 1	20-72 PID-lähdön muutos	21-53 Ulk. 3 ohjearvojen lähde
15-30 Alarm Log: Virhekoodi	16-14 Moottorin virta	16-89 Configurable Alarm/Warming Word	20-73 Vähimmäistakaisinkytkentätaso	21-54 Ulk. 3 tak.kytk.lähde
15-31 Alarm Log: Arvo	16-15 Taajuus [%]	16-9* Diagnostiikkalukemat	20-74 Enimmäistakaisinkytkentätaso	21-55 Ulk. 3 asetuspiste
15-32 Alarm Log: Aika	16-16 Moottorin terminen	16-90 Hälytyssana	20-79 PID Automaattiasäätö	21-57 Ulk. 3 ohjearvo [yks]
15-33 Alarm Log: Päiväys ja aika	16-17 Nopeus [RPM]	16-91 Hälytyssana 2	20-8* PID:n perusasetukset	21-58 Ulk. 3 tak.kytk. [yks]
15-34 Alarm Log: Asetuspiste	16-18 Moottorin terminen	16-92 Varoitussana	PID:n normaali/käänteinen ohjau	21-59 Ulk. 3 lähtö [%]
15-35 Alarm Log: Takaisinkytkentä	16-20 Moott. kulma	16-93 Varoitussana 2	20-82 PID:n käynnistysnopeus [r/min]	21-6* Ulk. CL 3 PID
15-36 Alarm Log: Current Demand	16-22 Momentti [%]	16-94 Ulk. Tilasana	20-83 PID:n käynnistysnopeus [Hz]	21-60 Ulk. 3 Tavallinen / käänteinen ohjau
15-37 Alarm Log: pros. ohjausläite	16-23 Moottorin akseliteho [kW]	16-95 Ulk. Status Word 2	20-84 Ohjearvon kaistanleveydellä	21-61 Ulk. 3 Suhteellinen vahvistus
15-4* Taaj.muut. tunnist.	16-24 Kalibroitu staatorin resistanssi	16-96 Kunnossapitosana	20-9* PID-säädin	21-62 Ulk. 3 Sisäinen aika
15-40 FC-tyyppi	16-26 Suodatettu teho [kW]	18-** Info & Readouts	20-91 PID:n anti-windup	21-63 Ulk. 3 derivointiaika
15-41 Teho-osa	16-27 Suodatettu teho [hv]	18-0* Kunnossapitoloki	20-93 PID:n suhteellinen vahvistus	21-64 Ulk. 3 deriv. vahvraja
15-42 Jännite	16-3* Taaj.muut. tila	18-00 Kunnossapitoloki: Osanumero	20-94 PID:n sisäinen aika	22-** Sovellus Toiminnot
15-43 Ohjelmistoversio	16-30 DC-välipiirin jännite	18-01 Kunnossapitoloki: Toiminta	20-95 PID derivointiaika	22-0* Muut
15-44 Tilatun tyyppikoodin merkijono	16-31 Järjestelmän lämpöt.	18-02 Kunnossapitoloki: Aika	20-96 PID deriv. vahvraja	22-00 Ulkoisen lukituksen viive
15-45 Tod. tyyppikoodin merkijono	16-32 Jarruenergia /s	18-3* Analogiset lukemat	21-** Ulk. Suljettu piiri	22-01 Virran suodatin aika
15-46 Taajuudenmuuttajan tilausno	16-33 Jarruenergia keskimäärin	18-30 Analogiatulo X42/1	21-0* Ulk. CL autom.viritys	22-2* Virtauskatkosten tunnistus
15-47 Tehokortin tilausno	16-34 Jäähdytysvirran lämpöt.	18-31 Analogiatulo X42/3	21-00 Sulj. piirin tyyppi	22-20 Pientehoautom.asetukset
15-48 LCP Id No	16-35 Vaihtosuuntaajan terminen	18-32 Analogiatulo X42/5	21-01 PID-suorituskyy	22-21 Pientehotunnistus
15-49 Ohjauskortin ohj.tunnus	16-36 Taaj.muut. nimell. virta	18-33 Analog. lähtö X42/7 [V]	21-02 PID-lähdön muutos	22-22 Pienen nopeuden tunnistus
15-50 Tehokortin ohj.tunnus	16-37 Taaj.muut. maks.virta	18-34 Analog. lähtö X42/9 [V]	21-03 Vähimmäistakaisinkytkentätaso	22-23 Virtauskatkoitointo
15-51 Taajuudenmuuttajan sarjanumero	16-38 SL-ohjaimen tila	18-35 Analog. lähtö X42/11 [V]	21-04 Enimmäistakaisinkytkentätaso	22-24 Virtauskatkosviive
15-53 Tehokortin sarjanumero	16-39 Ohj.kortin lämpöt.	18-36 Analogiatulo X48/2 [mA]	21-09 PID-automattinen virittämisen	22-26 Kuivapumpputoiminto
15-54 Config File Name	16-40 Lokimuisti täynnä	18-37 Lämpöt. tulo X48/4	21-1* Ulk. CL 1 -ohjearvo/Tak.kytk.	22-27 Kuivapumppuviive
15-58 SmartStart-tiedostonimi	16-49 Virtavirran lähde	18-38 Lämpöt. tulo X48/7	21-10 Ulk. 1 ohjearvon/tak.kytk. yksikkö	22-28 Virtauskatkos, alhainen nopeus [RPM]
15-59 Tiedostonimi	16-5* Ohj. & takaisin.	18-39 Lämpöt. tulo X48/10	21-11 Ulk. 1 minimiohjearvo	22-29 Virtauskatkos, alhainen nopeus [Hz]
15-6* Optiotunnist.	16-50 Ulkoinen ohjearvo	18-5* Ohj. & takaisin.	21-12 Ulk. 1 maksimiohjearvo	22-3* Virtauskatkoestehon säätö
15-60 Optio asennettu	16-52 Tak.kytk. [yks]	18-50 Anturiston lukemaisa [yksikkö]	21-13 Ulk. 1 ohjearvojen lähde	22-30 Virtauskatkoesteho
15-61 Optio ohjennett	16-53 Dig. potent.metrin ohjearvo	18-6* Tulot & lähdöt 2	21-14 Ulk. 1 tak.kytk.lähde	22-31 Tehonkorjauskerroin
15-62 Optio tilausno	16-54 Tak.kytk. 1 [yks]	18-60 Dig. tulo 2	21-15 Ulk. 1 asetuspiste	22-32 Alhainen nopeus [RPM]
15-63 Optio sarjanro	16-55 Tak.kytk. 2 [yks]	18-7* Tasasuuntaajan tila	21-17 Ulk. 1 ohjearvo [yks]	22-33 Alhainen nopeus [Hz]
15-70 Optio paikassa A	16-56 Tak.kytk. 3 [yks]	18-70 Verkköjännite	21-18 Ulk. 1 tak.kytk. [yks]	22-34 Piennopeusteho [kW]
15-71 Paikan A option ohjelm.versio	16-58 PID-lähtö [%]	18-71 Verkkovirran taajuus	21-19 Ulk. 1 lähtö [%]	22-35 Piennopeusteho [hv]
15-72 Optio paikassa B	16-59 Säädetty asetuspiste	18-72 Verkkovirran epät.	21-2* Ulk. CL 1 PID	22-36 Suuri nopeus [RPM]
15-73 Paikan B option ohjelm.versio	16-6* Tulot & lähdöt	18-75 Tasasuuntaajan DC-jännite	21-20 Ulk. 1 Tavallinen / käänteinen ohjau	22-37 Suuri nopeus [Hz]
15-74 Optio paikassa C0/E0	16-60 Digitaalinen tulo	20-** Taaj.muut. sulj. piiri	21-21 Ulk. 1 Suhteellinen vahvistus	22-38 Suurnopeusteho [kW]
15-75 Paikan C0/E0 option ohjelm.versio	16-61 Liitin 53 kytkentäasetus	20-0* Takaisinkytkentä	21-22 Ulk. 1 Sisäinen aika	22-39 Suurnopeusteho [hv]
15-76 Optio paikassa C1/E1	16-62 Analoginen tulo 53	20-00 Tak.kytk. 1 lähde	21-23 Ulk. 1 derivointiaika	22-4* Lepotila
15-77 Paikan C1/E1 option ohjelm.versio	16-63 Liitin 54 kytkentäasetus	20-01 Tak.kytk. 1 muunnos	21-24 Ulk. 1 deriv. vahvraja	22-40 Minimum Run Time
15-8* Käyttötiedot II	16-64 Analoginen tulo 54		21-3* Ulk. CL 2 ohjearvo/tak.kytk.	22-41 Minimilepoaika

