



Käyttöopas

VLT[®] AutomationDrive FC 301/302

0,25 - 75 kW



Sisällysluettelo

1 Johdanto	3
1.1 Käyttöoppaan tarkoitus	3
1.2 Lisäresurssit	3
1.3 Asiakirja- ja ohjelmistoversio	3
1.4 Tuotekatsaus	3
1.5 Kotelointityypit ja tehoalueet	6
1.6 Hyväksynät ja sertifiointit	6
1.7 Hävittämishoje	6
2 Turvallisuus	7
2.1 Turvallisuussymbolit	7
2.2 Pätevä henkilöstö	7
2.3 Turvallisuusvarotoimet	7
3 Mekaaninen asennus	9
3.1 Pakkauksen avaaminen	9
3.2 Asennusympäristöt	9
3.3 Asennustapa	10
4 Sähköasennus	11
4.1 Turvallisuusohjeet	11
4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus	11
4.3 Maadoitus	11
4.4 Kytkenäkaavio	12
4.5 Käyttö	14
4.6 Moottorin kytkentä	14
4.7 Verkon vaihtovirtakytkentä	15
4.8 Ohjauskaapelit	15
4.8.1 Ohjausliitintyyppit	16
4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin	17
4.8.3 Moottorin toiminnan salliminen (liitin 27)	17
4.8.4 Jännite-/virtatulon valinta (kytkimet)	18
4.8.5 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto	18
4.8.6 Mekaanisen jarrun ohjaus	18
4.8.7 RS-485-sarjaliikenne	19
4.9 Asennuksen tarkistuslista	20
5 Käyttöönotto	21
5.1 Turvallisuusohjeet	21
5.2 Virran kytkeminen	21

5.3 Paikallisojhauspaneelin toiminta	22
5.4 Perusohjelmointi	25
5.4.1 Käyttöönotto SmartStart-toiminnon avulla	25
5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -valikon kautta	25
5.4.3 Oikosulkumoottorin asetukset	26
5.4.4 PM-moottorin asetus, VVC ^{plus}	26
5.4.5 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)	27
5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus	28
5.6 Pulssianturin pyörimisen tarkistus	28
5.7 Paikallisojhauksen testi	28
5.8 Järjestelmän käynnistys	29
6 Sovellusten asetusmerkkejä	30
7 Diagnostiikka ja vianmääritys	36
7.1 Ylläpito ja huolto	36
7.2 Tilasanomat	36
7.3 Varoitus- ja hälytystyypit	38
7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä	39
7.5 Vianmääritys	47
8 Tekniset tiedot	49
8.1 Sähkö tiedot	49
8.1.1 Verkköjännite 3 x 200 - 240 V vaihtovirta	49
8.1.2 Verkköjännite 3 x 380 - 500 V vaihtovirta	51
8.1.3 Verkköjännite 3 x 525 - 600 V AC (FC 302vain)	54
8.1.4 Verkköjännite 3 x 525 - 690 V AC (ainoastaan FC 302)	57
8.2 Verkköjännite	60
8.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot	60
8.4 Ympäristön olosuhteet	61
8.5 Kaapelien tekniset tiedot	61
8.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot	61
8.7 Sulakkeet ja katkaisimet	65
8.8 Liitäntöjen kiristysmomentit	72
8.9 Tehoalueet, painot ja mitat	73
9 Liite	74
9.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat	74
9.2 Parametrivalikon rakenne	74
Hakemisto	80

1 Johdanto

1.1 Käyttöoppaan tarkoitus

Käyttöopas sisältää taajuusmuuttajan turvallista asennusta ja käyttöönottoa koskevia tietoja.

Käyttöopas on tarkoitettu pätevän henkilöstön käyttöön. Lue käyttöopas ja toimi sen mukaisesti osataksesi käyttää taajuusmuuttajaa turvallisesti ja ammattimaisesti. Kiinnitä erityisesti huomiota turvaohjeisiin ja yleisiin varoituksiin. Säilytä tämä käyttöopas siten, että se on aina käytettävissä taajuusmuuttajan lähellä.

1.2 Lisäresurssit

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

- *VLT® ohjelmointioppaassa* kuvataan tarkemmin työskentelyä parametrien kanssa sekä annetaan runsaasti sovellusesimerkkejä.
- *VLT®-suunnitteluoppaan* tarkoituksena on kuvata yksityiskohtaisesti mahdollisuuksia ja toimintoja ohjausjärjestelmien suunnittelua varten.
- Ohjeet käyttöön lisälaitteiden kanssa.

Täydentäviä julkaisuja ja käyttöohjeita antaa Danfoss. Katso www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm luettelot.

Tämän asiakirjan julkistaminen, kopiointi tai myynti sekä sen sisällöstä kertominen ovat kiellettyjä, ellei toisin ole erikseen mainittu. Tämän kiellon rikkominen aiheuttaa vahingonkorvausvelvollisuuden. Kaikki oikeudet patentteihin, hyödyllisyyssmalleihin ja rekisteröityihin designeihin pidätetään. VLT® on rekisteröity tavaramerkki.

1.3 Asiakirja- ja ohjelmistoversio

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

Painos	Huomautuksia	Ohjelmistoversio
MG33ANxx	Korvaa version MG33AMxx	6.72

Taulukko 1.1 Asiakirja- ja ohjelmistoversio

1.4 Tuotekatsaus

1.4.1 Käyttötarkoitus

Taajuusmuuttaja on elektroninen moottorinohjauslaite, joka on tarkoitettu

- säätämään moottorin nopeutta vasteena järjestelmän takaisinkytkentään tai ulkoisten ohjainten etäkomentoihin. Tehokäyttöjärjestelmä muodostuu taajuusmuuttajasta, moottorista ja moottorin käyttämistä laitteista.
- järjestelmän ja moottorin tilan valvonta.

Taajuusmuuttajaa voi käyttää myös moottorin suojaukseen.

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

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

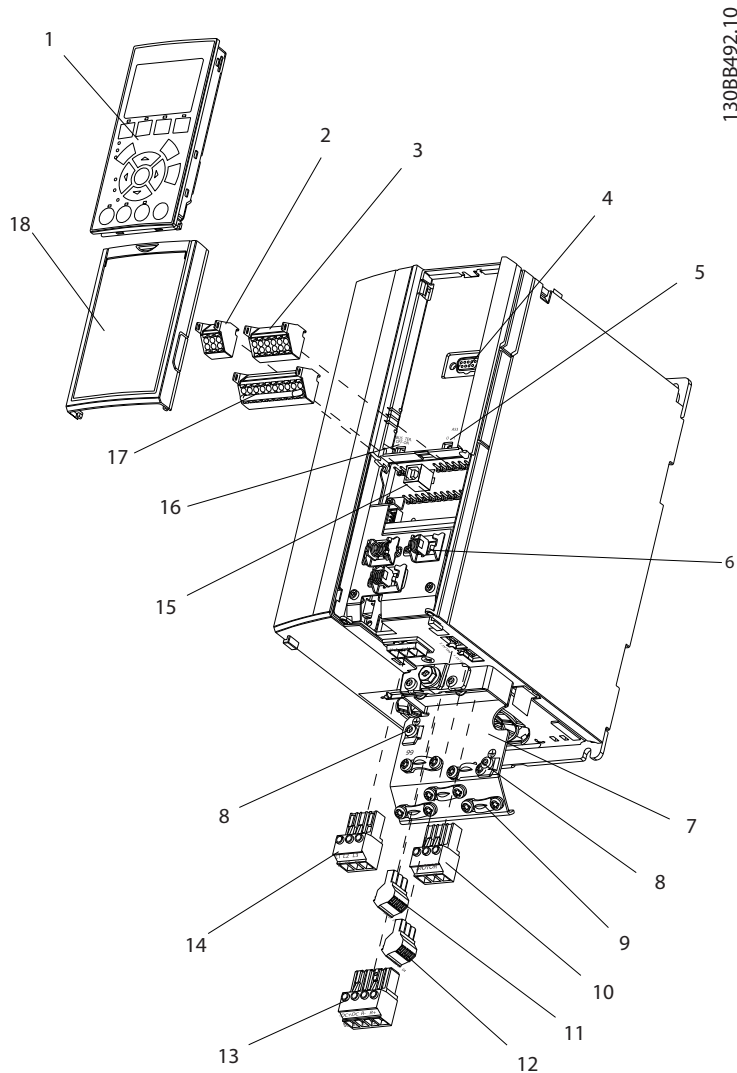
HUOMAUTUS!

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

Ennustettavissa oleva väärä käyttö

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

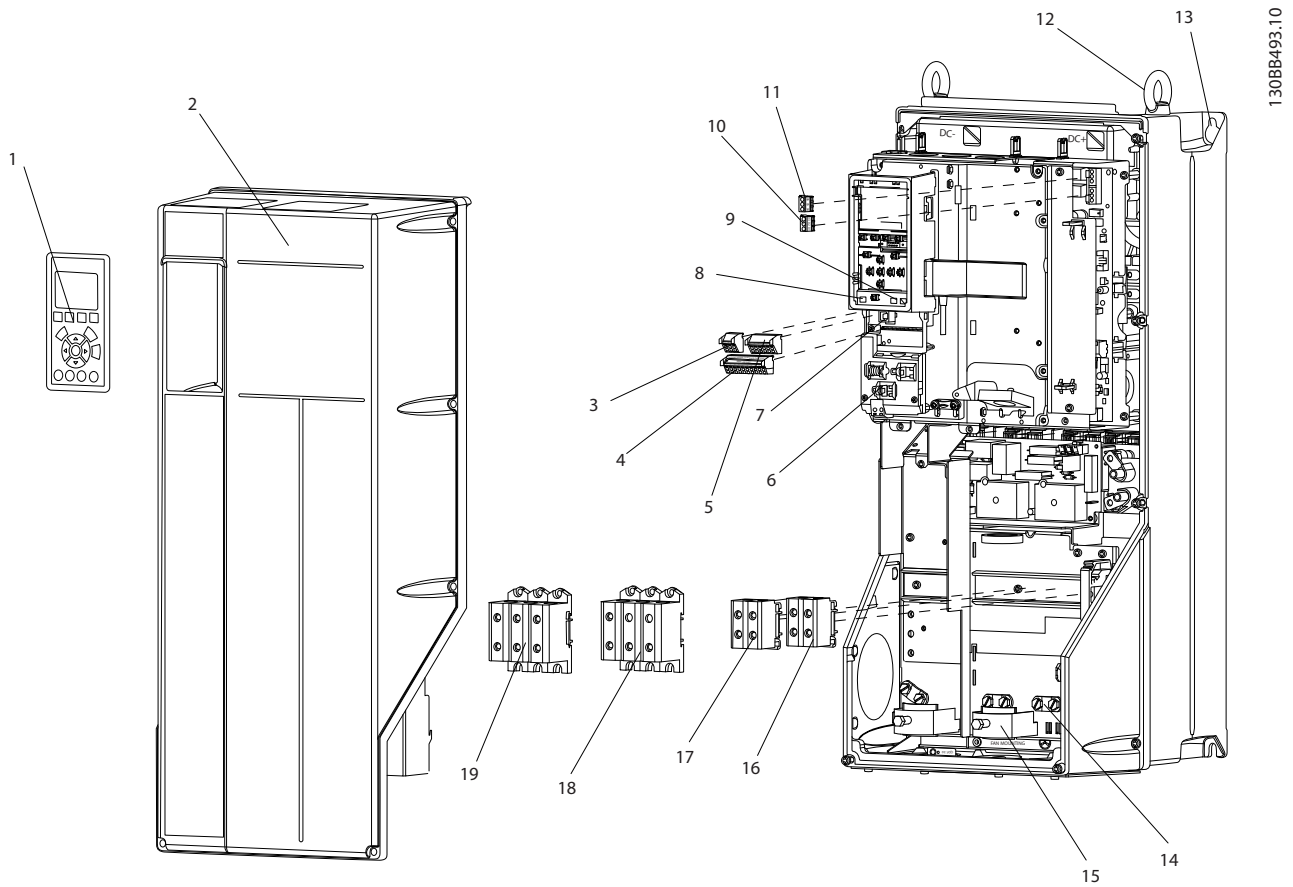
1.4.2 Räjätyskuvat



Kuva 1.1 Räjätyskuva kotelointityyppi A, IP20

1	Paikallishjauspaneeli (LCP)	10	Moottorin lähtöliittimet 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS-485-sarjaväyläliitin (+68, -69)	11	Rele 2 (01, 02, 03)
3	Analoginen I/O-liitin	12	Rele 1 (04, 05, 06)
4	LCP-tulopistoke	13	Jarrun (-81, +82) ja kuormanjaon (-88, +89) liittimet
5	Analogiset katkaisimet (A53), (A54)	14	Syötön tuloliittimet 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Kaapelin suojauksen liitin	15	USB-liitin
7	Kytkentälevy	16	Sarjaliikenneväylän liittimen katkaisin
8	Maadoituspuristin (PE)	17	Digitaalinen I/O ja 24 V tehonsyöttö
9	Suojattu kaapelin maadoituspuristin ja vedonpoisto	18	Kansi

Taulukko 1.2 Kuvateksti Kuva 1.1



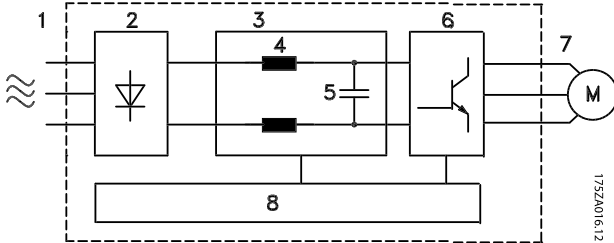
Kuva 1.2 Räjätyskuva Kotelointityypit B ja C, IP55 ja IP66

1	Paikallishajauspaneeli (LCP)	11	Rele 2 (04, 05, 06)
2	Kansi	12	Nostorengas
3	RS-485 sarjaliikenneväylän liitin	13	Asennuspaikka
4	Digitaalinen I/O ja 24 V tehonsyöttö	14	Maadoituspuristin (PE)
5	Analoginen I/O-liitin	15	Kaapelin suojauksen liitin
6	Kaapelin suojauksen liitin	16	Jarruliitin (-81, +82)
7	USB-liitin	17	Kuorman jaon liitin (DC-väylä) (-88, +89)
8	Sarjaliikenneväylän liittimen katkaisin	18	Moottorin lähtöliittimet 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Analogiset katkaisimet (A53), (A54)	19	Syötön tuloliittimet 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Rele 1 (01, 02, 03)		

Taulukko 1.3 Kuvateksti Kuva 1.2

1.4.3 Taajuusmuuttajan lohkokaavio

Kohdassa *Kuva 1.3* on lohkokaavio taajuusmuuttajan sisäisistä komponenteista. Katso niiden toiminnot kohdasta *Taulukko 1.4*.



Kuva 1.3 Taajuusmuuttajan lohkokaavio

Pintaala	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 transientisuojausten Pienentävät RMS-virtaa Suurentavat takaisin linjaan heijastuvaa tehokerrointa Vähentävät vaihtojännitesyötön ylivähtelyä
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 PWM-vaihtovirta-aaltomuotoon hallitun vaihtelevan lähdön aikaansaamiseksi moottorille
7	Lähtö moottorille	<ul style="list-style-type: none"> Säädely kolmivaihelähtöteho moottorille

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

Taulukko 1.4 SelitysKuva 1.3

1.5 Kotelointityypit ja tehoalueet

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

1.6 Hyväksynät ja sertifiointit



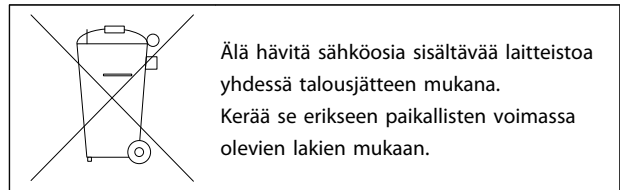
Taulukko 1.5 Hyväksynät ja sertifiointit

Saatavilla on useita hyväksyntöjä ja sertifiointeja. Ota yhteyttä Danfoss -kumppaniin. T7 (525 - 690 V) -taajuusmuuttajia ei ole sertifioitu UL-käyttöön.

Taajuusmuuttaja täyttää termistä muistin pysyvyyttä koskevat UL508C-vaatimukset. Katso lisätietoja *Suunnitteluoppaan* kohdasta *Moottorin lämpösuojaus*.

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

1.7 Hävittämisohje



Taulukko 1.6 Hävittämisohje

2 Turvallisuus

2.1 Turvallisuussymbolit

Tässä asiakirjassa käytetään seuraavia symboleja.

VAROITUS

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

HUOMIO

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

HUOMAUTUS!

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

2.2 Pätevä henkilöstö

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

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

2.3 Turvallisuusvarotoimet

VAROITUS

SUURI JÄNNITE!

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkkovirran vaihtovirran tulotehoon. Asennus, käynnistys ja huolto tulee antaa ainoastaan pätevän henkilöstön tehtäviksi. Jos asennus-, käynnistys- ja huoltotöitä ei teetetä pätevällä henkilöstöllä, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

VAROITUS

TAHATON KÄYNNISTYS!

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkosyöttöön, moottori voi käynnistyä milloin tahansa. Taajuusmuuttajan, moottorin ja minkä tahansa käytettävän laitteiston on oltava käyttövalmiina. Elleivät laitteet ole käyttövalmiita, kun taajuusmuuttaja on kytkettyä verkkovirran vaihtovirtaan, seurauksena voi olla kuolema, vakava loukkaantuminen tai laite- tai omaisuusvahinko.

VAROITUS

PURKAUSAIKA!

Taajuusmuuttajissa on tasajännitevälipiirin kondensatoreita, joihin voi jäädä varaus, vaikka taajuusmuuttajaan ei tule virtaa. Sähkövaarojen välttämiseksi on katkaistava verkkovirran syöttö, irrotettava kaikki kestopagneettityyppiset moottorit, kaikki tasajännitevälipiirin etäsyötöt mukaan lukien akkuvarmistukset sekä UPS- ja tasajännitevälipiirilaitteet muihin taajuusmuuttajiin. Odota, että kondensattorit purkautuvat kokonaan ennen huoltoa tai korjaustöiden tekemistä. Tarvittava odotusaika mainitaan kohdassa *Taulukko 2.1*. Jos virran katkaisun jälkeen ei odoteta määritettyä aikaa ennen huoltoa tai korjausta, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.+

Jännite [V]	Minimiodotusaika [minuuttia]		
	4	7	15
200-240	0,25 - 3,7 kW		5,5 - 37 kW
380-500	0,25 - 7,5 kW		11 - 75 kW
525-600	0,75 - 7,5 kW		11 - 75 kW
525-690		1,5 - 7,5 kW	11 - 75 kW

Suurta jännitettä voi esiintyä silloinkin, kun LED-varoitussalot eivät pala!

Taulukko 2.1 Purkausaika

VAROITUS

VUOTOVIRTAVAARA!

Vuotovirrat ylittävät 3,5 mA. Käyttäjä tai valtuutettu sähköasentaja on vastuussa siitä, että laite on maadoitettu oikein. Ellei taajuusmuuttajaa maadoiteta kunnolla, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

VAROITUS**LAITTEESTA JOHTUVA VAARA!**

Pyörivät akselit ja sähkölaitteet voivat olla vaarallisia. Kaikki sähkötyöt on tehtävä kansallisten ja paikallisten sähkömääräysten mukaisesti. Ainoastaan koulutettu ja pätevä henkilöstö saa tehdä asennus-, käynnistys- ja huoltotöitä. Näiden ohjeiden noudattamatta jättäminen voi johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen.

VAROITUS**TUULIMYLLYILMIÖ!**

Kestomagneettimoottorien tahaton pyöräminen aiheuttaa henkilövahinkojen ja laitteiston vahingoittumisen riskin. Varmista, että kestomagneettimoottorit on lukittu niiden tahattoman pyöräyksen estämiseksi.

HUOMIO**MAHDOLLINEN VAARA SISÄISEN VIAN YHTEYDESSÄ**

Loukkaantumisvaara, jos taajuusmuuttajaa ei ole suljettu oikein. Varmista ennen virran kytkemistä, että kaikki turvakannet ovat kiinni ja hyvin kiinnitetty.

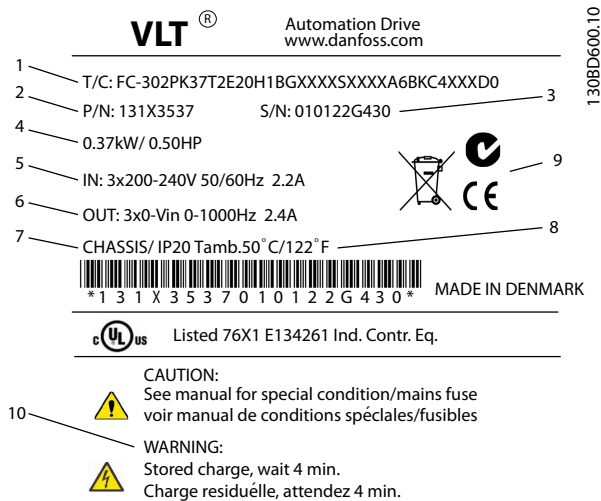
3 Mekaaninen asennus

3.1 Pakkauksen avaaminen

3.1.1 Toimitetut tuotteet

Toimitetut tuotteet saattavat vaihdella tuotteen kokoonpanon mukaan.

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



Kuva 3.1 Tuotteen tyyppikilpi (esimerkki)

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

Taulukko 3.1 Kuvateksti Kuva 3.1

HUOMAUTUS!

Älä irrota taajuusmuuttajan tyyppikilpeä (takuu raukeaa).

3.1.2 Varastointi

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

3.2 Asennusympäristöt

HUOMAUTUS!

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

Tärinä ja iskut

Taajuusmuuttaja vastaa vaatimuksia, jotka vastaavat yksikköä tuotantotilojen seinään tai lattiaan tai seinään tai lattiaan kiinnitettyyn paneeliin asennettaessa syntyviä olosuhteita.

Katso lisätietoja ympäristön olosuhteista kohdasta 8.4 Ympäristön olosuhteet.

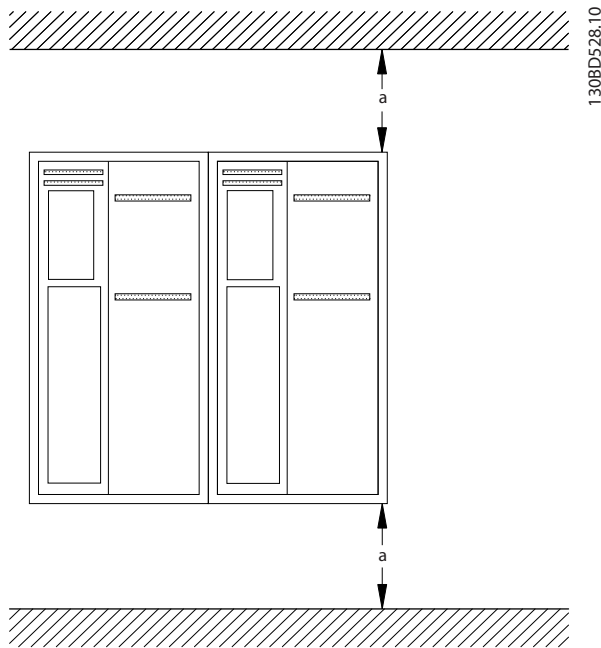
3.3 Asennustapa

HUOMAUTUS!

Virheellinen asennus voi aiheuttaa ylikuumentumista ja heikentää suorituskykyä.

Jäähdytys

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



Kuva 3.2 Ilmavälit jäähdytykseen ylä- ja alapuolella

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

Taulukko 3.2 Minimi-ilmavälivaatimukset

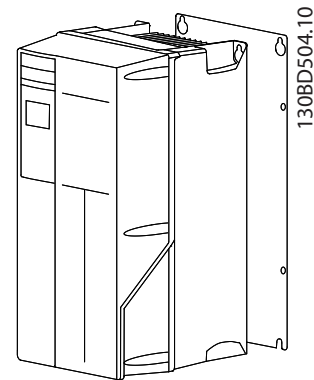
Nostaminen

- Määritä turvallinen nostomenetelmä tarkistamalla laitteen paino, katso *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 nostorengas, käytä nostamiseen niitä.