31-*	Ohitusoptio
31-00	Ohitustila
31-01	Ohituksen käynnistysviive
31-02	Ohituksen laukaisuviive
31-03	Testitilan aktivoiminen
31-10	Ohitustilanasana
31-11	Ohituskäynnittimet
31-19	Etäohituksen aktivointi
35-*	Anturitulo-optio
35-0*	Lämpöt. tulon käyttöt.
35-00	Liitin X48/4 lämpöt. yksikkö
35-01	Liitin X48/4 tulotyyppi
35-02	Liitin X48/7 lämpöt. yksikkö
35-03	Liitin X48/7 tulotyyppi
35-04	Liitin X48/10 lämpöt. yksikkö
35-05	Liitin X48/10 tulotyyppi
35-06	Lämpötila-anturin hälytystoiminto
35-1*	Lämpöt. tulo X48/4
35-14	Liitin X48/4 suodattimen aikavakio
35-15	Liitin X48/4 lämpöt. näyttö
35-16	Liitin X48/4 lämpöt. taaj raja
35-17	Liitin X48/4 lämpöt. taaj raja
35-2*	Lämpöt. tulo X48/7
35-24	Liitin X48/7 suodattimen aikavakio
35-25	Liitin X48/7 lämpöt. näyttö
35-26	Liitin X48/7 lämpöt. taaj raja
35-27	Liitin X48/7 High Temp. taaj raja
35-3*	Lämpöt. tulo X48/10
35-34	Liitin X48/10 suodattimen aikavakio
35-35	Liitin X48/10 lämpöt. näyttö
35-36	Liitin X48/10 lämpöt. taaj raja
35-37	Liitin X48/10 lämpöt. taaj raja
35-4*	Analogiatulo X48/2
35-42	Liitin X48/2 alivirta
35-43	Liitin X48/2 ylivirta
35-44	Liitin X48/2 pieni ohje-/takaisink. Arvo
35-45	Liitin X48/2 suuri ohje-/takaisink. Arvo
35-46	Liitin X48/2 suodattimen aikavakio
35-47	Liitin X48/2 elävä nolla
43-*	Yksikön lukemat
43-0*	Komponentin tila
43-00	Komponentin lämpötila
43-01	Auxiliary Temp.
43-1*	Tehokortin tila
43-10	HS Temp. ph.U
43-11	HS Temp. ph.V
43-12	HS Temp. ph.W
43-13	PC puhaltimen A nopeus
43-14	PC puhaltimen B nopeus
43-15	PC puhaltimen C nopeus
43-2*	Fan Pow.Card Status
43-20	FPC puhaltimen A nopeus
43-21	FPC puhaltimen B nopeus
43-22	FPC puhaltimen C nopeus
43-23	FPC puhaltimen D nopeus
43-24	FPC puhaltimen E nopeus
43-25	FPC puhaltimen F nopeus