Asennustapa

1. Varmista, että asennuspaikka on tarpeeksi luja kestääkseen laitteen painon. Taajuusmuuttajan saa asentaa vierekkäin.
2. Sijoita laite mahdollisimman lähelle moottoria. Moottorikaapelien on oltava mahdollisimman lyhyet.
3. Asenna laite lujalle ja tasaiselle pinnalle tai lisävarusteena saatavan taustalevyn varaan.
4. Käytä laitteessa olevia urallisia asennusreikiä seinäkiinnitykseen, jos mahdollista.

Asennus taustalevyn ja kiskojen kanssa



Kuva 3.3 Asianmukainen asennus taustalevyn kanssa

HUOMAUTUS!

Taustalevy tarvitaan, jos laite asennetaan kiskoille.

4 Sähköasennus

4.1 Turvallisuusohjeet

Katso yleiset turvaohjeet kohdasta 2 *Turvallisuus*.

VAROITUS

INDUSOITUNUT JÄNNITE!

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

HUOMIO

TASAVIRTAVAARA!

Taajuusmuuttajat voivat aiheuttaa tasavirran suojamaadoitusjohtimeen. Kun suojaukseen käytetään jännösvirtatoimista suoja- tai valvontalaitetta (RCD/RCM), vain B-tyyppin RCD:tä tai RCM:ää saa käyttää.

Ylivirtasuojaus

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

Johdintyyppi ja nimellistehot

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

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

4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus

Varmista asennuksen EMC-direktiivin mukaisuus toimimalla kohtien 4.3 *Maadoitus*, 4.4 *Kytkenäkaavio*, 4.6 *Moottorin kytkentä* ja 4.8 *Ohjauskaapelit* ohjeiden mukaisesti.

4.3 Maadoitus

VAROITUS

VUOTOVIRTAVAARA!

Vuotovirrat ylittävät 3,5 mA. Käyttäjä tai valtuutettu sähköasentaja on vastuussa siitä, että laite on maadoitettu oikein. Ellei taajuusmuuttajaa maadoiteta kunnolla, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

Sähköturvallisuuden vuoksi

- Maadoita taajuusmuuttaja oikein voimassa olevien standardien ja ohjeiden mukaisesti.
- Käytä erillistä maadoitusjohtinta syöttöä, moottorin tehoa ja ohjauskaapeleita varten.
- Älä maadoita taajuusmuuttajaa "ketjuttamalla" eli liittämällä maadoitusjohdin toiseen taajuusmuuttajaan.
- Käytä mahdollisimman lyhyitä maajohtimia.
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
- Kaapelin vähimmäispoikkileikkaus: 10 mm² (tai 2 erikseen päätettyä nimelliskokoista maadoitusjohtinta).

EMC-direktiivin mukainen asennus

- Muodosta sähköinen kontakti kaapelisuojan ja taajuusmuuttajan koteloinnin väliin käyttämällä metallisia kaapeliläpivientejä tai laitteessa olevia puristimia (katso *Kuva 4.5* ja *Kuva 4.6*).
- Käytä monikuituista johdinta sähköisten häiriöiden vähentämiseen.
- Älä käytä kierrettyjä suojauksen päitä.

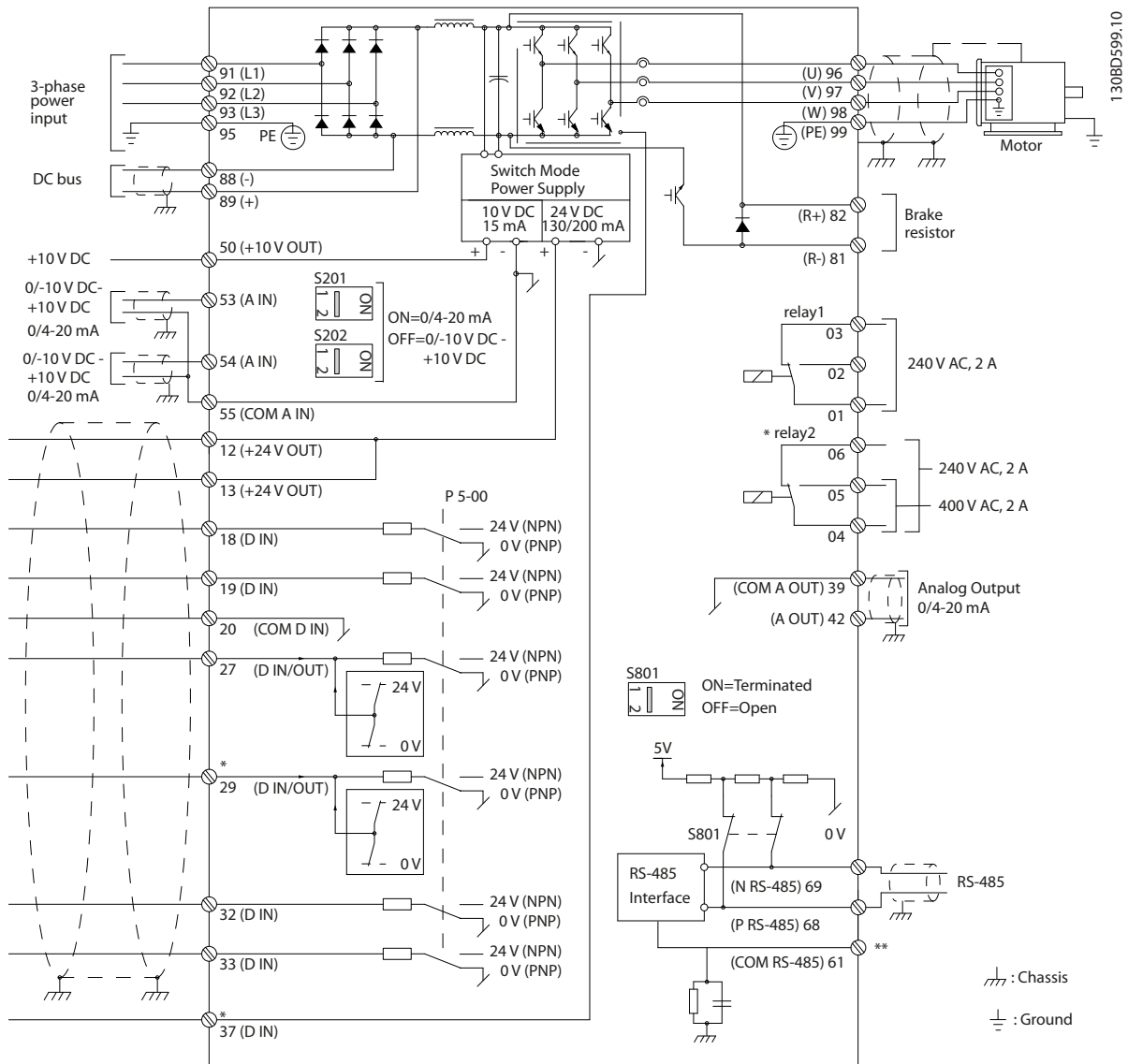
HUOMAUTUS!

POTENTIAALIN TASAUS!

Sähköinen häiriö saattaa häiritä koko asennusta, kun taajuusmuuttajan ja järjestelmän maadoituspotentiaalit eivät ole samat. Voit välttää sähköiset häiriöt asentamalla järjestelmän komponenttien väliin tasaavat kaapelit. Suositeltu kaapelin poikkileikkaus: 16 mm².

4.4 Kytkenäkaavio

4

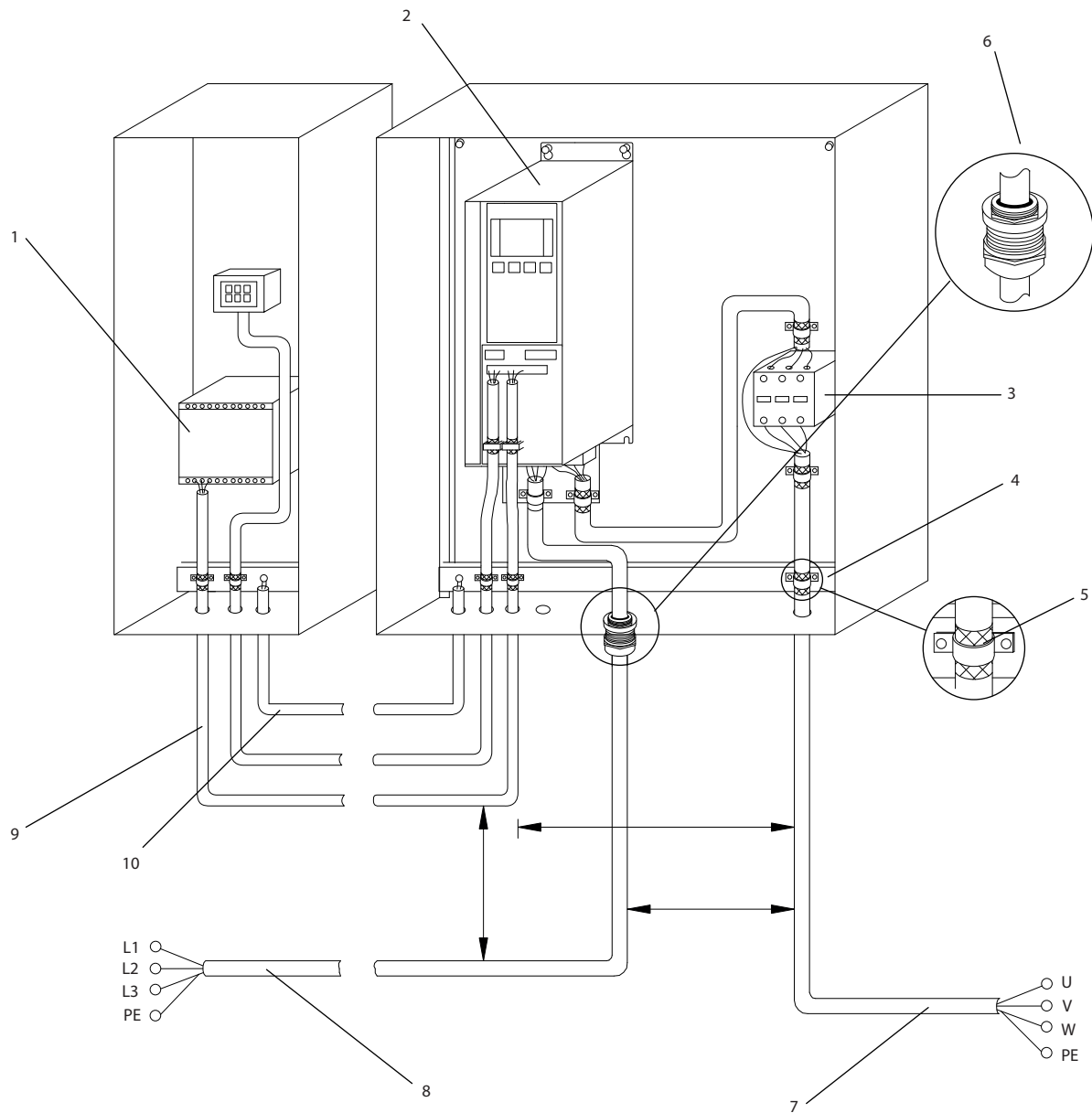


Kuva 4.1 Peruskytkennänkaavio

A = analoginen, D = digitaalinen

*Liitintä 37 (valinnainen) käytetään turvalliseen pysäytykseen. Katso turvallisen pysäytyksen ohjeet kohdasta *Turvallisen pysäytyksen käyttöohjeet Danfoss VLT®-taajuusmuuttajille*. Liitin 37 ei kuulu tuotteeseen FC 301 (paitsi koteloitintyyppin A1 kanssa). Releellä 2 ja liittimellä 29 ei toimintoa kohdassa FC 301.

**Älä kytke kaapelisuoja.



Kuva 4.2 EMC-direktiivin mukainen sähkökytkentä

1	PLC	6	Kaapeliläpivienti
2	Taajuusmuuttaja	7	Moottori, 3-vaihe ja PE (suojattu)
3	Lähtökontaktori	8	Syöttö, 3-vaihe ja vahvistettu PE (ei suojattu)
4	Kaapelinpidin	9	Ohjaukkaapelit (suojattu)
5	Kaabelin eristys (kuorittu)	10	Potentiaalinen tasaus väh. 16 mm ² (0,025 tuumaa)

Taulukko 4.1 Kuvateksti Kuva 4.2

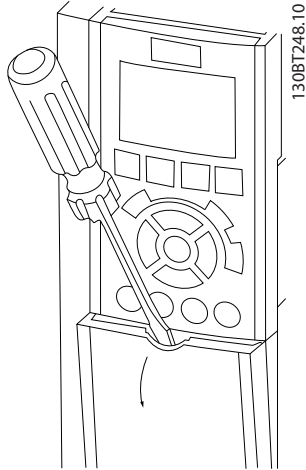
HUOMAUTUS!

EMC-HÄIRIÖT!

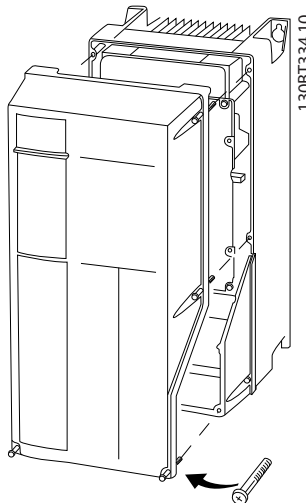
Käytä moottori- ja ohjaukkaapeleille suojattuja kaapeleita ja erota syöttökaapelit, moottorikaapelit ja ohjaukkaapelit toisistaan. Jos syöttö-, moottori- ja ohjaukkaapeleita ei eroteta toisistaan, tuloksena voi olla laitteiden arvaamaton tai heikentynyt toiminta. Vähintään 200 mm (7,9 tuumaa) väli syöttö-, moottori- ja ohjaukkaapelien välillä.

4.5 Käyttö

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



Kuva 4.3 Ohjauskaapelien käyttö IP20- ja IP21-koteloissa



Kuva 4.4 Ohjauskaapelien käyttö IP55- ja IP66-koteloissa

Katso Taulukko 4.2 ennen kansien kiristämistä.

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

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

Taulukko 4.2 Kiristysmomentit kansille [Nm]

4.6 Moottorin kytkentä

VAROITUS

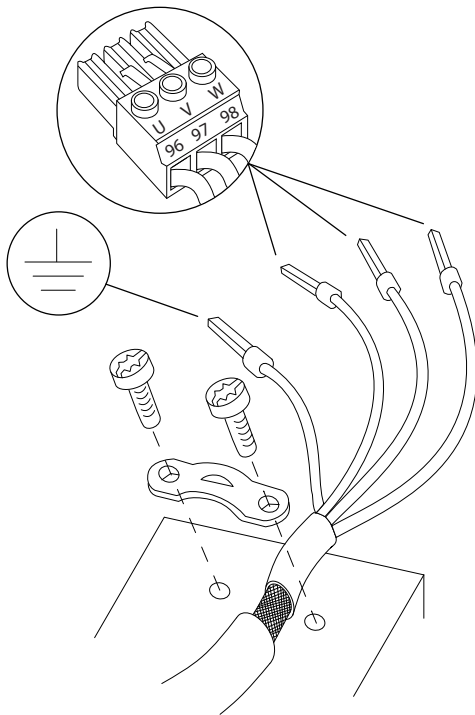
INDUSOITUNUT JÄNNITE!

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

- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä. Katso johdinten suurimmat koot kohdasta 8.1 Sähkötiedot.
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
- Moottorikytkentöjen talttaukset tai käyttöpaneelit ovat laitteiden pohjassa vähintään IP21 (NEMA1/12) -laitteissa.
- Älä kytke käynnistys- tai navanvaihtolaitetta (esimerkiksi Dahlander-moottoria tai liukurengasinduktiomoottoria) taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

Toimenpide

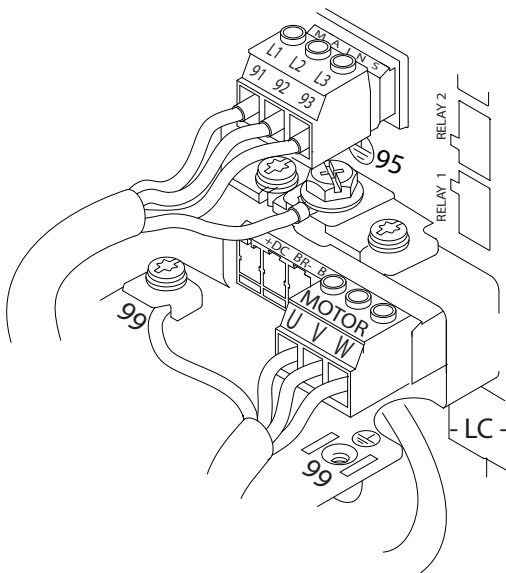
1. Kuori osa ulkokaapelin eristeestä.
2. Aseta kuorittu kaapeli kaapelipitimen alle mekaanisen kiinnityksen ja sähköisen kontaktin tuottamiseksi kaapelin suojauksen ja maadoituksen välille.
3. Kytke maadoituskaapeli lähimpään maadoitusliitimeen kohdassa 4.3 Maadoitus olevien maadoitusohjeiden mukaisesti,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



1308D531.10

Kuva 4.5 Moottorin kytkentä

Kuva 4.6 tarkoittaa perustaajuusmuuttajien verkkosyöttöä, moottoria ja maadoitusta. Todelliset konfiguraatiot vaihtelevat laitetyypin ja laiteoptioiden mukaan..



1308B920.10

Kuva 4.6 Esimerkki moottori-, syöttö- ja maakytkennästä

4.7 Verkon vaihtovirtakytkentä

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

Toimenpide

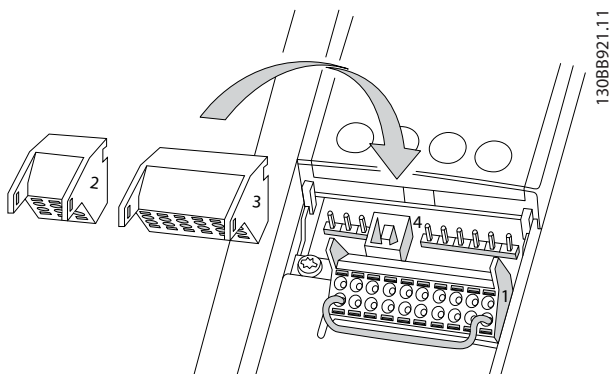
1. Kytke 3-vaiheiset tulovaihtovirtajohdot liittimiin L1, L2 ja L3 (katso Kuva 4.6).
2. Laitteiston konfiguraatiosta riippuen syöttö kytketään verkkosyötön tuloliittimiin tai tulon erotukseen.
3. Maadoita kaapeli kohdan 4.3 Maadoitus ohjeiden mukaisesti.
4. Eristetystä verkosta (IT-syöttö tai kelluva delta) tai TT/TN-S-syötöstä maadoitetun lenkin (maadoitettu delta) syötettäessä varmista, että parametrin 14-50 RFI-suod. arvoksi on asetettu POIS välipiirin vahingoittumisen välttämiseksi ja maakapasitanssin vähentämiseksi standardin IEC 61800-3 mukaisesti.

4.8 Ohjauskaapelit

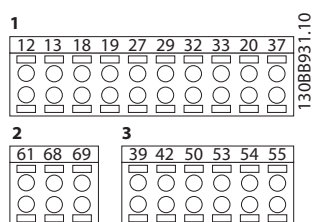
- Eristä ohjauskaapelit taajuusmuuttajan suurteho-komponenteista.
- Jos taajuusmuuttaja on kytketty termistoriin, termistorin ohjauskaapelit on vahvistettava/kaksoiseristettävä. Suositus on 24 V DC -syöttöjännite.

4.8.1 Ohjausliitintyytit

Kuva 4.7 ja Kuva 4.8 näyttävät irrotettavat taajuusmuuttajan liittimet. Liitintoimintojen ja oletusasetusten yhteenveto on kohdassa Taulukko 4.3 ja Taulukko 4.4.



Kuva 4.7 Ohjausliitinten paikat



Kuva 4.8 Liitinten numerot

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

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametri	Oletus- asetus	Kuvaus
Digitaaliset tulot/lähdöt			
12, 13	-	+24 V DC	24 V:n syöttöjännite digitaalituloille ja ulkoisille antureille. Suurin lähtövirta on 200 mA (130 mA) kaikissa laitteen FC 301 24 V:n kuormissa.
18	5-10	[8] Käynnistys	Digitaalitulot.
19	5-11	[10] Suunnanvaihto	
32	5-14	[0] Ei toimintoa	
33	5-15	[0] Ei toimintoa	
27	5-12	[2] Vapaa rullaus, käänteinen	Digitaalitulolle tai -lähdölle. Oletusasetuksena on tulo.
29	5-13	[14] RYÖMINTÄ	
20	-		Yhteinen digitaalituloille ja 0 V:n potentiaalille 24 V:n syöttöön.
37	-	Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto	Turvallinen tulo. Käytetään STO-toimintoon.
Analogiset tulot/lähdöt			
39	-		Yhteinen analogialähdölle
42	6-50	[0] Ei toimintoa	Ohjelmoitava analogialähtö. 0 - 20 mA tai 4 - 20 mA, kun maksimivastus on 500 Ω
50	-	+10 V DC	10 V:n analoginen DC-syöttöjännite. Maksimi 15 mA
53	6-1*	Ohjearvo	Analoginen tulo.
54	6-2*	Takaisin-kytkentä	Jännitteelle tai virralle. Katkaisimet A53 ja A54, valitse mA tai V.
55	-		Yhteinen analogiatuloille

Taulukko 4.3 Liitinten kuvaus digitaalitulot/-lähdöt
Analogiset tulot/lähdöt

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametri	Oletus- asetus	Kuvaus
Sarjaliikenne			
61	-		Integroitu RC-suodatin kaapelisuojujalle. VAIN suojausten kytkemiseen EMC-ongelmien yhteydessä.
68 (+)	8-3*		RS-485-liitäntä.
69 (-)	8-3*		Liitännän resistanssille on varattu ohjauskortin katkaisin.
Releet			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Ei toimintoa	Form C -relelähtö. Vaihto- tai tasajännitteelle ja resistiivisille tai induktiivisille kuormille.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Ei toimintoa	

Taulukko 4.4 Liitinten kuvaus Sarjaliikenne

Lisäliittimet:

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

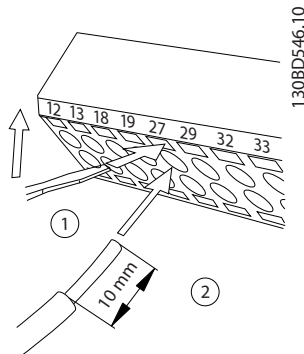
4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin

Ohjausliitinten liitännät voidaan irrottaa taajuusmuuttajasta asennuksen helpottamiseksi kuten kohdassa *Kuva 4.7*.

HUOMAUTUS!

Minimoi häiriöt pitämällä ohjausjohtimet mahdollisimman lyhyinä ja erillään tehokaapeleista.

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



Kuva 4.9 Ohjauskaapeleiden kytkentä

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

Katso ohjausliittimien kaapelien koot kohdasta *8.5 Kaapelien tekniset tiedot* ja tyyppilliset ohjauskaapelien liitännät kohdasta *6 Sovellusten asetusesimerkkejä*.

4.8.3 Moottorin toiminnan salliminen (liitin 27)

Liittimen 12 (tai 13) ja liittimen 27 välillä voidaan tarvita hyppyjohdin, jotta taajuusmuuttaja toimisi käytettäessä tehdään oletusohjelmointiarvoja.

- Digitaalituloliitin 27 on suunniteltu 24 V:n ulkoisen DC-lukituskomennon vastaanottamiseen. Monissa sovelluksissa käyttäjä kytkee ulkoisen lukituslaitteen liittimeen 27.
- Jos lukituslaitetta ei käytetä, kytke hyppyjohdin ohjausliittimen 12 (suositus) tai 13 ja liittimen 27 väliin. Näin saadaan sisäinen 24 V:n signaali liittimeen 27.
- Jos tilarivillä LCP:n alareunassa lukee AUTO REMOTE COAST, laite on käyttövalmis, mutta siitä puuttuu tulo liittimestä 27.
- Jos liittimeen 27 on kytketty tehtaalla asennettu lisälaitte, älä poista tätä kytkentää.