Hakemisto
A
AC

Vaihtovirran aallonmuoto.....	8
Vaihtovirtatulo.....	8, 18
Verkon vaihtovirta.....	8, 18

Alustus.....	26
--------------	----

AMA

AMA.....	35, 39, 43
Automaattinen moottorin sovitus.....	29

Analogialähtö.....	19, 67
--------------------	--------

Analoginen nopeuden ohjearvo.....	32
-----------------------------------	----

Analoginen signaali.....	38
--------------------------	----

Apulaitteet.....	22
------------------	----

Asennus

Asennus.....	20, 21
Asennusympäristö.....	11
Tarkistuslista.....	22

Asennus.....	12, 22
--------------	--------

Asetukset.....	30
----------------	----

Asetuspiste.....	37
------------------	----

ASM.....	27
----------	----

Auto on.....	25, 30, 35, 37
--------------	----------------

Automaattinen energian optimointi.....	29
--	----

Automaattinollaus.....	23
------------------------	----

Avoin piiri.....	21
------------------	----

C

Cos φ.....	65, 68
------------	--------

D

Danfoss FC.....	21
-----------------	----

DC-välipiiri.....	38
-------------------	----

Digitaalilähtö.....	68
---------------------	----

E

EMC-direktiivin mukainen asennus.....	13
---------------------------------------	----