HUOMAUTUS!

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

4.8.4 Jännite-/virtatulon valinta (kytkimet)

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

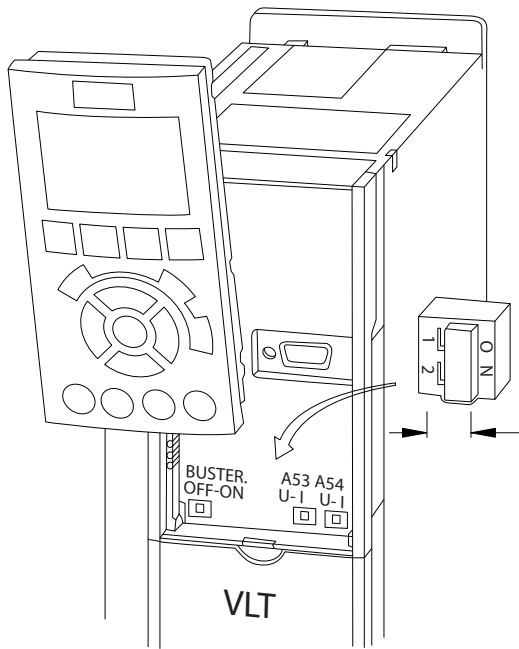
Parametrin oletusasetukset:

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

HUOMAUTUS!

Katkaise taajuusmuuttajan syöttö ennen kytkinten asentojen muuttamista.

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



Kuva 4.10 Liitinten 53 ja 54 katkaisimien paikka

4.8.5 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto

STO -toiminnon käyttäminen vaatii taajuusmuuttajaan ylimääräisen johdotuksen, katso *Turvallisen sammutuksen käyttöohjeet Danfoss VLT®-taajuusmuuttajille*.

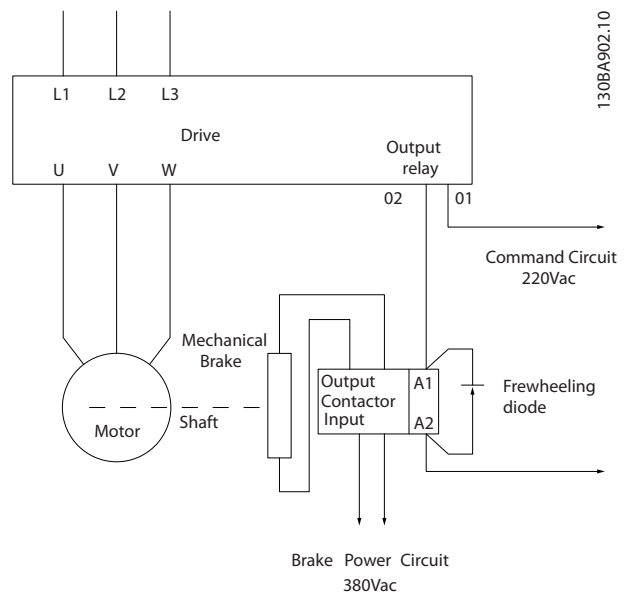
4.8.6 Mekaanisen jarrun ohjaus

Nosto-/laskusovelluksissa sähkömekaanista jarrua on voitava ohjata:

- Ohjaa jarrua relelähdön tai digitaalisen lähdön avulla (liittimet 27 ja 29).
- Pidä lähtö suljettuna (jännitteettömänä) silloin, kun taajuusmuuttaja ei pysty "pitämään" moottoria pysähdyksissä esimerkiksi ylikuormituksen takia.
- Valitse [32] Mek. jarrun ohjaus parametriryhmässä 5-4* Releet sovelluksissa, joihin kuuluu sähkömekaaninen jarru.
- Jarru vapautuu, jos moottorin virta ylittää parametrissa 2-20 Jarrun vapautusvirta asetetun arvon.
- Jarru kytkeytyy, kun lähtötaajuus on pienempi kuin parametrissa 2-21 Aktivoi jarrutusnopeus [RPM] tai 2-22 Aktivoi jarrutusnopeus [Hz] asetettu taajuus, ja vain, jos taajuusmuuttaja on toteutetussa pysäytyskomentoa.

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

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

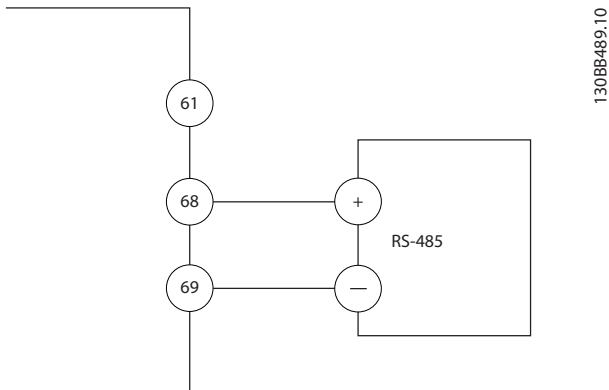


Kuva 4.11 Mekaanisen jarrun kytkeminen taajuusmuuttajaan

4.8.7 RS-485-sarjaliikenne

Kytke RS-485-sarjaliikennekytkentä liittimiin (+)68 ja (-)69.

- Käytä suojattua sarjaliikennekaapelia (suositus).
- Katso ohjeet asianmukaiseen maadoitukseen kohdasta *4.3 Maadoitus*



Kuva 4.12 Sarjaliikenteen kytkentäkaavio

Sarjaliikenteen peruskokoonpanossa tulee tehdä seuraavat valinnat:

1. protokollatyyppi kohdassa *8-30 Protokolla*
 2. taajuusmuuttajan osoite kohdassa *8-31 Osoite*
 3. siirtonopeus kohdassa *8-32 Baudinopeus*
- Taajuusmuuttajassa on 2 sisäistä tiedonsiirtoprotokollaa.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
 - Toiminnot voi ohjelmoida etäkäytöllä protokolla-ohjelmiston ja RS-485-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 asennettavien optiokorttien avulla saadaan käyttöön lisää tiedonsiirtoprotokollia. Katso asennus- ja käyttöohjeet optiokortin dokumentaatiosta

4.9 Asennuksen tarkistuslista

Tarkista koko asennus kohdassa *Taulukko 4.5* kuvatulla tavalla ennen laitteen asennuksen viimeistelemistä. Tarkista valmiit kohdat kohdat ja merkitse ne muistiin.

4

Tarkista seuraavat ohjeet:	Kuvaus	<input checked="" type="checkbox"/>
Apulaitteet	<ul style="list-style-type: none"> Etsi apulaitteita, katkaisimia, erottimia tai tulonsulakkeita/-katkaisimia, joita voi olla taajuusmuuttajan tulotehonpuolella tai moottorin lähtöpuolella. Varmista, että ne ovat valmiit käytettäväksi täydellä nopeudella. Tarkista takaisinkytkentään taajuusmuuttajalle käytettävien anturien toiminta ja asennus. Irrota tehokertoimen korjaustulpat moottorista/moottoreista. Säädä tehokertoimen korjauskondensaattorit syöttöpuolella ja varmista, että ne ovat vaimennettuja 	
Kaapelin vetäminen	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että moottorikaapelit ja ohjauksikaapelit ovat erikseen tai kolmessa erillisessä metallisessa kaapeliputkessa suurtaajuuskohinan eristämiseksi. 	
Ohjauksikaapelit	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista järjestelmä rikkinäisten tai vaurioituneiden johdinten ja löysien liitännöiden varalta. Tarkista, että ohjauksikaapelit on eristetty virrasta ja moottorin kytkennöistä kohinan estämiseksi Tarkista tarvittaessa signaalien jännitelähde Suosittelemme suojatun kaapelin tai kierretyn parin käyttöä. Varmista, että suojuksen päät on liitetty oikein. 	
Jäähdytyksen ilmaväli	<ul style="list-style-type: none"> Mittaa, että välit ylhäällä ja alhaalla ovat sopivat asianmukaisen ilmavirran varmistamiseksi jäähdytystä varten, katso 3.3 <i>Asennustapa</i> 	
Ympäristön olosuhteet	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että ympäristön olosuhteita koskevat vaatimukset täyttyvät. 	
Sulakkeet ja katkaisimet	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että sulakkeet tai katkaisimet ovat asianmukaiset Tarkista, että kaikki sulakkeet on kytketty tukevasti ja että ne ovat toimintakunnossa. Tarkista myös, että kaikki katkaisimet ovat auki. 	
Maadoitus	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että maadoitusliitännät ovat hyvät, tiiviit eikä niissä ole hapettumia. Maadoitus kaapeliputkeen tai takapaneelin kiinnittäminen metallipintaan ei ole riittävä maadoitus. 	
Tulo- ja lähtöteho-kytkennät	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista löysien liitännöiden varalta Tarkista, että moottori ja verkkovirta ovat erillisessä kaapelijohdossa tai erillisissä suojatuissa kaapeleissa 	
Paneelin sisäosat	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, ettei laitteen sisäosissa ole likaa, metallilastuja, kosteutta eikä korroosiota Tarkista, että laite on asennettu maalaamattomalle metallipinnalle. 	
Kytkimet	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että kaikki katkaisinten asetukset on määritetty oikein. 	
Tärinä	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että laite on asennettu tukevasti ja että tarvittaessa käytetään iskua vaimentavia alustoja Tarkista, esiintyykö tärinää tavallista enemmän. 	

Taulukko 4.5 Asennuksen tarkistuslista

⚠️ HUOMIO

MAHDOLLINEN VAARA SISÄISEN VIAN YHTEYDESSÄ

Loukkaantumisvaara, jos taajuusmuuttajaa ei ole suljettu oikein. Varmista ennen virran kytkemistä, että kaikki turvakannet ovat kiinni ja hyvin kiinnitetty.

5 Käyttöönotto

5.1 Turvallisuusohjeet

Katso yleiset turvaohjeet kohdasta 2 *Turvallisuus*.

VAROITUS

SUURI JÄNNITE!

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkkovirran vaihtovirran tulotehoon. Asennus, käynnistys ja huolto tulee antaa ainoastaan pätevän henkilöstön tehtäviksi. Jos asennus-, käynnistys- ja huoltotöitä ei teetetä pätevällä henkilöstöllä, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

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 erotuskytkeeseen 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 ohmiarvot U-V (96-97), V-W (97-98) ja W-U (98-96).
7. Tarkista, että taajuusmuuttaja ja moottori on kunnolla maadoitettu.
8. Tarkista, ettei taajuusmuuttajan liittimissä ole löysiä kytkentöjä.
9. Varmista, että verkkojännite vastaa taajuusmuuttajan ja moottorin jännitettä.

5.2 Virran kytkeminen

VAROITUS

TAHATON KÄYNNISTYS!

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkosyöttöön, moottori voi käynnistyä milloin tahansa. Taajuusmuuttajan, moottorin ja minkä tahansa käytettävän laitteiston on oltava käyttövalmiina. Elleivät laitteet ole käyttövalmiita, kun taajuusmuuttaja on kytkettyinä verkkovirran vaihtovirtaan, seurauksena voi olla kuolema, vakava loukkaantuminen tai laite- tai omaisuusvahinko.

1. Varmista, että syöttöjännite 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 ovat OFF-asennossa. Paneeliovien on oltava kiinni tai kannen asennettuna.
4. Kytke laitteeseen virta. ÄLÄ käynnistä taajuusmuuttajaa tässä vaiheessa. Jos laitteessa on katkaisin, käännä se ON-asentoon virran tuomiseksi taajuusmuuttajaan.

HUOMAUTUS!

Jos tilarivillä LCP:n alareunassa lukee **AUTO REMOTE COASTING** tai näytöllä lukee **Hälytys 60 Ulkoinen lukitus**, laite on käyttövalmis, mutta siitä puuttuu tulosignaali liittimestä 27. Lisätiedot, katso **4.8.3 Moottorin toiminnan salliminen (liitin 27)**.

5.3 Paikallishjauspaneelin toiminta

5.3.1 Paikallishjauspaneeli

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

LCP:ssä on monia käyttäjätoimintoja:

- Käynnistys, pysäytys ja ohjausnopeus paikallishjauksella
- Näytä käyttötiedot, tila, varoitukset ja huomautukset
- Taajuusmuuttajan toimintojen ohjelmointi
- Resetoi aktiivinen taajuusmuuttaja käsin vian jälkeen, jos automaattiresetointi ei ole käytössä

Saatavana on optiona myös numeerinen LCP (NLCP). NLCP toimii samaan tapaan kuin LCP. Katso *Ohjelmointioppaasta* tarkempia tietoja NLCP:n käytöstä.

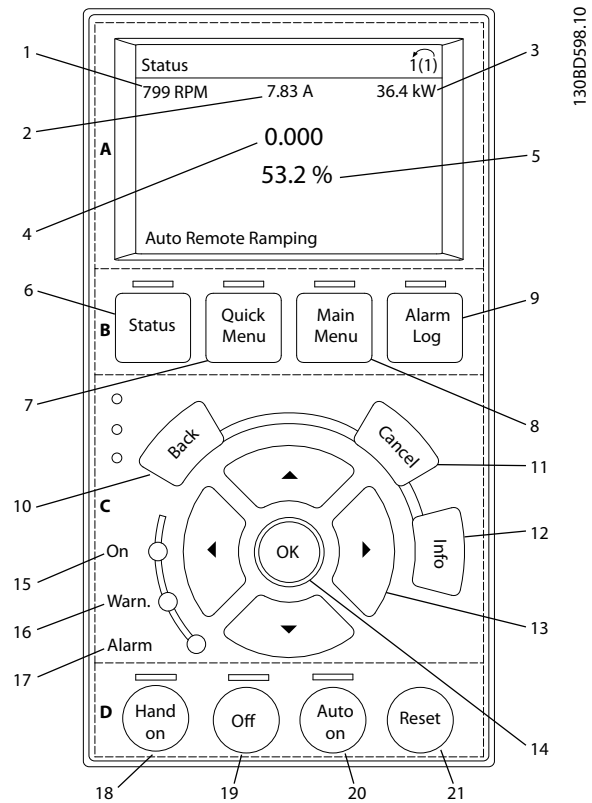
HUOMAUTUS!

Voit tehdä käyttöönoton tietokoneen avulla asentamalla MCT 10 -asetusohjelmisto -ohjelmiston. Ohjelmiston voi ladata osoitteesta www.danfoss.com/BusinessAreas/Drives-Solutions/SoftwareDownload (perusversio) tai sen voi tilata (kehittynyt versio, tilausnumero 130B1000).

5.3.2 LCP:n rakenne

LCP jakautuu neljään toiminnalliseen ryhmään (katso Kuva 5.1).

- A. Näyttöalue
- B. Näytön valikkonäppäimet
- C. Navigointinäppäimet ja merkkivalot (LED)
- D. Toimintanäppäimet ja resetointi



Kuva 5.1 Paikallishjauspaneeli (LCP)

A. Näyttöalue

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

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

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

Taulukko 5.1 Kuvateksti Kuva 5.1, näyttöalue

B. Näytön valikkonäppäimet

Valikkonäppäimiä käytetään valikon käyttöparametrien määrittämiseen, tilanäyttötilojen selaamiseen normaalin toiminnan aikana ja vikalokitietojen katselemiseen.

	Painike	Toiminta
6	Tila	Näyttää toimintatiedot.
7	Pika-asetus-valikko	Mahdollistaa ohjelmoinnin parametrien muokkaamisen alkuasennusohjeita ja monia yksityiskohtaisia käyttöohjeita varten.
8	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. Navigointinäppäimet ja merkkivalot (LED).

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

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

Taulukko 5.3 Kuvateksti Kuva 5.1, navigointinäppäimet

	Ilmais	Valo	Toiminta
15	Päällä	Vihreä	Päällä-merkkivalo syttyy, kun taajuusmuuttajaan kytketään verkkojännite tai se saa jännitettä DC-väylän liittimen tai ulkoisen 24 V:n virtalähteen kautta.
16	Warn	Keltainen	Kun varoituksen edellytykset täyttyvät, keltainen WARN-valo syttyy ja näytölle tulee ongelmasta kertova teksti.
17	Alarm	Punainen	Vikatilanne saa punaisen hälytysvalon vilkkumaan, ja näytölle tulee hälytysteksti.

Taulukko 5.4 Kuvateksti Kuva 5.1, merkkivalot (LED)

D. Toimintinäppäimet ja resetointi

Käytönäppäimet löytyvät LCP:n alaosasta.

	Painike	Toiminta
18	Hand On	Käynnistää taajuusmuuttajan paikallisohjauksella. <ul style="list-style-type: none"> Ohjaustulosta tai sarjaliikenteestä peräisin oleva ulkoinen pysäytysignaali ohittaa paikallisen käsiohjauksen
19	Ei käytössä	Sammuttaa moottorin mutta ei katkaise tehonsyöttöä taajuusmuuttajalle.
20	Auto On	Kytkee järjestelmän etäkäyttötilaan. <ul style="list-style-type: none"> Reagoi ohjausliittimen tai sarjaliikenteen ulkoiseen käynnistyskomentoon
21	Reset	Nollaa taajuusmuuttajan manuaalisesti vian korjaamisen jälkeen.

Taulukko 5.5 Kuvateksti Kuva 5.1, käytönäppäimet ja resetointi

HUOMAUTUS!

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

5.3.3 Parametrin asetukset

Sovellusten oikea ohjelmointi edellyttää usein toimintojen asettamista useisiin toisiinsa liittyviin parametreihin. Lisätietoja parametreista on kohdissa 9.2 *Parametrivalikon rakenne*.

Ohjelmointitiedot tallennetaan sisäisesti taajuusmuuttajaan.

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

5.3.4 Tietojen lataaminen LCP:lle/LCP:stä

1. Pysäytä moottori [Off]-painikkeella ennen tietojen lataamista paneeliin tai taajuusmuuttajaan.
2. Siirry [Päävalikkoon] 0-50 LCP-kopiointi ja paina [OK].
3. Lataa tiedot LCP:hen valitsemalla *Kaikki LCP:hen* tai lataa tiedot LCP:stä valitsemalla *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.

5.3.5 Parametriasetusten muuttaminen

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 "Tyhjä" tarkoittaa, että parametreja ei ole muutettu.

Asetusten muuttaminen

Parametriasetuksia voi käyttää ja muuttaa [Quick Menu]- tai [Main menu] -näppäimen avulla. [Quick Menu] -valikon 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 desimaali-parametri on muokkaustilassa.
6. Hyväksy muutos [OK]-näppäimellä.
7. Siirry "Tila"-kohtaan painamalla kaksi kertaa [Back] tai siirry päävalikkoon painamalla [Main Menu].

5.3.6 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 *14-22 Toimintatila* (suositeltava) tai manuaalisesti.

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

Suosittelava alustus toiminnon *14-22 Toimintatila* avulla

1. Paina [Main Menu] -näppäintä kahdesti parametrien muokkaamiseksi.
2. Siirry kohtaan *14-22 Toimintatila* ja paina [OK]-näppäintä.
3. Valitse *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. Näytölle tulee hälytys 80.
7. Palaa käyttötilaan painamalla [Reset]-näppäintä.

Manuaaliset alustustoimet

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

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

Manuaalinen alustus ei resetoitaa seuraavia taajuusmuuttajan tietoja:

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

5.4 Perusohjelmointi

5.4.1 Käyttöönotto SmartStart-toiminnon avulla

SmartStart-avustaja mahdollistaa perusmoottorin ja sovellusparametrien nopean asetusten määrittämisen.

- SmartStart käynnistyy automaattisesti ensimmäisen käynnistyksen tai alustuksen jälkeen.
- Tee taajuusmuuttajan käyttöönottotoimet loppuun toimimalla näyttöön tulevien ohjeiden mukaisesti. SmartStart-toiminnon voi aktivoida uudelleen milloin tahansa valitse *Pika-asetus-valikko Q4 - SmartStart*.
- Katso lisätietoja käyttöönotosta ilman SmartStart-avustajaa kohdasta *5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -valikon kautta* tai *Ohjelmointioppaasta*.

HUOMAUTUS!

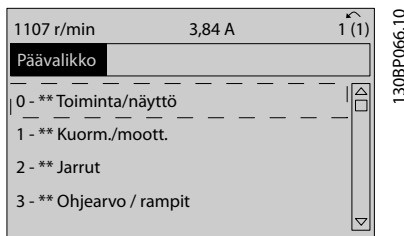
SmartStart-asetusten määrittäminen edellyttää moottorin tietoja. Vaadittavat tiedot ovat yleensä moottorin tyyppikilvessä.

5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -valikon kautta

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

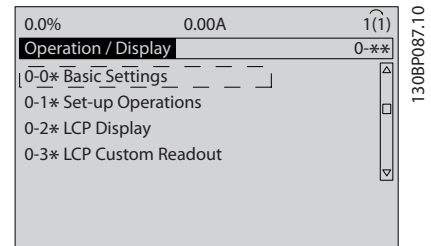
Syötä tiedot, kun virta on päällä, mutta ennen taajuusmuuttajan käyttöä.

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



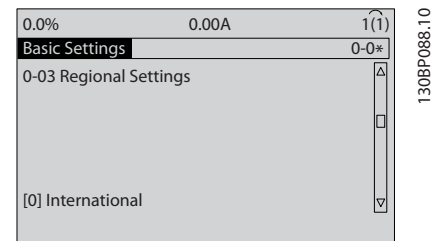
Kuva 5.2 Päävalikko

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



Kuva 5.3 Toiminto/näyttö

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



Kuva 5.4 Perusasetukset

5. Valitse navigointinäppäimillä tarpeen mukaan *[0] Kansainvälinen* tai *[1] Pohjois-Amerikka* ja paina [OK]-näppäintä. (Tämä muuttaa eräiden perusparametrien oletusasetuksia.)
6. Paina LCP:n [Main Menu] -näppäintä.
7. Siirry navigointinäppäimillä kohtaan *0-01 Kieli*.
8. Valitse kieli ja paina [OK]-näppäintä.
9. Jos ohjausliittimien 12 ja 27 välissä on hyppijohdin, jätä parametrin *5-12 Liitin 27, digitaalitulo* arvo oletusasetukseksi. Valitse muussa tapauksessa *Ei toimintoa 5-12 Liitin 27, digitaalitulo*. Taajuusmuuttajissa, joissa on optiona saatavana ohitus, hyppijohdinta ei tarvita liittimien 12 ja 27 välissä.
10. *3-02 Minimiohjearvo*
11. *3-03 Maksimiohjearvo*
12. *3-41 Ramppi 1:n nousuaika*
13. *3-42 Ramppi 1 rampin seisonta-aika*
14. *3-13 Ohjearvon paikka*. Yhdistetty asetukseen Yht. käsi/aut.käytt. Paikallinen Etä.

5.4.3 Oikosulkumoottorin asetukset

Syötä moottorin tiedot parametreihin 1-20/1-21 - 1-25.
Tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä.

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

5.4.4 PM-moottorin asetus, VVC^{plus}

Alkuohjelmoinnin vaiheet

1. Aktivoi PM-moottorin toiminta 1-10 Moott. rakenne, valitse(1) PM, ei avonapa SPM
2. Aseta parametrin 0-02 Moottorin nopeusyks. arvoksi [0] RPM

Moottoridatan ohjelmointi

Kun olet valinnut PM-moottorin kohdassa 1-10 Moott. rakenne, PM-moottoria koskevat parametriryhmät 1-2*, 1-3* ja 1-4* ovat aktiivisia.

Tarvittavat tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä ja moottorin datalehdellä.

Ohjelmoi seuraavat parametrit luetellussa järjestyksessä.

1. 1-24 Moottorin virta
2. 1-26 Moott. jatk. nimell.momentti
3. 1-25 Moottorin nimellinopeus
4. 1-39 Moottorin napaluku
5. 1-30 Staattorin resistanssi (Rs)
Syötä linja yhteisen staattorikäänin resistanssin (Rs). Jos käytettävissä on tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linjasta yhteiseen (tähtipiste) - arvon saavuttamiseksi.
6. 1-37 d-akselin induktanssi (Ld)
Syötä linja PM-moottorin yhteiseen suoran akselin induktanssiin.
Jos käytettävissä on vain tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linja-tähtipiste-arvon määrittämiseksi.

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

Testaa moottorin toiminta

1. Käynnistä moottori pienellä nopeudella (100 - 200 RPM). Jos moottori ei käänny, tarkista asennus, yleinen ohjelmointi ja moottorin tiedot.
2. Tarkasta, että käynnistystoiminto kohdassa 1-70 PM Start Mode vastaa sovelluksen vaatimuksia.

Moottorin tunnistus

Tätä toimintoa suositellaan sovelluksissa, joissa moottori käynnistyy pysähdyksistä esim. pumpuissa ja kuljettimissa. Joissain moottoreissa kuuluu ääni, kun impulsseja lähetetään. Tämä ei vahingoita moottoria.

Paikoitus

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

Käynnistä moottori nimellisa nopeudella. Jos sovellus ei käy hyvin, tarkista VVC^{plus} PM -asetukset. Suositukset eri sovelluksille ovat nähtävissä kohdissa *Taulukko 5.6*.

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

Taulukko 5.6 Suositukset eri sovelluksissa

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

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

5.4.5 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)

HUOMAUTUS!

AMA ei koske kestomagneettimoottoreita.

Automaattinen moottorin sovitus (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 parametreissa 1-20 - 1-25 syötettyihin tietoihin.
- Moottorin akseli ei pyöri eikä moottori vaurioidu AMA:n ajon aikana
- Jotkin moottorit eivät ehkä pysty suorittamaan testin täydellistä versiota. Valitse siinä tapauksessa [2] *Rajoit. AMA käyttöön*.
- Jos moottoriin on kytketty lähtösuodatin, valitse *Rajoit. AMA käyttöön*.
- Jos varoituksia tai hälytyksiä esiintyy, katso 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 parametrier ryhmään 1-** *Kuorma ja moottori* ja paina [OK]-näppäintä.
3. Siirry parametrier ryhmään 1-2* *Moottoridata* ja paina [OK]-näppäintä.
4. Siirry kohtaan 1-29 *Automaattinen moottorin sovitus (AMA)* ja paina [OK]-näppäintä.
5. Valitse [1] *Täyd. AMA käytt.* ja paina [OK]-näppäintä.
6. Noudata näytölle tulevia ohjeita.
7. Testi suoritetaan automaattisesti, ja järjestelmä ilmoittaa sen valmistumisesta.

5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus

Tarkista ennen taajuusmuuttajan käyttöä moottorin pyöriminen.

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

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

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

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

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

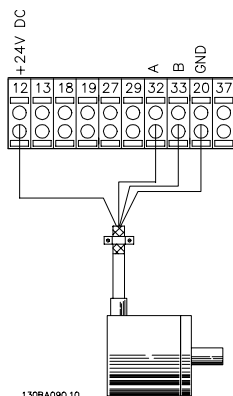
5.6 Pulssianturin pyörimisen tarkistus

HUOMAUTUS!

Jos käytät pulssianturioptiota, katso option käyttöohjetta

Tarkista pulssianturin pyöriminen vain käytettäessä pulssianturin takaisinkytkentää. Tarkista pulssianturin pyöriminen avoimen piirin oletusohjauksessa.

1. Varmista, että pulssianturin kytkentä vastaa kytkentäkaaviota *Kuva 5.5*:



Kuva 5.5 Kytentäkaavio

2. Ilmoita nopeuden PID-takaisinkytkennän lähde kohdassa 7-00 *Nopeus PID tak.kytk.lähde*.
3. Paina [Hand On] -näppäintä.
4. Paina [▶] näppäintä saadaksesi positiivisen nopeuden ohjearvon asetuksella 1-06 *Suunta myötäpäivään* [0] *Normaali*.
5. Tarkista kohdasta 16-57 *Feedback [RPM]*, että takaisinkytkentä on positiivinen.

HUOMAUTUS!

Jos takaisinkytkentä on negatiivinen, pulssianturin kytkentä on virheellinen!

5.7 Paikallishjauksen testi

VAROITUS

MOOTTORIN KÄYNNISTYS!

Varmista, että moottori, järjestelmä ja mahdollisesti liitetyt laitteet ovat valmiita käynnistykseen. Käyttäjän vastuulla on varmistaa käytön turvallisuus kaikissa käyttöolosuhteissa. Jos et varmista, että moottori, järjestelmä ja mahdollisesti liitetyt laitteet ovat valmiita käynnistykseen, tuloksena voi olla loukkaantuminen tai laitevaurio.

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

Jos havaitse kiihdytys- tai hidastusongelmia, katso 7.5 *Vianmääritys*. Katso lisätietoja taajuusmuuttajan resetoimisesta laukaisun jälkeen kohdasta 7.4 *Luettelo varoituksista ja häilytyksistä*.

5.8 Järjestelmän käynnistys

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

VAROITUS

MOOTTORIN KÄYNNISTYS!

Varmista, että moottori, järjestelmä ja mahdollisesti liitetyt laitteet ovat valmiita käynnistykseen. Käyttäjän vastuulla on varmistaa käytön turvallisuus kaikissa käyttöolosuhteissa. Jos et varmista, että moottori, järjestelmä ja mahdollisesti liitetyt laitteet ovat valmiita käynnistykseen, tuloksena voi olla loukkaantuminen tai laitevaurio.

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

Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, lue *7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä*

6 Sovellusten asetusmerkkejä

Tämän jakson esimerkit on tarkoitettu pikaohjeiksi yleisiin sovelluksiin.

- Parametrien asetukset ovat alueen oletusarvot, ellei toisin ole mainittu (valittu parametrissa 0-03 Paikalliset asetukset)
- Liittimiin liittyvät parametrit ja niiden asetukset näkyvät piirrosten vieressä
- Jos vaaditaan kytkentäasetukset analogisille liittimille A53 tai A54, nekin näkyvät

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 AMA

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

Taulukko 6.1 AMA T27 kytkettynä

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

Taulukko 6.2 AMA ilman T27:n kytkentää

6.1.2 Nopeus

FC		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
+24 V	12	6-10 Liitin 53 alijännite	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	6-11 Liitin 53 alijännite	10 V*
D IN	19		
COM	20	6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/ tak.k. Arvo	50 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = Oletusarvo	
D IN	37	Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Taulukko 6.3 Analoginen nopeuden ohjearvo (jännite)

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

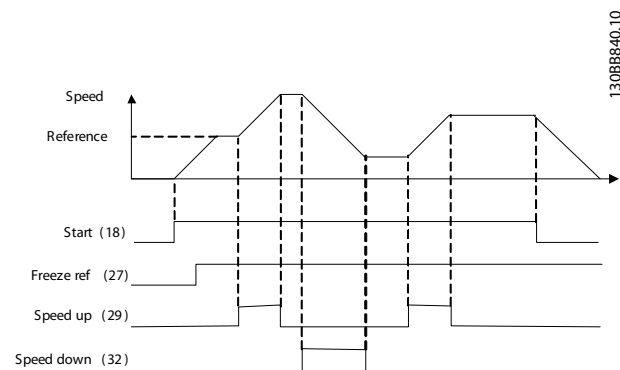
Taulukko 6.4 Analoginen nopeuden ohjearvo (virta)

FC		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
+24 V	12	6-10 Liitin 53 alijännite	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	6-11 Liitin 53 ylijännite	10 V*
D IN	29		
D IN	32	6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	0 Hz
D IN	33		
D IN	37	6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/ tak.k. Arvo	1500 Hz
* = Oletusarvo			
Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.			

Taulukko 6.5 Nopeuden ohjearvo (manuaalisen potentiometrin avulla)

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

Taulukko 6.6 Nopeus ylös/alas

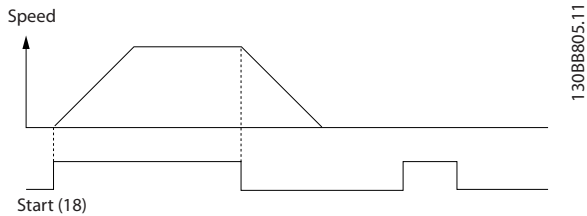


Kuva 6.1 Nopeus ylös/alas

6.1.3 Käynnistys/pysäytys

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12	5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8]
+24 V	13		Käynnistys*
D IN	18	5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[0] Ei toimintoa
D IN	19		5-19 Liitin 37 turvapysäytys
COM	20	* = Oletusarvo	
D IN	27	Huomautukset/kommentit: Kun kohdan 5-12 Liitin 27, digitaalitulo asetuksena on[0] Ei toimintoa, hyppijohdinta liittimeen 27 ei tarvita. D IN 37 on valinnainen.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

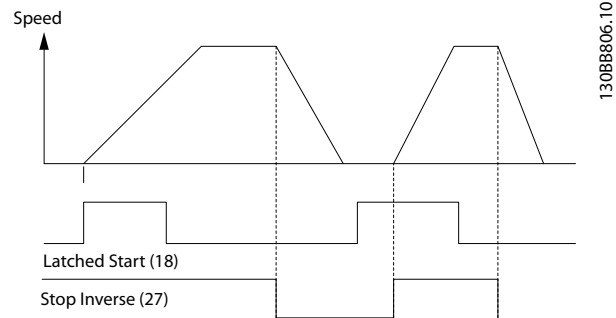
Taulukko 6.7 Käynnistys-/pysäytyskomento turvallisella pysäytyksellä



Kuva 6.2 Käynnistys-/pysäytyskomento turvallisella pysäytyksellä

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12	5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[9] Pulssikäynnistys
+24 V	13		5-12 Liitin 27, digitaalitulo
D IN	18	* = Oletusarvo	
D IN	19	Huomautukset/kommentit: Kun kohdan 5-12 Liitin 27, digitaalitulo asetuksena on[0] Ei toimintoa, hyppijohdinta liittimeen 27 ei tarvita. D IN 37 on valinnainen.	
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Taulukko 6.8 Pulssikäynnistys-/pysäytys



Kuva 6.3 Pulssikäynnistys/pysäytys käänteinen

		Parametrit																																			
		Toiminta	Asetus																																		
130BB934.10																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </tbody> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37	+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39	5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys
FC																																					
+24 V	12																																				
+24 V	13																																				
D IN	18																																				
D IN	19																																				
COM	20																																				
D IN	27																																				
D IN	29																																				
D IN	32																																				
D IN	33																																				
D IN	37																																				
+10 V	50																																				
A IN	53																																				
A IN	54																																				
COM	55																																				
A OUT	42																																				
COM	39																																				
		5-11 Liitin 19, digitaalitulo	[10] Suunnanvaihto*																																		
		5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[0] Ei toimintoa																																		
		5-14 Liitin 32, digitaalitulo	[16] Esival. ohj. bitti 0																																		
		5-15 Liitin 33, digitaalitulo	[17] Esival. ohj. bitti 1																																		
		3-10 Esiasetettu ohjearvo																																			
		Esival. ohj. 0	25%																																		
		Esival. ohj. 1	50%																																		
		Esival. ohj. 2	75%																																		
		Esival. ohj. 3	100%																																		
		* = Oletusarvo																																			
		Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.																																			

Taulukko 6.9 Käynnistys/pysäytys suunnanvaihdolla ja 4 esiasetetulla nopeudella

6.1.4 Ulkoisen hälytyksen kuittaus

		Parametrit																																			
		Toiminta	Asetus																																		
130BB928.10																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </tbody> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37	+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39	5-11 Liitin 19, digitaalitulo	[1] Reset
FC																																					
+24 V	12																																				
+24 V	13																																				
D IN	18																																				
D IN	19																																				
COM	20																																				
D IN	27																																				
D IN	29																																				
D IN	32																																				
D IN	33																																				
D IN	37																																				
+10 V	50																																				
A IN	53																																				
A IN	54																																				
COM	55																																				
A OUT	42																																				
COM	39																																				
		* = Oletusarvo																																			
		Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.																																			

Taulukko 6.10 Ulkoisen hälytyksen kuittaus

6.1.5 RS-485

		Parametrit																																			
		Toiminta	Asetus																																		
130BB685.10																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </tbody> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37	+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39	8-30 Protokolla	FC*
FC																																					
+24 V	12																																				
+24 V	13																																				
D IN	18																																				
D IN	19																																				
COM	20																																				
D IN	27																																				
D IN	29																																				
D IN	32																																				
D IN	33																																				
D IN	37																																				
+10 V	50																																				
A IN	53																																				
A IN	54																																				
COM	55																																				
A OUT	42																																				
COM	39																																				
		8-31 Osoite	1*																																		
		8-32 Baudinopeus	9600*																																		
		* = Oletusarvo																																			
		Huomautukset/kommentit: Valitse protokolla, osoite ja siirtonopeus yllä mainituista parametreista. D IN 37 on valinnainen.																																			

Taulukko 6.11 RS-485-verkkokytettä

6.1.6 Moottorin termistori

⚠️HUOMIO

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

VLT		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
+24 V	12	1-90 Moottorin lämpösuojaus	[2]
+24 V	13		Termistorin laukaisu
D IN	18	1-93 Termistorilähde	[1]
D IN	19		Analoginen tulo 53
COM	20	* = Oletusarvo	
D IN	27	Huomautukset/kommentit:	
D IN	29	Jos haluat vain varoituksen, kohdan 1-90 Moottorin lämpösuojaus asetukseksi tulee määrittää [1] Termistorin varoitus.	
D IN	32	D IN 37 on valinnainen.	
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Taulukko 6.12 Moottorin termistori

6.1.7 SLC

FC		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
+24 V	12	4-30 Moottorin tak.kytk. menetystoiminto	[1] Varoitus
+24 V	13		
D IN	18	4-31 Moottorin tak.kytk. nopeusvirhe	100 kierrosta minuutissa (rpm)
D IN	19		
COM	20	4-32 Moott. tak.kytk. menet. aikak.	5 s.
D IN	27		
D IN	29	7-00 Nopeus PID tak.kytk.lähde	[2] MCB 102
D IN	32		
D IN	33	17-11 Resoluutio (PPR)	1024*
D IN	37		
+10 V	50	13-00 SL-ohjaimen tila	[1] Päällä
A IN	53		
A IN	54	13-01 Aloita tapahtuma	[19] Varoitus
COM	55		
A OUT	42	13-02 Lopeta tapahtuma	[44] Nollausnäppäin
COM	39		
RE	01	13-10 Vertaimen kohde	[21] Hälytys nro
RE	02		
RE	03	13-11 Vert. funkt.merkki (vert. laskut.)	[1] ≈*
RE	04		
RE	05	13-12 Vertaimen arvo	90
RE	06		
		13-51 SL-ohjaimen tapahtuma	[22] Vertain 0
		13-52 SL-ohjaimen toiminto	[32] As. A:lle matala arvo
		5-40 Toimintorele	[80] SL digit. lähtö A
* = Oletusarvo			
Huomautukset/kommentit:			
Jos takaisinkytkentämonitorin raja ylittyy, järjestelmä antaa varoituksen 90. SLC tarkkailee varoitusta 90, ja jos varoituksen 90 asetukseksi tulee "TRUE" (TOSI), rele 1 laukeaa. Silloin ulkoiset laitteet voivat ilmoittaa, että huolto on ehkä tarpeen. Jos takaisinkytkentävirhe laskee taas alle rajan 5 sekunnin kuluessa, taajuusmuuttaja jatkaa toimintaa ja varoitus häviää. Rele 1 on kuitenkin edelleen laukaistuna LCP:n nollaukseen asti.			

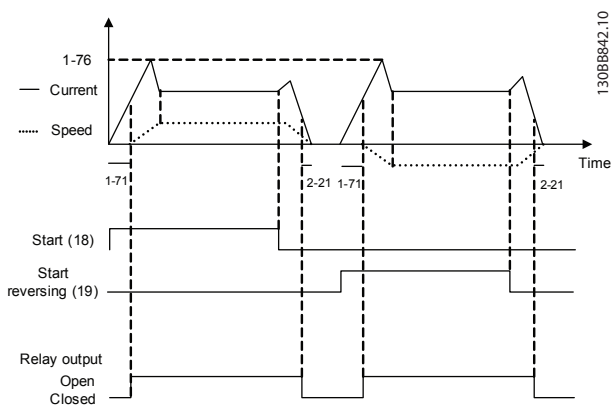
Taulukko 6.13 SLC:n käyttö releen asettamiseen

6.1.8 Mekaanisen jarrun ohjaus

		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
		5-40 Toimintorele	[32] Mek. jarrun ohjaus
		5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys*
		5-11 Liitin 19, digitaalitulo	[11] Käynnistys, käänteinen
		1-71 Käynnistysviive	0.2
		1-72 Käynnistystoiminto	[5] VVC+/Flux myötäp.
		1-76 Käynnistysvirta	$I_{m,n}$
		2-20 Jarrun vapautusvirta	Riippuu sovell.
		2-21 Aktivoi jarrutusnopeus [RPM]	Puolet moottorin nimellisjätämästä
		*= Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit:	

6

Taulukko 6.14 Mekaanisen jarrun ohjaus



Kuva 6.4 Mekaanisen jarrun ohjaus

7 Diagnostiikka ja vianmääritys

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

7.1 Ylläpito ja huolto

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

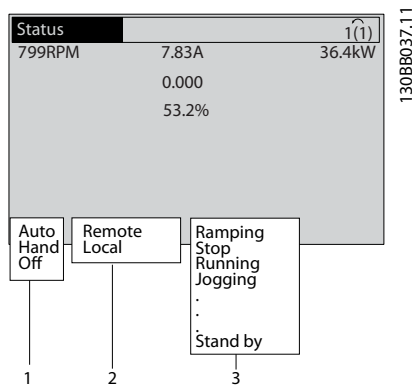
⚠️ HUOMIO

Danfoss VALTUUTETTU HENKILÖSTÖ!

Loukkaantumisen tai laitteen vaurioitumisen riski. Korjaus- ja huoltotöitä saa tehdä ainoastaan Danfossin valtuuttama henkilöstö.

7.2 Tilasanomat

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



Kuva 7.1 Tilanäyttö

1	Käyttötila (katso Taulukko 7.2)
2	Ohjetyömaa (katso Taulukko 7.3)
3	Toimintatila (katso Taulukko 7.4)

Taulukko 7.1 Kuvateksti Kuva 7.1

Taulukko 7.2 - Taulukko 7.4 kuvaavat näytössä näkyviä tilailmoituksia.

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

Taulukko 7.2 Käyttötila

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

Taulukko 7.3 Ohjetyömaa

Vaihtovirtajarru	Vaihtovirtajarru on valittu kohdasta 2-10 Jarrun toiminto. Vaihtovirtajarru ylimagneetoi moottorin hallitun hidastuksen aikaansaamiseksi.
AMA-lop. OK	Automaattinen moottorin sovitus (AMA) onnistui.
AMA valmis	AMA on valmis käynnistykseen. Käynnistä painamalla [Hand On] -näppäintä.
AMA käynn.	AMA-prosessi on käynnissä.
Jarrutus	Jarruhakkuri on käytössä. Jarruvastus vaimentaa generatiivista energiaa.
Jarr. enint.	Jarruhakkuri on käytössä. Kohdassa 2-12 Jarrutehon raja (kW) määritetty jarruvastuksen tehoraja on saavutettu.
Rullaus	<ul style="list-style-type: none"> Käänteinen rullaus valittiin digitaalitulon toiminnoksi (parametriryhmä 5-1* Digit. tulot). Vastaavaa liitintä ei ole kytketty. Rullaus aktivoitu sarjaliikenteen avulla
Ohj. hidastus	Ohjauksen rampin lasku valittiin kohdassa 14-10 Verkkovika. <ul style="list-style-type: none"> Verkköjännite on pienempi kuin kohdassa 14-11 Verkköjännite verkkovian sattuessa määritetty arvo verkkovian sattuessa Taajuusmuuttaja hidastaa moottoria ohjatun hidastuksen avulla
Virta korkea	Taajuusmuuttajan lähtövirta ylittää kohdassa 4-51 Varoitus suuresta virrasta määritetyn rajan.

Virta alhainen	Taajuusmuuttajan lähtövirta jää alle kohdassa 4-52 <i>Varoitus alhaisesta nopeudesta</i> määritetyn rajan
Tasavirtapito	Tasavirtapito on valittu kohdassa 1-80 <i>Toiminto pysäytet.</i> , ja pysäytyskomento on aktiivinen. Moottoria pitää kohdassa 2-00 <i>DC-pito-/esilämm.virta</i> määritetty tasavirta.
DC-pysäytys	Tasavirta pitää moottoria (2-01 <i>DC-jarrun virta</i>) määritetyn ajan (2-02 <i>DC-jarrutusaika</i>). <ul style="list-style-type: none"> Tasavirtajarru on aktivoitu kohdassa 2-03 <i>DC-jarrun kytketymisnop.</i> [1/min], ja pysäytyskomento on aktiivinen. Tasavirtajarru (käänteinen) on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaava liitin ei ole aktiivinen. Tasavirtajarru on aktivoitu sarjaliikenteen avulla.
Kork. tak.kytk	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa ylittää kohdassa 4-57 <i>Varoitus korkea tak.kytk.</i> asetetun takaisinkytkentärajan.
Mat. tak.kytk.	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa jää alle kohdassa 4-56 <i>Varoitus pieni tak.kytk.</i> määritetyn takaisinkytkentärajan.
Lähdön lukitus	Nykyistä nopeutta ylläpitävä etäohjearvo on aktiivinen. <ul style="list-style-type: none"> Lähdön lukitus on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaava liitin on aktiivinen. Nopeudensäätö onnistuu ainoastaan liittimen toiminnoilla Nopeus ylös ja Nopeus alas. Rampin pito aktivoidaan sarjaliikenteen avulla.
Lähdön lukitus- pyyntö	Lähdön lukituspyyntö on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan.
Ohjea. lukit.	<i>Ohjearvon lukitus</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaava liitin on aktiivinen. Taajuusmuuttaja tallentaa nykyisen ohjearvon. Ohjearvoa voi nyt muuttaa ainoastaan liittimen toiminnoilla Nopeus ylös ja Nopeus alas.
Ryömintäpyyntö	Ryömintäkomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.

Ryömintä	Moottori käy kohdassa 3-19 <i>Ryömintänopeus [RPM]</i> ohjelmoidulla tavalla. <ul style="list-style-type: none"> <i>Ryömintä</i> valittiin digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>) Vastaava liitin (esim. liitin 29) on aktiivinen. Ryömintätoiminto aktivoidaan sarjaliikenteen avulla. Ryömintätoiminto valittiin valvontatoiminnon reaktioksi (esim. Ei signaalia). Valvontatoiminto on aktiivinen.
Moott. tark.	Kohdassa 1-80 <i>Toiminto pysäytet.</i> on valittu <i>Moott. tark.</i> Pysäytyskomento on aktiivinen. Varmista moottorin kytkentä taajuusmuuttajaan ohjaamalla moottoriin jatkuva testivirta.
Ylijännite- valvonta	Ylijänniteohjaus aktivoitiin kohdassa 2-17 <i>Ylijännitevalvonta, [2] Käytössä.</i> Kytketty 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 ulkoinen 24 V:n virtalähde.) Verkköjännitteen syöttö taajuusmuuttajaan on katkaistu, ja ohjauskortti saa käyttöjännitteen ulkoisesta 24 V:n lähteestä.
Suojaus md	Suojaustila on aktiivinen. Laite on havainnut 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 14-26 <i>Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä</i>
QStop	Moottoria hidastetaan parametrin 3-81 <i>Pikapysäytyksen ramppiaika</i> avulla. <ul style="list-style-type: none"> <i>Pikapysäytys käänteinen</i> valittiin digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaava liitin ei ole aktiivinen. Pikapysäytystoiminto aktivoitiin sarjaliikenteen välityksellä.
Ramppaus	Moottorin kiihdytys/hidastus tapahtuu aktiivisella rampin nousulla/laskulla. Ohjearvoa, raja-arvoa tai pysähdystä ei ole vielä saavutettu.
Iso ohjearvo	Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa ylittää kohdassa 4-55 <i>Varoitus suuri ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.
Pien ohjearvo	Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa jää alle kohdassa 4-54 <i>Varoitus pieni ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.
Käy ohjearv.	Taajuusmuuttaja käy ohjearvoalueella. Takaisinkytkentäarvo vastaa asetuspisteen arvoa.