EMC-häiriöt.....	17
------------------	----

Erotuskytkin.....	23
-------------------	----

Etäkomennot.....	4
------------------	---

H

Häiriöiden erotus.....	22
------------------------	----

Hälytykset.....	37
-----------------	----

Hälytysloki.....	24
------------------	----

Hand on.....	25, 35
--------------	--------

Harmonia

Harmonia.....	8
---------------	---

Hidastusaika.....	47
-------------------	----

Huolto.....	35
-------------	----

Hyötysuhde.....	64, 66
-----------------	--------

Hyppyjohdin.....	20
------------------	----

Hyväksyntä.....	8
-----------------	---

I

IEC 61800-3.....	18
------------------	----

Ilmaväli vaatimukset.....	11
---------------------------	----

Isku.....	11
-----------	----

J

Jäähdytyksen ilmaväli.....	22
----------------------------	----

Jäähdytys.....	11, 64
----------------	--------

Jännitetaso.....	67
------------------	----

Jännitteen epätasapaino.....	38
------------------------------	----

Järjestelmän takaisinkytkentä.....	4
------------------------------------	---

Jarrutus.....	36, 40
---------------	--------

Johdin.....	22
-------------	----

Johdinkoko.....	13, 17
-----------------	--------

Johdonsuojakatkaisin.....	22, 70, 71, 72
---------------------------	----------------

Johdotus

Kytkenäkaavio.....	15
--------------------	----

Ohjaukkaapelit.....	20
---------------------	----

Termistorin ohjaukkaapelit.....	18
---------------------------------	----

K
Kaapeli

Kaapelin vetäminen.....	22
-------------------------	----

Moottorikaapeli.....	13, 17, 64
----------------------	------------

Moottorikaapelin pituus.....	66
------------------------------	----

Tekniset tiedot.....	66
----------------------	----

Katkaisin.....	21
----------------	----

Käynnistys.....	26
-----------------	----

Käynti-/pysäytyskäsky.....	33
----------------------------	----

Käyntikomento.....	30
--------------------	----

Käyntilupa.....	33, 36
-----------------	--------

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

Kelluva delta.....	18
--------------------	----

Kiihdytysaika.....	46
--------------------	----

Kosteus.....	66
--------------	----

Kuittaus.....	23, 25, 26, 37, 39, 44
---------------	------------------------

Kunnossapito.....	35
-------------------	----

Kuorman jako.....	9, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64
-------------------	---

Kytkenätaajuus.....	37
---------------------	----

L		N	
Lähtötehokytkenät.....	22	Navigointipainike.....	23, 24, 26, 35
Lämpösuojaus.....	8	Nopeuden ohjearvo.....	35
Laukaisu		Nostaminen.....	12
Laukaisu.....	34, 37	Nukahdustila.....	37
Laukaisun lukitus.....	37		
Laukaisutaso.....	70, 71, 72	O	
LCP.....	23	Ohjaus	
Liitin		Johdotus.....	13
Lähtöliitin.....	23	Ohjaukskaapelit.....	17, 20, 22
53.....	21	Ohjausliitin.....	25, 27, 35, 37
54.....	21	Ohjausominaisuudet.....	69
Liittimien kiristysmomentit.....	69	Ohjaussignaali.....	35
Lisälaite.....	18, 20, 23	Paikallisojhaus.....	23, 25, 35
Lisäresurssit.....	4	Ohjaukskortti	
Lukitus.....	33	Ohjaukskortin toiminta.....	69
Lyhenne.....	79	Ohjaukskortti.....	38
		Ohjaukskortti, 10 V:n tasavirtalähde.....	69
M		Ohjaukskortti, 24 V:n tasavirta- lostulo.....	68
Maadoitettu delta.....	18	Ohjaukskortti, RS485-sarjaliikenne.....	66
Maadoitus.....	17, 18, 22, 23	USB-sarjaliikenne.....	69
Maadoituskytkentä.....	22	Ohjelmointi.....	20, 23, 24, 25, 38
Maajohto.....	13	Oikosulku.....	40
Main menu.....	24	Oletusasetukset.....	25
Manuaalinen alustus.....	26		
MCT 10.....	19, 23	P	
Menu-painike.....	23, 24	Paikallisojhauspaneeli.....	23
Merkintätapa.....	79	Paino.....	77, 78
Mitat.....	77, 78	Parametrivalikon rakenne.....	80
Modbus RTU.....	21	Pätevä henkilöstö.....	9
Momentti		PELV.....	34, 66, 67, 68, 69
Käynnistysmomentti.....	65	Perusaallon tehokerroin.....	65
Momentin ominaiskäyrä.....	65	PM-moottori.....	27
Momenttiraja.....	46	Potentiaalin tasaus.....	14
Moottori		Potentiometri.....	32
Lähtöteho (U, V, W).....	65	Purkaus aika.....	9
Lähtövirta.....	39	Pursketransientti.....	14
Moottorikaapeli.....	13, 17		
Moottorikaapelit.....	17, 22	Q	
Moottorilähtö.....	65	Quick menu.....	24
Moottorin lämpösuojaus.....	34		
Moottorin nopeus.....	26	R	
Moottorin pyörintä.....	30	Räjätyskuva.....	6, 7
Moottorin teho.....	13, 24, 43	Rajoitus.....	66
Moottorin termistori.....	34	Reference	
Moottorin tila.....	4	Etäohjearvo.....	36
Moottorin virta.....	8, 24, 29, 43	Nopeuden ohjearvo.....	21, 30, 32
Moottoritiedot.....	27, 30, 39, 43, 46	Reference.....	24, 31, 35, 36, 37
Tahaton moottorin pyöriminen.....	10		
Termistori.....	34		