Käyntipyynnö	Käynnistyskäsky on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.
Käy	Taajuusmuuttaja käyttää moottoria.
Lepo	Energiansäästötoiminto on käytössä. Moottori on nyt pysähtynyt, mutta se käynnistyy tarvittaessa automaattisesti.
Suuri nopeus	Moottorin nopeus ylittää kohdassa 4-53 <i>Varoitus suuresta nopeudesta</i> asetetun arvon.
Alh. nopeus	Moottorin nopeus jää alle kohdassa 4-52 <i>Varoitus alhaisesta nopeudesta</i> asetetun arvon.
Valmiustila	Auto On -tilassa taajuusmuuttaja käynnistää moottorin digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä peräisin olevalla käynnistysignaaliilla.
Käynn. viive	Kohdassa 1-71 <i>Käynnistysviive</i> määritettiin viiveen alkamisaika. Käynnistyskomento aktivoituu ja moottori käynnistyy käynnistykseen viiveajan kuluttua.
Käyn. et./taak	Käynnistys eteen ja käynnistys taakse valittiin kahden eri digitaalitulon toiminnoiksi (parametriyhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Moottori käynnistyy eteen- tai taaksepäin riippuen siitä, mikä vastaavista liittimistä on aktiivinen.
Pysäytys	Taajuusmuuttaja on saanut pysäytyskomennon LCP:stä, digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä.
Laukaisu	Hälytys on annettu, ja moottori on pysäytetty. Kun hälytyksen syy on korjattu, taajuusmuuttajan voi nollata manuaalisesti painamalla [Reset]-näppäintä tai etäkäytöllä ohjausliitinten tai sarjaliikenteen avulla.
Lauk. lukitus	Hälytys on annettu, ja moottori on pysäytetty. Kun hälytyksen syy on korjattu, taajuusmuuttajaan on kierrätettävä tehoa. Taajuusmuuttaja voidaan sitten nollata manuaalisesti painamalla [Reset]-näppäintä tai etäkäytöllä ohjausliitinten tai sarjaliikenteen avulla.

Taulukko 7.4 Käyttötila

HUOMAUTUS!

Automaatti-/etäkäyttötilassa taajuusmuuttaja tarvitsee ulkoisia komentoja toimintojen suorittamiseen.

7.3 Varoitus- ja hälytystyyppit

Varoitukset

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

Hälytykset

Laukaisu

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

Taajuusmuuttajan resetointi laukaisun tai laukaisun lukituksen jälkeen.

Laukaisu voidaan kuitata neljällä eri tavalla:

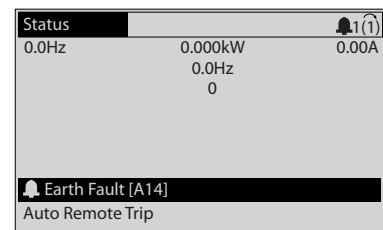
- Paina [Reset]-näppäintä LCP:ssä.
- Digitaalisen nollauksen tulokomento
- Sarjaliikenteen nollauksen tulokomento
- Automaattinollaus

Lauk. lukitus

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

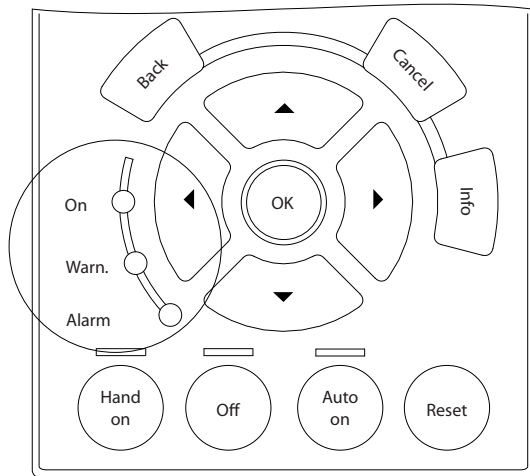
Varoitus- ja hälytysnäytöt

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



Kuva 7.2 Esimerkki hälytysnäytöstä

Taajuusmuuttajan LCP:llä näkyvän tekstin ja hälytyskoodin lisäksi on olemassa kolme tilan merkkivaloa.



Kuva 7.3 Tilan merkkivalot

	Varoitus-LED	Hälytys-LED
Varoitus	Päällä	Ei käytössä
Alarm	Ei käytössä	Päällä (vilkkuu)
Laukaisun lukitus	Päällä	Päällä (vilkkuu)

Taulukko 7.5 Tilan merkkivalojen selitykset

7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä

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

VAROITUS 1, 10 V alhainen

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

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

Vianmääritys

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

VAROITUS/HÄLYTYS 2, Elävä nolla -vika

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

Vianmääritys

Tarkista kaikkien analogisten tuloliitinten kytkennät. Ohjauskortin liittimet 53 ja 54 signaaleille, liitin 55 yleinen. MCB 101:n liittimet 11 ja 12 signaaleille, liitin 10 yleinen. MCB 109:n liittimet 1, 3, 5 signaaleille, liittimet 2, 4, 6 yleisiä.

Tarkista, että taajuusmuuttajan ohjelmointi ja kytkentäasetukset vastaavat analogista signaalityyppiä

Testaa tuloliitinten 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 tulopuolen tasasuuntaaja on viallinen. Optiot ohjelmoidaan parametrissa 14-12 Toiminto kun verkko epätasap..

Vianmääritys

Tarkista taajuusmuuttajan syöttöjännite ja syöttövirta.

VAROITUS 5, DC-välipiirin jännite korkea

Välipiirin jännite (DC) on suurempi kuin suuren jännitteen varoitusraja. Raja riippuu taajuusmuuttajan nimellistehosta. Laitte on edelleen aktiivinen.

VAROITUS 6, DC-välipiirin jännite pieni

Välipiirin jännite (DC) alittaa alijännitevaroitusrajan. Raja riippuu taajuusmuuttajan nimellistehosta. Laitte on edelleen aktiivinen.

VAROITUS/HÄLYTYS 7, DC-ylijänn.

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

Vianmääritys

Kytke jarruvastus

Pidennä ramppiaikaa

Vaihda ramppityyppi

Aktivoi toiminnot parametrissa 2-10 Jarrun toiminto

Suurena 14-26 Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä

Jos hälytys/varoitus esiintyy sähkökatkon aikana, käytä kineettistä varmistusta (14-10 Verkkovika)

VAROITUS/HÄLYTYS 8, Tasavirta-alijännite

Jos välipiirin jännite (DC-välipiiri) 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, Invertterin 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 %. Vikana on se, että taajuusmuuttaja on käynyt yli 100 %:n ylikuormituksella liian pitkään.

Vianmääritys

Vertaa LCP:ssä näkyvää lähtövirtaa taajuusmuuttajan nimellisvirtaan.

Vertaa LCP:ssä näkyvää lähtövirtaa mitattuun moottorin virtaan.

Näytä taajuusmuuttajan lämpökuormitus LCP:ssä ja tarkkaile arvoa. Kun laite käy suuremmalla kuin taajuusmuuttajan jatkuvalla nimellisvirralla, laskurin lukema kasvaa. Kun laite käy taajuusmuuttajan jatkuvaa nimellisvirtaa pienemmällä virralla, laskurin lukema pienentyy.

VAROITUS/HÄLYTYS 10, Moottorin ylikuormituslämpötila

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

Vianmääritys

Tarkista moottori ylikuumentumisen varalta.

Tarkista, onko moottori mekaanisesti ylikuormittunut.

Tarkista, että kohdassa *1-24 Moottorin virta* määritetty moottorin virta on oikea.

Varmista, että moottorin tiedot parametreissa 1-20 - 1-25 on määritetty oikein.

Jos käytössä on ulkoinen puhallin, tarkista kohdasta *1-91 Moott. ulk. puhallin*, että se on valittuna.

AMA:n suorittaminen kohdassa *1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)* virittää taajuusmuuttajan paremmin moottoriin sopivaksi ja pienentää lämpökuormitusta.

VAROITUS/HÄLYTYS 11, Moottorin termistorin yllämpötila

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

Vianmääritys

Tarkista moottori ylikuumentumisen varalta.

Tarkista, onko moottori mekaanisesti ylikuormittunut.

Jos käytät liitintä 53 tai 54, tarkista, että termistori on kytketty oikein joko liittimen 53 tai 54 (analoginen jännitetulo) ja liittimen 50 (+10 V:n syöttö) väliin. Tarkista myös, että liittimen 53 tai 54 katkaisimeen on asetettu jännite. Tarkista, että *1-93 Termistorilähde* 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, että *1-93 Termistorilähde* valitsee liittimen 18 tai 19.

VAROITUS/HÄLYTYS 12, Momenttiraja

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

Vianmääritys

Jos moottorin momenttiraja ylittyy kiihdytyksen aikana, pidennä kiihdytysaikaa.

Jos generaattorin momenttiraja ylittyy hidastuksen aikana, pidennä hidastusaikaa.

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 laukee ja antaa hälytyksen. Tämä vika voi johtua shokkikuormituksesta ja suuresta kiihtyvyydestä suuri-inertiaisilla kuormilla. Se voi esiintyä myös kineettisen varmistuksen jälkeen, jos kiihdytys nousuajan aikana on nopeaa. 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.

HÄLYTYKSET 14, Maavika

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

Vianmääritys

Kytke taajuusmuuttaja irti ja korjaa maavika.

Tarkista, onko moottorissa maavikoja, mittaamalla moottorin johdinten ja moottorin resistanssi maahan megaohmimittarilla.

HÄLYTYKSET 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.

15-40 FC-tyyppi

15-41 Teho-osa

15-42 Jännite

15-43 Ohjelmistoversio

15-45 Tod. tyyppikoodin merkkijono

15-49 Ohjauskortin ohj.tunnus

15-50 Tehokortin ohj.tunnus

15-60 Optio asennettu

15-61 Option ohj.versio (kussakin optiopaikassa)

HÄLYTYKSET 16, Oikosulku

Moottorissa tai moottorin kytkennässä on oikosulku.

Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja korjaa oikosulku.

VAROITUS/HÄLYTYKSET 17, Ohjaussanan aikakatkaisu

Tiedonsiirto taajuusmuuttajaan ei toimi.

Varoitus on aktiivinen vain, kun 8-04 Ohjaussanan aikakatkaisu toiminto EI ole asetuksessa [0] Off.

Jos 8-04 Ohjaussanan aikakatkaisu toiminto asetuksena on [5] Pysäytys ja Laukaisu, järjestelmä antaa varoituksen ja laskee ramppia pysähtymiseen asti ja antaa samalla hälytyksen.

Vianmääritys

Tarkista sarjaliikennekaapelin liitännät.

Suurena 8-03 Ohjaussanan aikakatk. aika

Tarkista tiedonsiirtolaitteiden toiminta.

Tarkista asianmukainen asennus EMC-vaatimusten pohjalta.

VAROITUS/HÄLYTYKSET 20, Lämpötilatulon virhe

Lämpötila-anturia ei ole kytketty.

VAROITUS/HÄLYTYKSET 21, Parametrivirhe

Parametri ei ole alueella. Parametrinumero ilmoitetaan LCP:ssä. Tälle parametrille on määritettävä kelvollinen arvo.

VAROITUS/HÄLYTYKSET 22, Nostimen mekaaninen jarru

Ilmoitetusta arvosta käy ilmi, millainen se on.

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

1 = Odotettua jarrun takaisinkytkentää ei vastaanotettu ennen aikakatkaisua (parametrit 2-23, 2-25).

VAROITUS 23, Sis. puhaltimet

Puhallinvaroitustoiminto on lisäsuojaustoiminto, joka tarkistaa, onko puhallin käynnissä/asennettu. Puhallinvaroitusta voidaan poistaa käytöstä kohdassa 14-53 Puhallinnäyttö ([0] Ei käytössä).

D-, E- ja F-kehyksellä varustetuissa suodattimissa säädelyä jännitettä puhaltimille tarkkaillaan.

Vianmääritys

Tarkista, että puhallin toimii asianmukaisesti.

Kuljeta virtaa taajuusmuuttajalle ja tarkista lyhyesti, että puhallin toimii käynnistettäessä.

Tarkista anturit jäähdytysrivasta ja ohjauskortista.

VAROITUS 24, Vika ulkoisissa puhaltimissa

Puhallinvaroitustoiminto on lisäsuojaustoiminto, joka tarkistaa, onko puhallin käynnissä/asennettu. Puhallinvaroitusta voidaan poistaa käytöstä kohdassa 14-53 Puhallinnäyttö ([0] Ei käytössä).

Vianmääritys

Tarkista, että puhallin toimii asianmukaisesti.

Kuljeta virtaa taajuusmuuttajalle ja tarkista lyhyesti, että puhallin toimii käynnistettäessä.

Tarkista anturit jäähdytysrivasta ja ohjauskortista.

VAROITUS 25, Jarruvastus, oikosulku

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

VAROITUS/HÄLYTYKSET 26, Jarruvastuksen tehoraja

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

VAROITUS/HÄLYTYS 27, Jarrun IGBT

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

VAROITUS/HÄLYTYS 28, Jarrutarkistus

Jarruvastus ei ole kytkettynä tai toiminnassa. Tarkista 2-15 Jarrun tarkistus.

HÄLYTYS 29, Jäähd.riv. lämp

Jäähdytysrivin maksimilämpötila on ylittynyt. Lämpötilavikaa ei kuitata, ennen kuin lämpötila laskee alle määritetyn jäähdytysrivin lämpötilan. Laukaisu- ja nollaus-pisteet poikkeavat toisistaan taajuusmuuttajan tehon perusteella.

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 jäähdytysrivin puhallin.
- Likainen jäähdytysriipa.

HÄLYTYS 30, Moottorin U-vaihe puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe U puuttuu.

Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe U.

HÄLYTYS 31, Moottorin V-vaihe puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe V puuttuu.

Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe V.

HÄLYTYS 32, Moottorin W-vaihe puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe W puuttuu.

Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe W.

HÄLYTYS 33, Liian suuri jännitepiikki

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

VAROITUS/HÄLYTYS 34, Kenttäväylän tietoliikennevika

Kenttäväylä tietoliikenneoptiokortissa ei toimi.

VAROITUS/HÄLYTYS 35, Optiovika

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

VAROITUS/HÄLYTYS 36, Verkkovika

Tämä varoitus/hälytys on aktiivinen vain, jos verkkojännite taajuusmuuttajalle on katkenut ja jos parametrin 14-10 Verkkovika asetuksena EI ole [0] Ei toimintoa. Tarkista sulakkeet taajuusmuuttajalle ja verkkovirtalähde laitteelle.

HÄLYTYS 37, Vaiheiden epätasapaino

Tehoyksiköiden välillä on virtaepätasapaino.

HÄLYTYS 38, Sisäinen vika

Sisäisen vian sattuessa näytölle tulee kohdassa Taulukko 7.6 määritetty koodinumero.

Vianmääritys

Tehon kierrätys

Tarkista, että optio on asennettu asianmukaisesti.

Tarkista löysien tai puuttuvien kytkentöjen varalta.

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

Nro	Teksti
0	Sarjaportin alustaminen ei onnistu. Ota yhteys Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.
256-258	Teho-EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa.
512	Ohjaukskortin EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa.
513	Tiedonsiirron aikakatkaus EEPROM-dataa luettaessa
514	Tiedonsiirron aikakatkaus EEPROM-dataa luettaessa
515	Sovelluspainotteinen ohjaus ei tunnista EEPROM-dataa.
516	EEPROMiin kirjoittaminen ei onnistu, koska kirjoituskomentoa käsitellään.
517	Kirjoituskomennon aikakatkaus
518	EEPROM-vika
519	Viivakoodin tiedot puuttuvat tai eivät kelpaa EEPROMissa.
783	Parametrin arvo minimi-/maksimirajojen ulkopuolella
1024-1279	CAN-sähkettä, joka täytyy lähettää, ei voitu lähettää
1281	Digitaalisen signaaliprosessorin flash-aikakatkaus
1282	Tehomikro-ohjelmaversiot eivät sovi yhteen.
1283	Tehokas EEPROM-dataversio ei sopiva
1284	Digitaalisen signaaliprosessorin ohjelmaversion 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).

Nro	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:n HW-resetointi
1793	Moottorista johdettuja parametreja ei siirretty oikein DSP:hen.
1794	Tehotietoja ei siirretty käynnistyksen aikana oikein DSP:hen.
1795	DSP on vastaanottanut liian monta tuntematonta SPI-sähkettä.
1796	RAM-kopiointivirhe
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 on ilmoittanut laillisesta käynnistysviiveestä.
2304	Datan lukeminen teho-EEPROMista ei onnistunut.
2305	Teholaitteen ohjelm.versio puuttuu.
2314	Teholaitteen teholaiteidat puuttuu.
2315	Teholaitteen ohjelm.versio puuttuu.
2316	Teholaitteen io_statepage puuttuu.
2324	Tehokortin konfiguraatio on määritetty virheelliseksi käynnistettäessä.
2325	Tehokortti on lakannut kommunikoinnista verkko-virtaa käytettäessä.
2326	Tehokortin konfiguraatio 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.

Nro	Teksti
5125	Optio paikassa C0: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5126	Optio paikassa C1: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5376-6231	Muisti täynnä

Taulukko 7.6 Sisäinen vika, vikakoodit

HÄLYTYS 39, Jäähdytysriivan ant.

Ei takaisinkytkentää jäähdytysriivan lämpötila-anturilta.

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

VAROITUS 40, Digitaalilähdön liittimen 27 ylikuormitus

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

VAROITUS 41, Digitaalilähdön liittimen 29 ylikuormitus

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

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 5-32 Liitin X30/6 digit. lähtö (MCB 101).

X30/7: Tarkista kohtaan X30/7 kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä. Tarkista 5-33 Liitin X30/7 digit. lähtö (MCB 101).

HÄLYTYS 43, Ulk. syöttö

MCB 113, Ulk. releoptio on asennettu ilman ulkoista 24 V:n tasavirtaa. Kytke ulkoinen 24 V:n tasavirtalähde tai määritä kohdassa 14-80 Optiona ulkoinen 24 V DC [0], että ulkoista virtalähdettä ei käytetä. Kohdan 14-80 Optiona ulkoinen 24 V DC muuttaminen vaatii tehojakson.

HÄLYTYS 45, Maavika 2

Maadoitusvika

Vianmääritys

Tarkista, että maadoitus on asianmukainen eikä löysiä liitäntöjä ole.

Tarkista, että johdinkoko on asianmukainen.

Tarkista moottorikaapelit oikosulkujen tai vuotovirtojen varalta.

HÄLYTYS 46, Tehok. syöttö

Syöttö tehokorttiin on alueen ulkopuolella.

Kytkeäntilan tehonsyöttö (SMPS) luo kolme virtalähdettä tehokortille: 24 V, 5 V, ±18 V. Käytettäessä 24 V:n tasavirtaa MCB 107 -optiolla vain 24 V:n ja 5 V:n syöttöjä tarkkaillaan. Käytettäessä kolmivaiheista verkkojännitettä tarkkaillaan kaikkia kolmea tehonsyöttöä.

Vianmääritys

Tarkista, onko tehokortti viallinen.

Tarkista, onko ohjaukortti viallinen.

Tarkista, onko optiokortti viallinen.

Jos käytössä on 24 V:n tasavirtalähde, tarkista, että syöttöteho on asianmukainen.

VAROITUS 47, 24V pieni tulo

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

VAROITUS 48, 1,8V pieni tulo

Ohjaukortilla käytettävä 1,8 voltin tasavirtalähde on sallittujen rajojen ulkopuolella. Tehonsyöttö mitataan ohjaukortilta. Tarkista, onko ohjaukortti viallinen. Jos käytössä on optiokortti, tarkista, onko jännite liian suuri.

VAROITUS 49, Nopeusraja

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

HÄLYTYS 50, AMA-kalibrointi epäonnistui

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

HÄLYTYS 51, AMA U_{nom} ja I_{nom}

Moottorin jännitteen, moottorivirran ja moottorin tehon asetus on väärä. Tarkista asetukset parametreista 1-20...1-25.

HÄLYTYS 52, AMA pieni I_{nom}

Moottorin virta on liian pieni. Tarkista asetukset.

HÄLYTYS 53, AMA moottori liian suuri

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

HÄLYTYS 54, AMA moottori liian pieni

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

HÄLYTYS 55, AMA - parametri vaihtelalueen ulkopuolella

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

HÄLYTYS 56, AMA käyttäjäkeskeytyk

Käyttäjä keskeytti AMA:n.

HÄLYTYS 57, AMA sisäinen vika

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

HÄLYTYS 58, AMA sisäinen vika

Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjääsi.

VAROITUS 59, Virran raja

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

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

VAROITUS/HÄLYTYS 61, Takaisinkytkentävirhe

Virhe lasketun nopeuden ja takaisinkytkentälaitteen nopeusmittauksen välillä. Toiminnon Varoitus/hälytys/käytöstä poistaminen asetus määritetään parametrissa 4-30 Moottorin tak.kytk. menetystoiminto. Hyväksyttävän virheen asetus parametrissa 4-31 Moottorin tak.kytk. nopeusvirhe ja virheen sallittu esiintymisaika parametrissa 4-32 Moott. tak.kytk. menet. aikak.. Käyttöä aikana toiminto voi olla käytössä.

VAROITUS 62, Lähdön taaj. raj.

Lähtötaajuus on saavuttanut parametrissa 4-19 Enimmäislähtötaajuus määritetyn arvon. Tarkista sovellus syyn määrittämiseksi. Suurena tarvittaessa lähtötaajuusrajaa. Varmista, että järjestelmän käyttö on turvallista suuremmalla lähtötaajuudella. Varoitus katoaa, kun lähtöarvo laskee alle maksimirajan.

HÄLYTYS 63, Mekaaninen jarru alhainen

Todellinen moottorin virta ei ole ylittänyt "jarrun vapautus"-virtaa "Käynnistysviive"-aikaikkunassa.

HÄLYTYS 64, Voltage Limit

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

VAROITUS/HÄLYTYS 65, Ohjaukortin ylälämpötila

Ohjaukortin katkaisulämpötila on 80 °C.

Vianmääritys

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

VAROITUS 66, Jäähdytysrivan alhainen lämp.

Taajuusmuuttaja on liian kylmä toimiakseen. Tämä varoitus perustuu IGBT-moduulin lämpötila-anturiin. Suurena laitteen ympäristön lämpötilaa. Taajuusmuuttajaan voidaan myös syöttää hieman virtaa aina, kun moottori on pysähdyksissä asettamalla kohdan 2-00 DC-pito-/esilämm.virta asetukseksi 5 % ja 1-80 Toiminto pysäytet.

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.

HÄLYTYS 68, Turval. pys.

Turvallinen pysäytys on aktivoitu. Palaa normaaliin toimintaan kohdistamalla 24 V:n tasavirta liittimeen 37 ja lähetä sitten kuittaussignaali (väylän, digitaalisen I/O-liitännän kautta tai painamalla reset-näppäintä).

HÄLYTYS 69, Tehok. yllämp.

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

Vianmääritys

Tarkista, että ympäristön käyttölämpötila on rajojen puitteissa.

Tarkista, ettei suodattimia ole tukossa.

Tarkista puhaltimen toiminta.

Tarkista tehokortti.

HÄLYTYS 70, Väärä FC-konfiguraatio

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

HÄLYTYS 71, PTC 1 Turvapys.

Turvallinen pysäytys on aktivoitu MCB 112 PTC-termistorikortilta (moottori liian kuuma). 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:n digitaalitulo on poistettu käytöstä. Jos näin käy, lähetetään kuittaussignaali (väylän, digitaalisen I/O-liitännän kautta tai painamalla [Reset]-painiketta).

HÄLYTYS 72, Vaarallinen vika

Turvallinen pysäytys ja laukaisun lukitus. Odottamaton turvallisen pysäytyksen käskyjen yhdistelmä.

- VLT PTC -termistorikortti sallii X44/10:n käytön, mutta turvallinen pysäytys ei ole käytössä.
- MCB 112 on ainoa laite, joka käyttää turvallista pysäytystä (määritetty valitsemalla [4] tai [5] kohdassa 5-19 *Liitin 37 turvapysäytys*), turvallinen pysäytys on aktiivinen eikä X44/10 ole aktiivinen.

VAROITUS 73, Turvap. aut. uud.k.

Pysäytetty turvallisesti. Jos automaattinen uudelleenkäynnistyminen on käytössä, moottori voi käynnistyä, kun vika on korjattu.

HÄLYTYS 74, PTC-termistori

ATEX-optioon liittyvä hälytys. PTC ei toimi.

HÄLYTYS 75, Laiton profiilin val.

Parametrin arvoa ei saa kirjoittaa moottorin käydessä. Pysäytä moottori esimerkiksi ennen MCO-profiiliin kirjoittamista kohtaan 8-10 *Ohjaussanaprofiili*.

VAROITUS 76, Teholaitteen asetukset

Vaadittu teholaitemäärä ei vastaa tunnistettua aktiivisten teholaitteiden määrää.

VAROITUS 77, Virrans.tila

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

HÄLYTYS 78, Seurantavirhe

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

HÄLYTYS 79, Väärä virtaosan konfiguraatio

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

HÄLYTYS 80, Taajmuut. alust.

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

HÄLYTYS 81, CSIV viallinen

CSIV-tiedostossa on syntaksivirheitä.

HÄLYTYS 82, CSIV-par.vika

CSIV epäonnistui parametrin alustamisessa.

HÄLYTYS 83, Laiton optioyhdistelmä

Asennetut optiot eivät ole yhteensopivia.

HÄLYTYS 84, Ei turvaoptiota

Turvallisuusoptio poistettiin käyttämättä yleistä nollausta. Kytke turvallisuusoptio uudelleen.

HÄLYTYS 85, Vaar. vika PB:

Profibus/Profisafe-virhe.

HÄLYTYS 88, Option tunnistus

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

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

VAROITUS 89, Mekaaninen jarru luistaa

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

HÄLYTYYS 90, Takaisinkytkennän tarkkailu

Tarkista liitäntä pulssianturi-/resolverioptioon ja vaihda lopuksi MCB 102 tai MCB 103.

HÄLYTYYS 91, Analogisen tulon 54 väärät asetukset

Katkaisin S202 on käännettävä OFF-asentoon (jännitteen-syöttö), kun analogiseen tuloliittimeen 54 on kytketty KTY-anturi.

HÄLYTYYS 99, Blocked rotor

Roottori on lukittu.

VAROITUS/HÄLYTYYS 104, Puhallinvika

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

Vianmäärittäminen

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

VAROITUS/HÄLYTYYS 122, Mot. rotat. unexp

Moottori pyörii odottamatta. Taajuusmuuttaja tekee toimintaa, joka vaatii moottorin olevan pysähdyksissä, esimerkiksi PM-moottorien DC-pito.

VAROITUS 163, ATEX ETR virtar. varoitus

Taajuusmuuttaja on ylittänyt ominaiskäyrän yli 50 sekunnin ajan. Varoitus aktivoituu 83 %:lla ja poistuu käytöstä 65 %:lla sallitusta lämpöylikuormituksesta.

HÄLYTYYS 164, ATEX ETR virtar. hälytys

Käynti yli ominaiskäyrän yli 60 sekunnin ajan 600 sekunnin sisällä laukaisee hälytyksen ja taajuusmuuttaja laukeaa.

VAROITUS 165, ATEX ETR taaj.rajavaroitus

Taajuusmuuttaja käy yli 50 sekuntia pienintä sallittua taajuutta (1-98 ATEX ETR interpol. points freq. [0]) pienemmällä taajuudella.

HÄLYTYYS 166, ATEX ETR taaj.rajahälytys

Taajuusmuuttaja on käynyt yli 60 sekuntia (600 sekunnin jakson aikana) pienintä sallittua taajuutta (1-98 ATEX ETR interpol. points freq. [0]) pienemmällä taajuudella.

HÄLYTYYS 246, Tehok. syöttö

Tämä hälytys koskee vain F-kehyksellä varustettuja taajuusmuuttajia. Se vastaa hälytystä 46. Hälytyslokin raportin arvo kertoo, mikä tehomodulaali hälytyksen antoi:

- 1 = vasemmanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli.
- 2 = keskimäinen vaihtosuuntaajamoduuli F2- tai F4-taajuusmuuttajassa.
- 2 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F1- tai F3-taajuusmuuttajassa.
- 3 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F2- tai F4-taajuusmuuttajassa.
- 5 = tasasuuntaajamoduuli.

VAROITUS 250, Uusi varaosa

Taajuusmuuttajaan on vaihdettu osa. Nollaa taajuusmuuttaja normaalia toimintaa varten.

VAROITUS 251, Uusi tyyppikoodi

Tehokortti tai muita osia sekä tyyppikoodi on vaihdettu. Poista varoitus ja palaa normaaliin toimintaan nollaamalla.

7.5 Vianmäärittäminen

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Näyttö pimeä/ei toimintaa	Puuttuva syöttöteho	Katso <i>Taulukko 4.5.</i>	Tarkista syöttötehon lähde.
	Sulakkeita puuttuu tai auki tai katkaisin lauennut	Katso mahdollisia syitä tämän taulukon kohdista avoimet sulakkeet ja lauennut katkaisin.	Noudata annettuja suosituksia.
	LCP:ssä ei ole virtaa	Tarkista, että LCP:n kaapeli on kytketty asianmukaisesti eikä siinä ole vaurioita.	Vaihda viallinen LCP tai liitäntäkaapeli.
	Oikosulku ohjausjännitteessä (liitin 12 tai 50) tai ohjausliittimissä	Tarkista 24 V:n ohjausjännite liittimestä 12/13 liittimeen 20 - 39 tai 10 V:n syöttö liittimiin 50 - 55.	Kytke liittimet asianmukaisesti.
	Väärä LCP (välillä LCP - VLT® 2800 tai 5000/6000/8000/ FCD tai FCM)		Käytä vain LCP 101:tä (P/N 130B1124) tai LCP 102:tä (P/N 130B1107).
	Väärä kontrastiasetus		Säädä kontrastia painamalla [Status]-näppäintä ja [▲/▼-näppäimiä].
	Näyttö (LCP) on viallinen	Testaa eri LCP:illä.	Vaihda viallinen LCP tai liitäntäkaapeli.
Jaksoittainen näyttö	Sisäinen jännitteensyöttövika tai SMPS on viallinen		Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
	Ylikuormittunut tehonsyöttö (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 eikä kytkentää ole katkaistu (huoltokytkimellä tai muulla laitteella).	Kytke moottori ja tarkista huoltokytkin.
	Ei verkkovirtaa 24 V:n tasavirta-optiokortilla	Jos näyttö toimii mutta tehoa ei ole, tarkista, että taajuusmuuttajaan tulee verkkovirta.	Käytä laitetta verkkovirralla.
	LCP pysähtyy	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>5-10 Liitin 18, digitaalitulo</i> (käytä oletusasetusta).	Käynnistä moottori käyttämällä oikeaa käynnistyssignaalia.
	Moottorin rullaussignaali aktiivinen (rullaus)	Tarkista liittimen 27 oikea asetus kohdasta <i>5-12 Liitin 27, digitaalitulo</i> (käytä oletusasetusta).	Käytä liittimessä 27 24 V:n jännitettä tai ohjelmoi liittimen asetukseksi Ei toimintaa.
	Väärä ohjearvoviestin lähde	Tarkista ohjearvoviesti: Paikallinen, etä- vai väljän ohjearvo? Onko esivalittu ohjearvo käytössä? Onko liittinten kytkentä oikea? Onko liittinten skaalaus oikea? Onko ohjearvoviesti käytettävissä?	Ohjelmoi oikeat asetukset Tarkista <i>3-13 Ohjearvon paikka</i> Aseta esivalittu ohjearvo aktiiviseksi parametriryhmässä <i>3-1* Ohjearvot</i> . Tarkista oikea kytkentä. Tarkista liittimien skaalaus. Tarkista ohjearvoviesti.
Moottori pyörii väärään suuntaan	Moottorin pyörimisraja	Varmista, että <i>4-10 Moott.pyör.nop suunta</i> on ohjelmoitu oikein.	Ohjelmoi oikeat asetukset.
	Aktiivinen suunnanvaihtosignaali	Tarkista, onko liittimelle parametriryhmässä <i>5-1* Digit. tulot</i> ohjelmoitu suunnanvaihtokomento.	Poista suunnanvaihtosignaali käytöstä.
	Väärä moottorin vaiheen kytkentä		Katso tämän käyttöohjeen kohta <i>5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus</i> .

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Moottori ei saavuta maksiminopeutta	Taajuusrajat määritetty väärin	Tarkista ulostulon rajat kohdissa 4-13 Moott. nopeuden yläraja [RPM], 4-14 Moott. nopeuden yläraja [Hz] ja 4-19 Enimmäislähtötaajuus	Ohjelmoi oikeat rajat.
	Ohjetulosignaalia ei ole skaalattu oikein	Tarkista ohjearvon tulosignaalin skaalaus parametriryhmässä 6-0* Analog. tulo/lähtö ja parametriryhmä 3-1* Ohjearvot.	Ohjelmoi oikeat asetukset.
Moottorin nopeus epätasainen	Mahdollisesti virheellisiä parametrien asetuksia	Tarkista kaikkien moottorin parametrien asetukset, mukaan lukien kaikki moottorin kompensointiasetukset. Tarkista suljetun piirin käyttöä varten PID-asetukset.	Tarkista asetukset parametriryhmästä 1-6* Load Depend. Setta Tarkista suljetun piirin käyttöä varten asetukset parametriryhmästä 20-0* Feedback.
Moottori käy epätasaisesti	Mahdollinen ylimagnetoituminen	Tarkista kaikki moottorin parametrit virheellisten moottorin asetusten varalta.	Tarkista moottorin asetukset parametriryhmistä 1-2* Moottoridata, 1-3* Laaj.moottoritied. ja 1-5* Load Indep. asetus.
Moottori ei jarruta	Jarrun parametreissa ehkä virheellisiä asetuksia. Mahdollisesti liian lyhyitä hidastusaikoja.	Tarkista jarrujen parametrit. Tarkista ramppi-asetukset.	Tarkista parametriryhmät 2-0* DC-jarru ja 3-0* Ohjearvon rajat
Sulakkeita auki tai katkaisimen laukaisu	Oikosulku vaiheiden välillä	Moottorissa tai paneelissa on oikosulku vaiheiden välillä. Tarkista moottorin ja paneelin vaihe oikosulkujen varalta.	Korjaa mahdollisesti havaitut oikosulut.
	Moottorin ylikuormitus	Moottori on ylikuormittanut sovelluksessa.	Suorita käynnistystesti ja varmista, että moottorin virta on spesifikaatioiden mukainen. Jos moottorin virta ylittää tyyppikilven virran täydellä kuormituksella, moottori saattaa käydä pienennetyllä kuormalla. Katso sovelluksen tekniset tiedot.
	Löysiä kytkentöjä	Tee käynnistystä edeltävä tarkistus löysien kytkentöjen varalta.	Kiristä löysät kytkennät.
Verkkovirran epätasapaino yli 3 %	Verkkovirtaongelma (katso kuvaus kohdasta Hälytys 4 Verkkovirran vaihehäviö)	Kierrä tulotehojohtimet taajuusmuuttajan yhteen kohtaan: A kohtaan B, B kohtaan V, C kohtaan A.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, kyse on teho-ongelmasta. Tarkista verkon tehonsyöttö.
	Ongelma taajuusmuuttajassa	Kierrä tulotehojohtimet taajuusmuuttajan yhteen kohtaan: A kohtaan B, B kohtaan V, C kohtaan A.	Jos epätasapainossa oleva osuus on samassa tuloliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Moottorin virran epätasapaino suurempi kuin 3 %	Moottorin tai moottorin kytkentöihin liittyvä ongelma	Kierrä moottorin lähtöjohtimet yhteen kohtaan: U kohtaan V, V kohtaan W, W kohtaan U.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, ongelma on moottorissa tai moottorin kytkennöissä. Tarkista moottori ja moottorin kytkentä.
	Ongelma taajuusmuuttajassa	Kierrä moottorin lähtöjohtimet yhteen kohtaan: U kohtaan V, V kohtaan W, W kohtaan U.	Jos epätasapainossa oleva osuus säilyy samassa lähtöliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Taajuusmuuttajan kiihdytysongelmat	Moottorin tiedot on syötetty oikein	Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, katso lukua Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.	Suurena rampin nousuaikaa kohdassa 3-41 Ramppi 1:n nousuaika. Pidennä virran rajaa kohdassa 4-18 Virtaraja. Suurena momenttirajaa kohdassa 4-16 Moottoritilan momenttiraja.
Taajuusmuuttajan hidastusongelmat	Moottorin tiedot on syötetty väärin	Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, katso lukua Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.	Suurena rampin laskuaikaa kohdassa 3-42 Ramppi 1 rampin seisonta-aika. Ota ylijännitevalvonta käyttöön kohdassa 2-17 Ylijännitevalvonta.

Taulukko 7.7 Vianmääritys

8 Tekniset tiedot

8.1 Sähkö tiedot

8.1.1 Verkköjännite 3 x 200 - 240 V vaihtovirta

Tyypimerkintä	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Tyypillinen akseliteho [kW]	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7
Kotelo IP20 (vain FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
Kotelo IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Kotelo IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Lähtövirta									
Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]	2,9	3,8	5,6	7,4	10,6	12,0	17,0	20,0	26,7
Jatkuva kVA (208 V vaihtovirta) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
Syöttövirta									
Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]	2,6	3,5	5,1	6,6	9,4	10,9	15,2	18,1	24,0
Muut tekniset tiedot									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (verkko, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2 (24))								
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (katkaisin) [mm ²] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)								
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Hyötysuhde ²⁾	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Taulukko 8.1 Verkköjännite 3 x 200 - 240 V AC, PK25 - P3K7

Tyypimerkintä	P5K5		P7K5		P11K	
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Kotelointi IP20	B3		B3		B4	
Kotelointi IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2	
Lähtövirta						
Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 200 - 240 V) [A]	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Jatkuva kVA (208 V vaihtovirta) [kVA]	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
Syöttövirta						
Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]	22,0	28,0	28,0	42,0	42,0	54,0
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 200 - 240 V) [A]	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
Muut tekniset tiedot						
IP20, kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (verkkovirta, jarru, moottori ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (verkkovirta, jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	16,10,16 (6,8,6)		16,10,16 (6,8,6)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (moottori) [mm ²] ([AWG])	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,25,25 (2,4,4)	
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (katkaisin) [mm ²] ([AWG])	16,10,10 (6,8,8)					
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	239	310	371	514	463	602
Hyötysuhde ²⁾	0,96		0,96		0,96	

Taulukko 8.2 Verkojännite 3 x 200 - 240 V AC, P5K5 - P11K

Tyypimerkintä	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
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
Kotelointi IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Kotelointi IP21, IP55, IP66	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 (60 s ylikuormitus) (3 x 200 - 240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Jatkuva kVA (208 V vaihtovirta) [kVA]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
Syöttövirta										
Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]	54,0	68,0	68,0	80,0	80,0	104	104	130	130	154
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 200 - 240 V) [A]	81,0	74,8	102	88,0	120	114	156	143	195	169
Muut tekniset tiedot										
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (katkaisin) [mm ²] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
Hyötysuhde ²⁾	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Taulukko 8.3 Verkojännite 3 x 200 - 240 V AC, P15K - P37K

8.1.2 Verkköjännite 3 x 380 - 500 V vaihtovirta

Tyypimerkintä	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tyypillinen akseliteho [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Kotelo IP20 (vain FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-	-	-
Kotelo IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Kotelo IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Lähtövirta Suuri ylikuorma 160 % 1 minuutin ajan										
Akseliteho [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Jatkuva (3 x 380 - 440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3,0	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Jaksoittainen (3 x 380 - 440 V) [A]	2,1	2,9	3,8	4,8	6,6	9,0	11,5	16	20,8	25,6
Jatkuva (3 x 441 - 500 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Jaksoittainen (3 x 441 - 500 V) [A]	1,9	2,6	3,4	4,3	5,4	7,7	10,1	13,1	17,6	23,2
Jatkuva kVA (400 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11
Jatkuva kVA (460 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Syöttövirta										
Jatkuva (3 x 380 - 440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Jaksoittainen (3 x 380 - 440 V) [A]	1,9	2,6	3,5	4,3	5,9	8,0	10,4	14,4	18,7	23
Jatkuva (3 x 441 - 500 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13
Jaksoittainen (3 x 441 - 500 V) [A]	1,6	2,2	3,0	4,3	5,0	6,9	9,1	11,8	15,8	20,8
Muut tekniset tiedot										
IP20, IP21 kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (verkko, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2(24))									
IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (verkko, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12)									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (katkaisin) [mm ²] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)									
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Hyötysuhde ²⁾	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Taulukko 8.4 Verkköjännite 3 x 380 - 500 V AC (FC 302), 3 x 380 - 480 V AC (FC 301), PK37 - P7K5

Tyyppimerkintä	P11K		P15K		P18K		P22K	
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22,0	22,0	30,0
Kotelointi IP20	B3		B3		B4		B4	
Kotelointi IP21	B1		B1		B2		B2	
Kotelo IP55, IP66	B1		B1		B2		B2	
Lähtövirta								
Jatkuva (3 x 380 - 440 V) [A]	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 380 - 440 V) [A]	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Jatkuva (3 x 441 - 500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
Jaksoittainen (60 s ylikuorma) (3 x 441 - 500 V) [A]	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	57,2
Jatkuva kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Jatkuva kVA (460 V AC) [kVA]		21,5		27,1		31,9		41,4
Syöttövirta								
Jatkuva (3 x 380 - 440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
Jaksoittainen (60 s ylikuorma) (3 x 380 - 440 V) [A]	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Jatkuva (3 x 441 - 500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
Jaksoittainen (60 s ylikuorma) (3 x 441 - 500 V) [A]	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
Muut tekniset tiedot								
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (verkko, jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (moottori) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20, kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (verkkovirta, jarru, moottori ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (katkaisin) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	291	392	379	465	444	525	547	739
Hyötysuhde ²⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Taulukko 8.5 Verkköjännite 3 x 380 - 500 V AC (FC 302), 3 x 380 - 480 V AC (FC 301), P11K - P22K

Tyyppimerkintä	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Kotelointi IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
Kotelointi IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Kotelo IP55, IP66	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 ylikuorma) (3 x 380 - 440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Jatkuva (3 x 441 - 500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Jaksoittainen (60 s ylikuorma) (3 x 441 - 500 V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Jatkuva kVA (400 V AC) [kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Jatkuva kVA (460 V AC) [kVA]		51,8		63,7		83,7		104		128
Syöttövirta										
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 - 500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 441 - 500 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Muut tekniset tiedot										
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus (jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (verkkokatkaisiin) [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 tehohäviösuurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
Hyötysuhde ²⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

Taulukko 8.6 Verkköjännite 3 x 380 - 500 V AC (FC 302), 3 x 380 - 480 V AC (FC 301), P30K - P75K

8.1.3 Verkköjännite 3 x 525 - 600 V AC (FC 302vain)

Tyypimerkintä	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tyypillinen akseliteho [kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Kotelo IP20, IP21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Kotelo IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Lähtövirta								
Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5
Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]	2,9	4,2	4,6	6,6	8,3	10,2	15,2	18,4
Jatkuva (3 x 551 - 600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Jaksoittainen (3 x 551-600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Jatkuva kVA (525 V vaihtovirta) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0
Jatkuva kVA (575 V vaihtovirta) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Syöttövirta								
Jatkuva (3 x 525 - 600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4
Jaksoittainen (3 x 525 - 600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,6	8,3	9,3	13,8	16,6
Muut tekniset tiedot								
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (verkko, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2 (24))							
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (katkaisin) [mm ²] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)							
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	35	50	65	92	122	145	195	261
Hyötysuhde ²⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Taulukko 8.7 Verkköjännite 3 x 525 - 600 V AC (ainoastaan FC 302), PK75 - P7K5

Tyyppimerkintä	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Kotelointi IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
Kotelointi IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Jatkuva (3 x 551 - 600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Jaksoittainen (3 x 551-600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Jatkuva kVA (550 V vaihtovirta) [kVA]	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
Jatkuva kVA (575 V vaihtovirta) [kVA]	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
Syöttövirta										
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Jaksoittainen 550 V:n jännitteellä [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Jatkuva 575 V:n jännitteellä [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Jaksoittainen 575 V:n jännitteellä [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Muut tekniset tiedot										
IP20, kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (verkkovirta, jarru, moottori ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (verkko, jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (moottori) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)	
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (katkaisin) [mm ²] ([AWG])			16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)	
Arvioitu tehohäviösuurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	220	300	300	370	370	440	440	600	600	740
Hyötysuhde ²⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Taulukko 8.8 Verkkajännite 3 x 525 - 600 V AC (ainoastaan FC 302), P11K - P30K

Tyyppimerkintä	P37K		P45K		P55K		P75K	
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Kotelointi IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
Kotelointi IP21, IP55, IP66	C1	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 551 - 600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Jaksoittainen (3 x 551-600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Jatkuva kVA (550 V vaihtovirta) [kVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0	100,0	130,5
Jatkuva kVA (575 V vaihtovirta) [kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
Syöttövirta								
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Jaksoittainen 550 V:n jännitteellä [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Jatkuva 575 V:n jännitteellä [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Jaksoittainen 575 V:n jännitteellä [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Muut tekniset tiedot								
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ²] ([AWG])	50 (1)			150 (300 MCM)				
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus (jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	50 (1)			95 (4/0)				
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ²] ([AWG])	50 (1)			150 (300 MCM)				
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	50 (1)			95 (4/0)				
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (verkkokatkaisin) [mm ²] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)			95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
Hyötysuhde ²⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Taulukko 8.9 Verkkajännite 3 x 525 - 600 V AC (ainoastaan FC 302), P37K - P75K

8.1.4 Verkköjännite 3 x 525 - 690 V AC (ainoastaan FC 302)

Tyypimerkintä	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO
Tyypillinen akseliteho (kW)	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Kotelointi IP20	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]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
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]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12,0	16,0
Jatkuva KVA 525 V AC	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10,0
Jatkuva KVA 690 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9,0	12,0
Syöttövirta							
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]	3,0	3,9	5,6	7,0	8,8	12,9	15,8
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]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
Muut tekniset tiedot							
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (verkko, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (väh. 0,2 (24))						
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (katkaisin) [mm ²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	44	60	88	120	160	220	300
Hyötysuhde ²⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Taulukko 8.10 A3-kotelointi, verkköjännite 3 x 525 - 690 V AC IP20/suojattu runko, P1K1 - P7K5

Tyyppimerkintä	P11K		P15K		P18K		P22K	
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho 550 V:n [kW] jännitteellä	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
Tyypillinen akseliteho 690 V:n [kW] jännitteellä	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
Kotelointi IP20	B4		B4		B4		B4	
Kotelointi IP21, IP55	B2		B2		B2		B2	
Lähtövirta								
Jatkuva (3 x 525 - 550 V) [A]	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]	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
Jatkuva (3 x 551 - 690 V) [A]	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]	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4
Jatkuva KVA (550 V:n jännitteellä) [KVA]	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
Jatkuva KVA (690 V AC) [KVA]	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
Syöttövirta								
Jatkuva (550 V:n jännitteellä) (A)	15,0	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) (550 V:n jännitteellä) (A)	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Jatkuva (690 V:n jännitteellä) (A)	14,5	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) (690 V:n jännitteellä) [A]	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Muut tekniset tiedot								
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (verkkovirta/ moottori, kuorman jako ja jarru) [mm ²] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (verkkokatkaisin) [mm ²] ([AWG])	16,10,10 (6, 8, 8)							
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormi- tuksella [W] ³⁾	150	220	220	300	300	370	370	440
Hyötysuhde ²⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Taulukko 8.11 B2/B4-kotelointi, verkkojännite 3 x 525 - 690 V AC IP20/IP21/IP55 - Runko/NEMA 1/NEMA 12 (ainoastaan FC 302), P11K - P22K

Tyyppimerkintä	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho 550 V:n jännitteellä (kW)	22	30	30	37	37	45	45	55	50	75
Tyypillinen akseliteho 690 V:n [kW] jännitteellä	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Kotelointi IP20	B4		C3		C3		D3h		D3h	
Kotelointi IP21, IP55	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 AC) [KVA]	34,3	41,0	41,0	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100
Jatkuva KVA (690 V AC) [KVA]	40,6	49,0	49,0	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5
Syöttövirta										
Jatkuva (550 V:n jännitteellä) [A]	36,0	49,0	49,0	59,0	59,0	71,0	71,0	87,0	87,0	99,0
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus, 550 V:n jännitteellä) [A]	54,0	53,9	72,0	64,9	87,0	78,1	105,0	95,7	129	108,9
Jatkuva (690 V:n jännitteellä) [A]	36,0	48,0	48,0	58,0	58,0	70,0	70,0	86,0	-	-
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) (690 V:n jännitteellä) [A]	54,0	52,8	72,0	63,8	87,0	77,0	105	94,6	-	-
Muut tekniset tiedot										
Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ²] ([AWG])	150 (300 MCM)									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus (kuorman jako ja jarru) [mm ²] ([AWG])	95 (3/0)									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁴⁾ (verkkokatkaisiin) [mm ²] ([AWG])	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		-	
Arvioitu tehohäviösuurimmalla nimelliskuormituksella [W] ³⁾	600	740	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
Hyötysuhde ²⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Taulukko 8.12 B4-, C2-, C3-kotelointi, verkkojännite 3 x 525 - 690 V AC IP20/IP21/IP55 - Runko /NEMA1/NEMA 12 (ainoastaan FC 302), P30K - P75K

Katso sulakkeiden nimellistehot kohdasta 8.7 Sulakkeet ja katkaisimet.