Rele		Tulo	
Rele.....	20	Analogiatulo.....	38
1.....	68	Analoginen tulo.....	19, 67
2.....	68	Digitaalitulo.....	19, 20, 37, 39, 67
Relelähtö.....	68	Pulssitulo.....	68
RFI-suodatin.....	18	Syöttöjännite.....	23
RMS-virta.....	8	Syöttöteho.....	8, 13, 17, 18, 22, 37
RS485.....	34	Tuloliitin.....	18, 21, 23, 38
		Tulon erotus.....	18
S		Tulosignaali.....	21
Safe Torque Off.....	21	Tulotehokytkenät.....	22
Sarjaliikenne		Turvallisuus.....	10
RS485.....	21	Tuulimyllyilmiö.....	10
Sarjaliikenne.....	19, 20, 21, 25, 35, 36, 37	Tyypikilpi.....	11
Sarjaliikenne.....	37	U	
Sertifointi.....	8	Ulkoinen komento.....	8, 37
SmartStart.....	26	Ulkoinen lukitus.....	33
STO.....	21	Ulkoisen hälytyksen resetointi.....	33
katso myös <i>Safe Torque Off</i>		Ulkoiset ohjaimet.....	4
Sulake.....	13, 22, 41, 45, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76	UL-vaatimusten mukaisuus.....	73
Suljettu piiri.....	21	V	
Suojattu kaapeli.....	17, 22	Vaihehäviö.....	38
Suuri korkeus.....	66	Valikon rakenne.....	24
Suurjännite.....	9, 23	Varastointi.....	11, 66
Symboli.....	79	Varoitukset.....	37
SynRM.....	28	Verkkovirta	
Syöttöjännite.....	18, 19, 23, 41	Transientti.....	8
T		Verkkojännite.....	24, 36
Tahaton käynnistys.....	9, 35	Vianmääritys.....	47
Takaisinkytkentä.....	21, 22, 31, 36, 42, 44	Vikaloki.....	24
Tärinä.....	11	Virta	
Taustalevy.....	12	Lähtövirta.....	36
Teho		Nimellisvirta.....	39
Syöttöteho.....	23, 45	Syöttövirta.....	18
Tehokerroin.....	8, 22	Tasavirta.....	8, 13, 36
Virtakytkentä.....	13	Virta-alue.....	67
Tehokerroin.....	65	Virtaraja.....	46
Tekniset tiedot.....	21	Virtatila.....	67
Termistori.....	18, 39	Vuotovirta.....	10, 13
Tietoliikenneoptio.....	41	VVC+.....	27
Tilanäyttö.....	35	Y	
Todellinen tehokerroin.....	65	Ylijännite.....	36, 47, 65, 68
Toimintapainike.....	23	Ylikuormitus	
Toimitetut tuotteet.....	11	Normaali ylikuormitus.....	48, 53, 65
Transienttisuojaus.....	8	Suuri ylikuormitus.....	64, 65
		Ylimomentti.....	65
		Ylivirtasuojaus.....	13
		Ympäristö.....	66
		Ympäristön olosuhteet.....	66



.....
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