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

²⁾ Mitattu käytettäessä 5 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.

³⁾ Tyypillinen tehohäviö on mitattu nimelliskuormitusoloissa, ja sen odotetaan olevan ± 15 prosentin rajoissa (toleranssi vaihtelee jännitteen ja kaapelin olosuhteiden mukaan).

Arvot perustuvat tyypilliseen moottorin hyötysuhteeseen (eff2/eff3-rajalla). Hyötysuhteeltaan heikommat moottorit kasvattavat taajuusmuuttajan tehohäviötä ja päinvastoin.

Jos kytkentätaajuus kasvaa suhteessa oletusasetukseen, tehohäviöt voivat kasvaa merkittävästi.

Tähän sisältyvät paikallisohjaukspaneeeli ja tyypilliset ohjauskortin tehonkulutukset. Lisäoptiot ja asiakkaan kuormitukset voivat kasvattaa häviötä jopa 30 W. (vaikkakin tyypillisesti vain 4 W ylimääräistä ylikuormitetulta ohjauskortilta tai paikkaan A tai B liitettyltä lisävarusteelta).

Vaikka mittaukset tehdään huippulaatusilla laitteilla, tulee huomata, että mittauksissa voi esiintyä hieman epätarkkuutta (± 5 %).

⁴⁾ Kaapelin suurimman poikkileikkauksen kolme arvoa on tarkoitettu yksittäiselle ytimelle, taipuisalle johtimelle ja holkilla varustetulle taipuisalle johtimelle tässä järjestyksessä.

8.2 Verkköjännite

Verkköjännite

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

Verkköjännite pieni/syöttöjännitteen katkos:

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

Syöttöverkon taajuus	50/60 Hz ± 5 %
Syöttövaiheiden välinen tilapäinen suurin sallittu epätasapaino	3,0 % nimellisverkköjännitteestä
Todellinen tehokerroin (λ)	$\geq 0,9$ nimelliskuormituksella
Perusaallon tehokerroin ($\cos \phi$)	lähes pätöteho ($> 0,98$)
KytKentä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) $\leq 7,5$ kW	enintään 2 kertaa/min.
KytKentä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) 11 - 75 kW	enintään 1 kerta/min.
KytKentä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) ≥ 90 kW	enintään 1 kerta/2 min.
Standardin EN60664-1 mukainen ympäristö	ylijänniteluokka III/likaantumistaso 2

Yksikkö soveltuu käytettäväksi piirissä, joka ei pysty tuottamaan enempää kuin 100 000 RMS symmetristä ampeeria, 240/500/600/690 V maksimi.

8.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot

Moottorilähtö (U, V, W¹)

Lähtöjännite	0 - 100 % verkköjännitteestä
Lähtötaajuus	0 - 590 Hz
Lähtötaajuus Flux-tilassa	0 - 300 Hz
Lähdön kytkentätiheys	Rajoittamaton
Ramppien kesto	0,01 - 3 600 s

Momentin ominaiskäyrä

Käynnistysmomentti (jatkuva momentti)	maksimi 160 % 60 s ajan ¹⁾ kerran 10 minuutissa
Käynnistys-/ylimomentti (muuttuva momentti)	maksimi 110 % enintään 0,5 s ajan ¹⁾ kerran 10 minuutissa
Momentin nousuaika FLUXissa (kun fsw = 5 kHz)	1 ms
Momentin nousuaika VVCplus, (fsw:stä riippumatta)	10 ms

¹⁾ Prosenttimäärä on suhteessa nimellismomenttiin.

²⁾ Momentin vasteaika riippuu sovelluksesta ja kuormituksesta, mutta yleisesti ottaen momentin muutos 0:sta ohjearvoon on 4 - 5 x momentin nousuaika.

8.4 Ympäristön olosuhteet

Ympäristö	
Kotelointi	IP20/runko, IP21/tyyppi 1, IP55/tyyppi 12, IP66/tyyppi 4X
Tärinätesti	1,0 g
Maks. THVD	10%
Suurin suhteellinen kosteus	5 - 93 % (IEC 721-3-3; Luokka 3K3 (kondensoitumaton) käytön aikana
Syövyttävä ympäristö (IEC 60068-2-43) H ₂ S-testi	luokka Kd
Ympäristön lämpötila ¹⁾	Enintään 50 °C (24 tunnin keskiarvo enintään 45 °C)
Pienin ympäristön lämpötila täyden toiminnan aikana	0 °C
Pienin ympäristön lämpötila, rajoitettu teho	- 10 °C
Lämpötila varastoinnin/kuljetuksen aikana	-25 - +65/70 °C
Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella ilman redusointia	1000 m

Redusointi suuren korkeuden vuoksi, katso Suunnitteluoppaan jakso Erityisolosuhteet.

EMC-standardit, emissio	EN 61800-3
EMC-standardit, sieto	EN 61800-3

Katso Suunnitteluoppaan erikoisolosuhteita koskeva osa.

¹⁾ *Katso lisätietoja redusoinnista korkean ympäristön lämpötilan vuoksi Suunnitteluoppaan erikoisolosuhteita koskevasta osasta*

8.5 Kaapelien tekniset tiedot

Ohjauskaapelien pituudet ja poikkileikkaukset ¹⁾	
Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu	150 m
Moottorikaapelin enimmäispituus, suojaamaton	300 m
Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa/jäykkä johdin ilman kaapelin päätyholkkeja	1,5 mm ² /16 AWG
Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa johdin kaapelin päätyholkeilla	1 mm ² /18 AWG
Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa johdin kaapelin päätyholkeilla kauluksineen	0,5 mm ² /20 AWG
Ohjausliitinten pienin poikkileikkaus	0,25 mm ² /24 AWG

¹⁾*Syöttökaapelit, katso sähkötietotaulukot kohdassa 8.1 Sähkötiedot.*

8.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot

Digitaalitulot	
Ohjelmoitavat digitaaliset tulot	FC 301: 4 (5) ¹⁾ /FC 302: 4 (6) ¹⁾
Liittimen numero	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
Logiikka	PNP tai NPN
Jännitetaso	0 - 24 V DC
Jännitetaso, looginen '0' PNP	< 5 V DC
Jännitetaso, looginen '1' PNP	> 10 V DC
Jännitetaso, looginen '0' NPN ²⁾	> 19 V DC
Jännitetaso, looginen '1' NPN ²⁾	< 14 V DC
Tulon maksimijännite	28 V DC
Pulssin taajuusalue	0 - 110 kHz
(Kuormitussuhde) Pienin pulssin leveys	4,5 ms
Tuloresistanssi, Ri	noin 4 kΩ

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

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

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

¹⁾ Liittimet 27 ja 29 voi ohjelmoida myös lähdeksi.

²⁾ Lukuun ottamatta turvapsäytystuloa, liittintä 37.

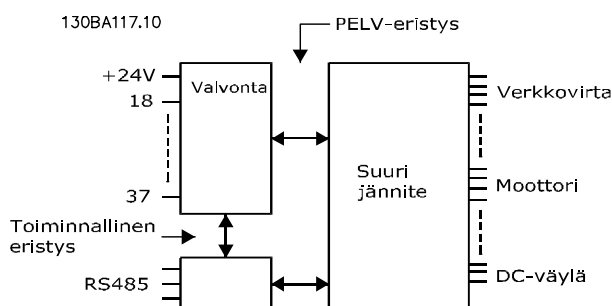
³⁾ Katso kohdasta lisätietoja liittimestä 37 ja turvallisuudesta pysäytyksestä.

⁴⁾ Käytettäessä kontaktoria, jonka sisällä on tasavirtakäämi turvalliseen pysäytykseen yhdistettynä, on tärkeää tehdä virralla paluureitti käämistä, kun virta katkaistaan. Tämä tapahtuu käyttämällä vapaakytkindiodia (tai vaihtoehtoisesti 30 tai 50 V:n MOVia vasteajan lyhentämiseksi) käämin yli. Tyypilliset kontaktorit voi ostaa yhdessä tämän diodin kanssa.

Analogiset tulot

Analogisten tulojen määrä	2
Liittimen numero	53, 54
Tiloja	Jännite tai virta
Tilan valinta	Katkaisin S201 tai katkaisin S202
Jännitetila	Katkaisin S201/katkaisin S202 = OFF (U)
Jännitetaso	-10 ... +10 V (skaalautuva)
Tuloresistanssi, Ri	noin 10 kΩ
Maks.jännite	± 20 V
Virtatila	Katkaisin S201/katkaisin S202 = ON (I)
Virta-alue	0/4 - 20 mA (skaalautuva)
Tuloresistanssi, Ri	noin 200 Ω
Maks.virta	30 mA
Analogisten tulojen resoluutio	10 bittia (+ signaali)
Analogisten tulojen tarkkuus	Suurin virhe 0,5 % täydestä näyttämästä
Kaistanleveys	100 Hz

Analogiset tulot on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista korkeajänniteliittimistä.



Kuva 8.1 PELV-eristys

Pulssi/enkooderisisäntulot

Ohjelmoitavat pulssi/enkooderisisäntulot	2/1
Liittinnumero, pulssi/enkooderi	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ / 32 ³⁾ , 33 ³⁾
Suurin taajuus liittimissä 29, 32, 33	110 kHz (Push-pull -käyttöinen)
Suurin taajuus liittimissä 29, 32, 33	5 kHz (avoin kollektori)
Pienin taajuus liittimissä 29, 32, 33	4 Hz
Jännitetaso	Katso digitaalituloista kertovaa jaksoa
Tulon maksimijännite	28 V DC
Tuloresistanssi, Ri	noin 4 kΩ
Pulssin tulotarkkuus (0,1 - 1 kHz)	Maks.virhe: 0,1 % koko näyttämästä
Pulssianturin tulotarkkuus (1 - 11 kHz)	Maks.virhe: 0,05 % koko näyttämästä

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

¹⁾ Vain FC 302

²⁾ Pulssitulot ovat 29 ja 33

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

Digitaaliset lähdöt

Ohjelmoitavat digitaaliset/pulssilähdöt	2
Liittimen numero	27, 29 ¹⁾
Digitaalili-/taajuuslähdon jännitetaso	0 - 24 V
Suurin lähtövirta (nielu tai lähde)	40 mA
Maksimikuormitus taajuuslähdössä	1 kΩ
Suurin kapasitiivinen kuormitus taajuuslähdössä	10 nF
Pienin lähtötaajuus taajuuslähdössä	0 Hz
Suurin lähtötaajuus taajuuslähdössä	32 kHz
Taajuuslähdon tarkkuus	Maks.virhe: 0,1 % koko näyttämästä
Lähtötaajuuksien resoluutio	12 bittiä

¹⁾ Liittimet 27 ja 29 voidaan myös ohjelmoida tuloksi.

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

Analogialähtö

Ohjelmoitavien analogialähtöjen määrä	1
Liittimen numero	42
Analogialähdon virta-alue	0/4 - 20 mA
Maks. kuorma GND - analogialähtö pienempi kuin	500 Ω
Analogialähdon tarkkuus	Maks.virhe: 0,5 % koko näyttämästä
Analogialähdon resoluutio	12 bittiä

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

Ohjauskortti, 24 V:n tasavirta-ohjain

Liittimen numero	12, 13
Lähtöjännite	24 V +1, -3 V
Maks.kuorma	200 mA

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

Ohjaukortti, 10 V:n tasavirtaustulo

Liittimen numero	±50
Lähtöjännite	10,5 V ±0,5 V
Maks.kuorma	15 mA

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

Ohjaukortti, RS-485-sarjaliikenne

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

RS 485 -sarjaliikennepiiri on erotettu toiminnallisesti muista keskeisistä piireistä ja galvaanisesti erotettu syöttöjännitteestä (PELV).

Ohjaukortti, USB-sarjaliikenne

USB-standardi	1,1 (täysi nopeus)
USB-pistoke	USB B-tyyppin laitepistoke

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

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

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

8

Relelähdöt

Ohjelmoitavat relelähdöt	FC 301 kaikki kW: 1/FC 302 kaikki kW: 2
Rele 01 Liittimen numero	1 - 3 (auki), 1 - 2 (kiinni)
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 1 - 3 (NC), 1 - 2 (NO) (vastuskuorma)	240 V:n vaihtovirta, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	240 V:n vaihtovirta, 0,2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 1 - 2 (NO), 1 - 3 (NC) (vastuskuorma)	60 V:n tasavirta, 1 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) ¹⁾ (Induktiivinen kuorma)	24 V:n tasavirta, 0,1 A
Rele 02 (FC 302 vain) Liittimen numero	4 - 6 (auki), 4 - 5 (kiinni)
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 4 - 5 (NO) (vastuskuorma) ²⁾³⁾ Ylijänniteluokka II	400 V:n vaihtovirta, 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:n tasavirta, 0,1 A
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 4 - 6 (NC) (vastuskuorma)	240 V:n vaihtovirta, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ liittimissä 4 - 6 (NC) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	240 V:n vaihtovirta, 0,2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 4 - 6 (NC) (vastuskuorma)	50 V:n tasavirta, 2 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) ¹⁾ liittimissä 4 - 6 (NC) (induktiivinen kuorma)	24 V:n tasavirta, 0,1 A
Pienin liitinkuorma 1 - 3 (NC), 1 - 2 (NO), 4 - 6 (NC), 4 - 5 (NO)	24 V:n tasavirta 10 mA, 24 V:n vaihtovirta 20 mA
Standardin EN 60664-1 mukainen ympäristö	ylijänniteluokka III/likaantumistasaste 2

¹⁾ IEC 60947 osat 4 ja 5

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

²⁾ Ylijänniteluokka II

³⁾ UL-sovellukset 300 V AC 2A

Ohjaukortin toiminta

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

Ohjausominaisuudet

Lähtötaajuuden resoluutio alueella 0 - 590 Hz	±0,003 Hz
Tarkan käynnistyksen/pysäytyksen toistotarkkuus (liittimet 18, 19)	≤±0,1 ms
Järjestelmän vasteaika (liittimet 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
Nopeudenohjausalue (avoin piiri)	1:100 synkroninopeudesta
Nopeus, ohjausalue (suljettu piiri)	1:1000 synkroninopeudesta
Nopeuden tarkkuus (avoin piiri)	30 - 4000 rpm: virhe ±8 rpm
Nopeuden tarkkuus (suljettu piiri), riippuu takaisinkytkentälaitteen tarkkuudesta	0 - 6000 rpm: virhe ±0,15 rpm
Momenttiohjauksen tarkkuus (nopeuden takaisinkytkentä)	maksimivirhe ±5 % nimellismomentista

Kaikki ohjausominaisuudet 4-napaisella epätahtimoottorilla

8.7 Sulakkeet ja katkaisimet

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

HUOMAUTUS!

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

Suosituks

- gG-tyyppiset sulakkeet
- Moeller-tyyppiset katkaisimet. Jos käytössä on muuntotyypisiä katkaisimia, varmista, että taajuusmuuttajan energia on yhtä suuri tai pienempi kuin Moeller -tyyppien tuottama energia.

Kun valitaan suositusten mukaiset sulakkeet/katkaisimet, taajuusmuuttajan mahdolliset vauriot rajoittuvat yleensä pääasiassa laitteen sisäpuolelle. Katso lisätietoja kohdasta *Sovellushuomautus sulakkeet jakatkaisimet*, MN.90.Tx.yy.

Seuraavat sulakkeet sopivat käytettäväksi piirissä, joka pystyy tuottamaan 100 000 Arms (symmetristä), taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä riippuen. Oikeilla sulakkeilla taajuusmuuttajan oikosulkuvirran nimellisarvo (SCCR) on 100 000 Arms.

8.7.1 CE-vaatimusten mukaisuus

200 - 240 V

Kotelointi	Teho [kW]	Suosittelava sulakekoko	Suosittelava maks. sulake	Suosittelava katkaisin Moeller	Maks.laukaisutaso [A]
A1	0.25-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25 - 1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25 - 1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25 - 1,5) gG-16 (2,2 - 3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-7.5	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7,5 - 15	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15 - 18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	18,5 - 22	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

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

380-500 V

Kotelointi	Teho [kW]	Suosittelava sulakekoko	Suosittelava maks. sulake	Suosittelava katkaisin Moeller	Maks.laukaisutaso [A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	gG-10 (0,37 - 3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0,37 - 4	gG-10 (0,37 - 3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37-7.5	gG-10 (0,37 - 3) gG-16 (4 - 7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18,5 - 22	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5 - 30	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

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

525-600 V

Kotelointi	Teho [kW]	Suosittelava sulakekoko	Suosittelava maks. sulake	Suosittelava katkaisin Moeller	Maks.laukaisutaso [A]
A2	0 - 75 - 4,0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.75-7.5	gG-10 (0,75 - 5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5 - 30	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37 - 45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

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

525-690 V

Kotelointi	Teho [kW]	Suosittelava sulakekoko	Suosittelava maks. sulake	Suosittelava katkaisin Moeller	Maks.laukaisutaso [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	PKZM0-16	16
	1,5	gG-6	gG-25		
	2,2	gG-6	gG-25		
	3	gG-10	gG-25		
	4	gG-10	gG-25		
	5,5	gG-16	gG-25		
	7,5	gG-16	gG-25		
B2/B4	11	gG-25 (11)	gG-63	-	-
	15	gG-32 (15)			
	18	gG-32 (18)			
	22	gG-40 (22)			
B4/C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30)	-	-
C2/C3	37	gG-63 (37)	gG-100 (37)	-	-
	45	gG-80 (45)	gG-125 (45)		
C2	55	gG-100 (55)	gG-160 (55 - 75)	-	-
	75	gG-125 (75)			

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

8.7.2 UL-vaatimustenmukaisuus

200 - 240 V

Teho [kW]	Suositeltava maks. sulake					
	Bussmann Type RK1 ¹⁾	Bussmann Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5,5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
7,5	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
11	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
15 - 18,5	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
22	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
30	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
37	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Taulukko 8.17 200 - 240 V, kotelotyypit A, B ja C

8

Teho [kW]	Suositeltava maks. sulake							
	SIBA Type RK1	Littelfuse Type RK1	Ferraz- Shawmut Type CC	Ferraz- Shawmut Type RK ³⁾	Bussmann Type JFHR ²⁾	Littelfuse JFHR ²⁾	Ferraz- Shawmut JFHR ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	-	-	HSJ-30
5,5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R	FWX-50	-	-	HSJ-50
7,5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R	FWX-80	-	-	HSJ-80
15 - 18,5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Taulukko 8.18 200 - 240 V, kotelotyypit A, B ja C

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

380-500 V

Teho [kW]	Suositeltava maks. sulake					
	Bussmann Type RK1	Bussmann Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC
0.37-1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Taulukko 8.19 380 - 500 V, kotelotyyppit A, B ja C

Teho [kW]	Suositeltava maks. sulake							
	SIBA Type RK1	Littelfuse Type RK1	Ferraz- Shawmut Type CC	Ferraz- Shawmut Type RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littelfuse JFHR2
0.37-1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Taulukko 8.20 380 - 500 V, kotelotyyppit A, B ja C

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

525-600 V

Teho [kW]	Suositeltava maks. sulake									
	Bussmann Type RK1	Bussmann Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC	SIBA Type RK1	Littelfuse Type RK1	Ferraz-Shawmut Type RK1	Ferraz-Shawmut J
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	KTS-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	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	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

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

8

525-690 V

Teho [kW]	Suositeltava maks. sulake					
	Bussmann Type RK1	Bussmann Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC
1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

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

Teho [kW]	Suurin etusulake	Suositeltava maks. sulake						
		Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E2137 J/HSJ
11	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15 - 18,5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Taulukko 8.23 525 - 690 V, kotelotyypit B ja C

8.8 Liitäntöjen kiristysmomentit

Kotelointi	Kiristysmomentti [Nm]					
	Verkkovirta	Moottori	DC-liitäntä	Jarru	Maadoitus	Rele
A2	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	10	10	10	10	3	0,6
C2	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6
C3	10	10	10	10	3	0,6
C4	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6

Taulukko 8.24 Liitinten kiristäminen

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

8.9 Tehoalueet, painot ja mitat

Kotelointityyppi		A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
Nimellisteho [kW]	200 - 240 V	0,25 - 1,5	0,25-2,2	3 - 3,7	0,25-2,2	0,25-3,7	5,5-7,5	11	5,5-7,5	11-15	15-22	30-37	18,5 - 22	30-37	-
	380 - 480/500 V	0,37-1,5	0,37-4,0	5,5-7,5	0,37 - 4	0,37-7,5	11-15	18,5 - 22	11-15	18,5 - 30	30-45	55-75	37-45	55-75	-
	525-600 V			0,75-7,5		0,75-7,5	11-15	18,5 - 22	11-15	18,5 - 30	30-45	55-90	37-45	55-90	-
	525-690 V			1,1-7,5				11-22		11-30		30-75	37-45	37-45	55-75
IP	20	20	20	20	21	21/55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20	20
NEMA	Runko	Runko	Tyyppi 1	Runko 1	Tyyppi 1	Tyyppi 12/4X	Tyyppi 1/12/4X	Tyyppi 1/12/4X	Runko	Runko	Tyyppi 1/12/4X	Tyyppi 1/12/4X	Runko	Runko	Runko
Korkeus (mm)															
Taustalevyn korkeus	A	200	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660	909
Korkeus Fieldbus-kaapeliin kytkentälevyn kanssa	A	316	374	-	-	-	-	-	420	595			630	800	
Aseennusreikien etäisyys	a	190	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631	
Leveys (mm)															
Taustalevyn leveys	B	75	90	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370	250
Taustalevyn leveys yhdellä C-optiolla	B		130	170	242	242	242	242	205	230	308	370	308	370	
Taustalevyn leveys kahdella C-optiolla	B		150	190	242	242	242	242	225	230	308	370	308	370	
Aseennusreikien etäisyys	b	60	70	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330	
Syvyys [mm]															
Syvyys ilman optiota A/B	C	207	205	207	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333	375
Optiolla A/B	C	222	220	222	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333	375
Ruuvinreiät [mm]															
	c	6,0	8,0	8,0	8,25	8,25	12	12	8		12,5	12,5			
	d	ø 8	ø 11	ø 11	ø 12	ø 12	ø 19	ø 19	12		ø 19	ø 19			
	e	ø 5	ø 5,5	ø 5,5	ø 6,5	ø 6,5	ø 9	ø 9	6,8	8,5	ø 9	ø 9	8,5	8,5	
	f	5	9	6,5	6	9	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17	
Maks.paino [kg]		2,7	4,9	5,3	9,7	13,5/14,2	23	27	12	23,5	45	65	35	50	62
Etukannen kiristysmomentti [Nm]															
Muovikansi (matala IP)	Napsahdus		Napsahdus	Napsahdus	-	-	Napsahdus	Napsahdus	Napsahdus	Napsahdus	Napsahdus	Napsahdus	Napsahdus	2,0	2,0
Metallikansi (IP55/66)	-	-	-	-	1,5	1,5	2,2	2,2	-	-	2,2	2,2	2,0	2,0	2,0

Taulukko 8.25 Tehoalueet, painot ja mitat

9 Liite

9.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat

AC	Vaihtovirta
AEO	Automaattinen energian optimointi
AWG	American Wire Gauge
AMA	Automaattinen moottorin sovitus
°C	Celsius-astetta
DC	Tasavirta
EMC	Sähkömagneettinen yhteensopivuus
ETR	Elektroninen lämpörele
FC	Taajuusmuuttaja
LCP	Paikallisohjauspaneeli
MCT	Liikkeenvalvontatyökalu
IP	Kotelointiluokka
IM,N	Moottorin nimellisvirta
fM,N	Moottorin nimellistaajuus
PM,N	Moottorin nimellisteho
UM,N	Moottorin nimellisjännite
PM-moottori	Kestomagneettimoottori
PELV	Eryisen pieni suojajännite
PCB	Painettu piirilevy
I _{LIM}	Current Limit
I _{INV}	Vaihtosuuntaajan nimellinen lähtövirta
kierr./min.	Kierrosta minuutissa
Regen	Regeneratiiviset liittimet
n _s	Synkroninen moottorin nopeus
T _{LIM}	Momenttiraja
I _{VLT,MAX}	Maksimilähtövirta
I _{VLT,N}	Taajuusmuuttajan syöttämä nimellislähtövirta

Taulukko 9.1 Symbolit ja lyhenteet

Merkintätavat

Numeroidut luettelot tarkoittavat toimenpiteitä.

Luettelomerkkiluettelo tarkoittavat muita tietoja ja kaikkien kuvien kuvauksia.

Kursiiviteksti tarkoittaa

- ristiviitettä
- linkkiä
- parametrin nimeä

9.2 Parametrivalikon rakenne

0-0*	Toiminto / näyttö	1-1*	Moottorin valinta	1-72	Käynnistysoiminto	3-0*	Ohjearvon rajat	3-9*	Digit. pot.metri
0-0*	Perusasetukset	1-10	Moot. rakenne	1-73	Kytkeyt. pyöriiv. moott.	3-00	Ohjearvon alue	3-90	Askelkoko
0-01	Kieli	1-11	Motor Model	1-74	Käynnistysnopeus [RPM]	3-01	Ohjearvo/tak.kytk.yks.	3-91	Ramppiainka
0-02	Moottorin nopeusyks.	1-14	Damping Gain	1-75	Käynnistysnopeus [Hz]	3-02	Minimiohjearvo	3-92	Tehon palautus
0-03	Paikalliset asetukset	1-15	Low Speed Filter Time Const.	1-76	Käynnistysvirta	3-03	Maksimiohjearvo	3-93	Maksimiraja
0-04	Käyttötilä käynnistettävässä (käsi)	1-16	High Speed Filter Time Const.	1-8*	Pysäytyssäädöt	3-04	Ohjearvoiminto	3-94	Minimiraja
0-09	Performance Monitor	1-17	Voltage filter time const.	1-80	Toiminto pysäytet.	3-05	Ramppivivite	3-95	Ramppivivite
0-1*	Asetusoinnot	1-18	Min. Current at No Load	1-81	Min.nopeus toiminnolle pysäyt. [rpm]	3-1*	Ohjearvot	4-*	Rajat/varoitukset
0-10	Aktiiviset asetukset	1-2*	Moottoridata	1-82	Min.nopeus toiminnolle pysäyt. [Hz]	3-11	Ryömintänopeus [Hz]	4-1*	Moottorin rajat
0-11	Muokkaa aset.	1-20	Moottorin teho [kW]	1-83	Täsmällinen pysäytysoiminto	3-12	Kinnoajo ylös/alas arvo	4-10	Moott.pyör.nop suunta
0-12	Näytön rivi 1,2 pieni	1-21	Moott. teho [hv]	1-84	Täsm. pysäytyslaskurin arvo	3-13	Ohjearvon paikka	4-11	Moott. nopeuden alaraja [RPM]
0-13	Lukema: Linkitetty asetukset	1-22	Moottorin jännite	1-85	Täsm. p.nop. komp.viive	3-14	Esiaset. suhteellinen ohjearvo	4-12	Moott. nopeuden alaraja [Hz]
0-14	Lukema: Muokkaa asetuksia/kanavaa	1-23	Moottorin taajuus	1-9*	Moottorin lämpötila	3-15	Ohjearvoresurssi 1	4-13	Moott. nopeuden yläraja [RPM]
0-15	Readout: actual setup	1-24	Moottorin virta	1-90	Moottorin lämpösuojaus	3-16	Ohjearvoresurssi 2	4-14	Moott. nopeuden yläraja [Hz]
0-2*	LCP-näyttö	1-25	Moottorin nimellisoikeus	1-91	Moott. ulk. puhallin	3-17	Ohjearvoresurssi 3	4-16	Moottorin momenttiraja
0-20	Näytön rivi 1,1 pieni	1-26	Moott. jatk. nimellimomentti	1-92	Termostorin resurssi	3-18	Suhteellisen skaal. ohjearvoresurssi	4-17	Generatiivinen momenttiraja
0-21	Näytön rivi 1,2 pieni	1-29	Automaattinen moottorin sovitus (AMA)	1-93	ATEX ETR cur.lim. speed reduction	3-19	Ryömintänopeus [RPM]	4-18	Virtaraja
0-22	Näytön rivi 1,3 pieni	1-95	Laajamoottoritied.	1-95	KTY-anturiytyppi	3-4*	Ramppi 1	4-19	Enimmäislähtötaajuus
0-24	Näytön rivi 2 suuri	1-3*	Staatoin resistanssi (Rs)	1-96	KTY-terministorin resurssi	3-40	Ramppi 1 tyyppi	4-2*	Rajajota tekijät
0-25	Oma valikko	1-30	Staatoin resistanssi (Rr)	1-97	KTY-kyynnystaso	3-41	Ramppi 1 n nousuaika	4-20	Momenttirajatekijän lähde
0-3*	LCP:n oma lukema	1-31	Roottorin resistanssi (Ri)	1-98	ATEX ETR interpol. points freq.	3-42	Ramppi 1 rampin seisonta-aika	4-21	Nopeusrajatekijän lähde
0-30	Käyttäjän määrittämän lukeman yksikkö	1-34	Staatoin tuodon resistanssi (X1)	1-99	ATEX ETR interpol. points current	3-45	Ramppi 1 S-rampin seisonta-aika	4-3*	Moott. nop. tarkk.
0-31	Käytt. määrittämän lukeman minimio	1-35	Roottorin tuodon reaktanssi (X2)	2-*	Jarrut	3-46	Ramppi 1 S-rampin seisonta-aika	4-30	Moottorin tak.kytk. menestysoiminto
0-32	Käyttäjän määritt. lukeman maksimi	1-36	Päareaktanssi (Xh)	2-0*	DC-jarru	3-47	Ramppi 1 S-rampin seisonta-aika	4-31	Moottorin tak.kytk. nopeusvirhe
0-37	Näytön teksti 1	1-37	Rautahävinn resistanssi (Rfe)	2-00	DC-pitovirta	3-48	Ramppi 1 S-rampin seisonta-aika	4-32	Moott. tak.kytk. menet. aikak.
0-38	Näytön teksti 2	1-38	d-akselin induktanssi (Ld)	2-01	DC-jarrun virta	3-49	Ramppi 2	4-34	Seurantavirheoiminto
0-39	Näytön teksti 3	1-39	q-axis Inductance (Lq)	2-02	DC-jarrutus aika	3-5*	Ramppi 2 tyyppi	4-35	Seurantavirhe
0-4*	LCP-näppäimistö	1-40	Paluu EMF nop. 1000 1/min	2-04	DC-jarrun kytkeytymisnope. [1/min]	3-50	Ramppi 2n nousuaika	4-36	Seurantavirhe aikakat.
0-40	LCP [Hand on] -näppäin	1-41	Moottorinkulman Offset	2-06	DC-jarrun kytkeytymisnope. [Hz]	3-51	Ramppi 2n nousuaika	4-37	Seurantavirhe ramppaus
0-41	LCP [Auto] -näppäin	1-44	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	2-07	Parking Time	3-52	Ramppi 2 rampin seisonta-aika	4-38	Seurantavirhe ramppaus aikakat.
0-42	LCP [Off] -näppäin	1-45	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	2-1*	Jarruen.toiminnot	3-53	Ramppi 2 S-rampin seisonta-aika	4-39	Seur.virhe rampp. aikak.jälk.
0-43	LCP [Reset]-näppäin	1-46	Position Detection Gain	2-10	Jarrun toiminto	3-56	Ramppi 2 S-rampin seisonta-aika	4-5*	Sääd. Varoitukset
0-44	LCP:n [Off/Reset]-näppäin	1-47	Torque Calibration	2-11	Jarruvastus (ohm)	3-57	Ramppi 2 S-rampin seisonta-aika	4-50	Varoitus alhaisesta virrasta
0-45	LCP:n [taajuusmuuttajan ohitus] -näppäin	1-48	Inductance Sat. Point	2-12	Jarrutehon raja (kW)	3-58	Ramppi 2 S-rampin seisonta-aika	4-51	Varoitus suuresta virrasta
0-5*	Kopioi/tallenna	1-5*	Kuom.rippiuv. as.	2-13	Jarrutehon valvonta	3-6*	Ramppi 3	4-53	Varoitus alhaisesta nopeudesta
0-50	LCP-kopiointi	1-50	Moott. magnetisointi, kun nopeus 0	2-15	Jarrun tarkistus	3-60	Ramppi 3 tyyppi	4-54	Varoitus pieni ohjearvo
0-51	Asetusten kopio	1-52	Min.nopeus norm. magnetointi [RPM]	2-16	AC-jarrun maks. virta	3-61	Ramppi 3n nousuaika	4-55	Varoitus suuri ohjearvo
0-6*	Salasana	1-53	Min.nopeus norm. magnetointi [Hz]	2-17	Ylijännitevalvonta	3-62	Ramppi 3 rampin seisonta-aika	4-56	Varoitus pieni tak.kytk.
0-60	Päävalikon salasana	1-54	Mallin vaihtotaajuus	2-18	Jarrutarkistus	3-65	Ramppi 3 S-rampin seisonta-aika	4-57	Varoitus korkea tak.kytk.
0-65	Pika-asetusvalik. käyttö ilman salasanaa	1-55	Voltage reduction in fieldweakening	2-19	Over-voltage Gain	3-66	Ramppi 3 S-rampin seisonta-aika	4-58	Moottorin vaihtoiminto puuttuu
0-66	Pika-asetusvalik. käyttö ilman s-sanaa	1-56	U/f-ominaiskäyrä - U	2-2*	Mekaaninen jarru	3-67	Ramppi 3 S-rampin seisonta-aika	4-6*	Ohitusnopeus
0-67	Pääsy väylään salasanaalla	1-58	Pyör. moott. kytk. testipulssien virta	2-20	Jarrun vapautusvirta	3-68	Ramppi 3 S-rampin seisonta-aika	4-60	Ohitusnopeus nopeudesta [RPM]
0-68	Safety Parameters Password Parameters	1-59	Pyör. moott. kytk. testipulssien taajuus	2-21	Aktivoi jarrutusnopeus [RPM]	3-7*	Ramppi 4	4-62	Ohitusnopeus nopeuteen [RPM]
0-69	Password Protection of Safety Parameters	1-60	Pyör. moott. kytk. testipulssien taajuus	2-22	Aktivoi jarrutusnopeus [Hz]	3-70	Ramppi 4 tyyppi	4-63	Ohitusnopeus taajuuteen [Hz]
1-*	Kuorma ja moottori	1-6*	Kuormit. rippuv. as.	2-23	Aktivoi jarrutusnopeus	3-71	Ramppi 4n nousuaika	5-*	Digit. tulo/lähtö
1-0*	Yleiset asetukset	1-61	Kuormit. kompens. pienellä nopeudella	2-24	Aktivoi jarrutusnopeus	3-72	Ramppi 4n nousuaika	5-0*	Digit. I/O-tila
1-00	Konfiguraatio	1-62	Jättämäkompensointi	2-25	Jarrun vapautusvirta	3-73	Ramppi 4n nousuaika	5-00	Digit. I/O-tila
1-01	Moottorin ohjauksiperiaate	1-63	Jättämäkompensointi	2-26	Mom. ohjearvo	3-75	Ramppi 4 S-rampin seisonta-aika	5-01	Liittimen 27 tila
1-02	Flux moott. tak.kytk.lähde	1-65	Resonanssvaimennus	2-27	Momentin ramppi	3-76	Ramppi 4 S-rampin seisonta-aika	5-02	Liittimen 29 tila
1-03	Momentin ominaiskäyrä	1-66	Resonanssvaimennuksen aikavakio	2-28	Vahv. lisäjäännitekerroin	3-77	Ramppi 4 S-rampin seisonta-aika	5-1*	Digit. tulot
1-04	Ylikuormitus	1-67	Min.virta pienellä nopeudella	2-29	Torque Ramp Down Time	3-78	Ramppi 4 S-rampin seisonta-aika	5-10	Liitin 18, digitaalitulo
1-05	Paikall. tilan konfig.	1-68	Kuormitusvytyppi	2-30	Adv. Mech Brake	3-8*	Muut rammit	5-11	Liitin 19, digitaalitulo
1-06	Suunta myötäpäivään	1-69	Minimim. inertia	2-31	Position P Start Proportional Gain	3-80	Ryöm. ramppiaika	5-12	Liitin 27, digitaalitulo
1-07	Motor Angle Offset Adjust	1-70	Maksimim. inertia	2-32	Speed PID Start Proportional Gain	3-81	Pikapysäytyksen ramppiaika	5-13	Liitin 29, digitaalitulo
		1-71	Käynnistysoiminto	2-33	Speed PID Start Integral Time	3-82	Pikapysäytyksen ramppityyppi	5-14	Liitin 32, digitaalitulo
				2-34	Speed PID Start Lowpass Filter Time	3-83	Pikapys. S-rampin suht. hid. käynn.	5-15	Liitin 33, digitaalitulo
				2-35	Torque Ramp Down Time	3-84	Pikapys. S-rampin suht. hid. loppu	5-16	Liitin X30/2 digitaalitulo



5-17	Liitin X30/3 digitaalitulo	6-14	Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo	7-09	Speed PID Error. Correction w/ Ramp	8-37	Ominaisuusien välinen maks.viive	9-85	Defined Parameters (6)
5-18	Liitin X30/4 digitaalitulo	6-15	Liitin 53 suuri ohjearvo/takk. Arvo	7-1*	Momentti PI ohjaus	8-4*	FC MC protokaset.	9-90	Muutetut parametrit (1)
5-19	Liitin 37 turvapsyytyys	6-16	Liitin 53 suodatintaikavakio	7-12	Momentti PI suhteellinen vahvistus	8-40	Sähkeen valinta	9-91	Muutetut parametrit (2)
5-20	Liitin X46/1 digitaalitulo	6-20	Analoginen tulo 2	7-13	Momentti PI integrointiaika	8-41	Parameters for Signals	9-92	Muutetut parametrit (3)
5-21	Liitin X46/3 digitaalitulo	6-21	Liitin 54 alljännite	7-19	Current Controller Rise Time	8-42	PCDn kirjoituskonfiguraatio	9-93	Muutetut parametrit (4)
5-22	Liitin X46/5 digitaalitulo	6-22	Liitin 54 ylijännite	7-2*	Pros. ohj. tak.kytk.	8-43	PCDn lukukonfiguraatio	9-94	Muutetut parametrit (5)
5-23	Liitin X46/7 digitaalitulo	6-23	Liitin 54 alivirta	7-20	Prosessi SP tak.kytk. 1 resurssi	8-45	BTM Transaction Command	9-99	Profibus-muokkauslaskuri
5-24	Liitin X46/9 digitaalitulo	6-24	Liitin 54 ylivirta	7-22	Prosessi SP tak.kytk. 2 resurssi	8-46	BTM Transaction Status	10-*	CAN-kentäväylä
5-25	Liitin X46/11 digitaalitulo	6-25	Liitin 54 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo	7-3*	Prosessi PID-säätö	8-47	BTM Timeout	10-*	Yhteiset asetukset
5-26	Liitin X46/13 digitaalitulo	6-26	Liitin 54 suuri ohjearvo/takk. Arvo	7-30	Prosessi PID normaali/käänteinen	8-48	BTM Maximum Errors	10-00	CAN-protokolla
5-3*	Digit. lähdöt	6-27	Liitin 54 suodatintaikavakio	7-31	Prosessi PID antiwindup	8-49	BTM Error Log	10-01	Siirtonop. valinta
5-30	Liitin 27, digitaalinen lähtö	6-3*	Analoginen tulo 3	7-32	Pros. PID käynn.nopeus	8-5*	Digit.väylä	10-02	MAC ID
5-31	Liitin 29, digitaalinen lähtö	6-30	Liitin X30/11 alljännite	7-33	Prosessi PIDn suhteellinen vahvistus	8-50	Rullauksen valinta	10-05	Lähetyksen virhelaskurin lukema
5-32	Liitin X30/6 digit. lähtö (MCB 101)	6-31	Liitin X30/12 ylijännite	7-34	Prosessi PIDn integrointiaika	8-51	Pikapsyytyksen valinta	10-06	Vastaanotto virhelaskurin lukema
5-33	Liitin X30/7 digit. lähtö (MCB 101)	6-34	Liitin X30/11 pieni ohje-/takaisink. arvo	7-35	Prosessin PID derivointiaika	8-52	DC-jarrun valinta	10-07	Lukemaväylän käyttöasteoistolaskuri
5-4*	Rele	6-35	Liit. X30/11 suuri ohje-/tak.karvo	7-36	Pros. PID deriv. Vahviraja	8-53	Aloita valinta	10-1*	Devicenet
5-40	Toimintorele	6-36	Liitin X30/11 suodatintimen aikavakio	7-38	Prosessin PID eteen syöttöretkijä	8-54	Käänteinen valinta	10-10	Prosessidatatyypin valinta
5-41	Rele, vetoviive	6-4*	Analoginen tulo 4	7-39	Ohjearvon kaistanleveydellä	8-55	Asetusten valinta	10-11	Prosessidatan konfig. kirjoitus
5-42	Rele, päästöviive	6-40	Liitin X30/12 alljännite	7-4*	Adv. Process PID 1	8-56	Esaset. ohjearvon valinta	10-12	Prosessidatan konfig. luku
5-5*	Pulsitulo	6-41	Liitin X30/12 ylijännite	7-40	Prosessin PID 1 osan noll.	8-57	Profidrive OFF2 Select	10-13	Varoitusp parametri
5-50	Liitin 29, alhainen taajuus	6-44	Liitin X30/12 pieni ohje-/takaisink. arvo	7-41	Prosessin PID lähtö neg. puristin	8-58	Profidrive OFF3 Select	10-14	Verkon ohjearvo
5-51	Liitin 29, suuri taajuus	6-45	Liit. X30/12 suuri ohje-/tak.karvo	7-42	Prosessin PID lähtös. puristin	8-8*	FC-portin diagnostiikka	10-15	Verkon ohjaus
5-52	Liitin 29, pieni ohje-/takaisink. Arvo	6-46	Liitin X30/12 suodatintimen aikavakio	7-43	Prosessin PID vahv.skaalaus min. ohj.	8-80	Väylän viestimäärä	10-2*	COS-suodatimet
5-53	Liitin 29, suuri ohje-/takaisink. Arvo	6-5*	Analoginen lähtö 1	7-44	Prosessin PID vahv.skaalaus maks. ohj.	8-81	Väylän virhemäärä	10-20	COS-suodatin 1
5-54	Pulsissuodatintimen aikavakio #29	6-50	Liitin 42, lähtö	7-45	Prosessin PID eteen syöttöresurssi	8-82	Orjan saap. viestit	10-21	COS-suodatin 2
5-55	Liitin 33, alhainen taajuus	6-51	Liitin 42, lähdon min. skaalaus	7-46	Prosessin PID eteen. norm/käänt. ohj.	8-83	Orjan virhemäärä	10-22	COS-suodatin 3
5-56	Liitin 33, suuri taajuus	6-52	Liitin 42 lähdon maks. skaalaus	7-48	PCD Feed Forward	8-9*	Väyryyrim.	10-23	COS-suodatin 4
5-57	Liitin 33, pieni ohje-/takaisink. Arvo	6-53	Liitin 42 lähdon maks. skaalaus	7-49	Prosessin PID lähtö norm./käänt. ohj.	8-90	Väyl. ryöm. 1 nopeus	10-3*	Param. käyttöoik.
5-58	Liitin 33, suuri ohje-/takaisink. Arvo	6-54	Liitin 42 lähdon aikakatkaisun esiasetus	7-5	Adv. Process PID II	8-91	Väyl. ryöm. 2. nopeus	10-30	Ryhmäindeksi
5-59	Pulsissuodatintimen aikavakio #33	6-55	Liitin 42, lähtösuodatin	7-5*	Adv. Process PID 2	9-9*	PROFIBUS	10-31	Tallenna data-arvot
5-6*	Pulsilähtö	6-6*	Analoginen lähtö 2	7-50	Prosessin PID Laajennettu PID	9-00	asetuspiste	10-32	Devicenetin tarkistus
5-60	Liitin 27, pulsissuodatintimen aikavakio	6-60	Liitin X30/8 lähtö	7-51	Prosessin PID eteen. vahvistus	9-07	Hetkellisarvo	10-33	Tallenna aina
5-62	Pulsissuodatintimen maks.taaj. #27	6-61	Liitin X30/8 min.skaalaus	7-52	Prosessin PID eteen. rampin nousu	9-15	PCD-kirjoituskonfiguraatio	10-34	Devicenetin tuotekoodi
5-63	Liitin 29, pulsissuodatintimen aikavakio	6-62	Liitin X30/8 maks.skaalaus	7-53	Prosessin PID eteen. rampin lasku	9-16	PCD-lukukonfiguraatio	10-39	Devicenet En parametrit
5-65	Pulsissuodatintimen maks.taaj. #29	6-63	Liitin X30/8, väylän valvonta	7-56	Prosessin PID ohj. suodatusaika	9-18	Soimun osoite	10-5*	CANopen
5-66	Liitin X30/6 pulsissuodatintimen aikavakio	6-64	Liitin X30/8 lähdon aikakatkaisun esiasetus	7-57	Pros. PID tak.kytk. suodatusaika	9-19	Drive Unit System Number	10-50	Prosessidatan konfig. kirjoitus
5-68	Pulsissuodatintimen maks.taaj. #X30/6	6-7*	Analog. lähtö 3	8-*	Tiedons. ja aset.	9-22	Sähkeen valinta	10-51	Prosessidatan konfig. luku
5-7*	24V pulsiantitulo	6-7*	Analog. lähtö 3	8-0*	Yhteiset asetukset	9-23	Parametrit signaaleille	12-*	Ethernet
5-70	Liitin 32/33 pulsissa per kierros	6-70	Liitin X45/1 lähtö	8-01	Ohjauspaikka	9-27	Parametrien muokkaus	12-0*	IP-aset.
5-71	Liitin 32/33, pulsianturin suunta	6-71	Liitin X45/1 min. skaalaus	8-02	Ohjauksanan lähde	9-28	Prosessiohjaus	12-00	IP-osoite
5-8*	I/O Options	6-72	Liitin X45/1 maks. skaalaus	8-03	Ohjauksanan aikakatk. aika	9-44	Vikaviestilaskuri	12-01	IP-osoite
5-80	AHF Cap Reconnect Delay	6-73	Liitin X45/1, väylän valvonta	8-04	Ohjauksanan aikakattaisutoiminto	9-45	Vikakoodi	12-02	Aliverkon peite
5-9*	Väylä valvontu	6-74	Liitin X45/1 lähdon aikak. esias.	8-05	Aikakatkaisun lopetustoiminto	9-47	Vikanumero	12-03	Oletusyhdykäytävä
5-90	Digitaalisen & Releväilyn valvonta	6-8*	Analog. lähtö 4	8-06	Nollaa ohjauksanan aikakatkaisu	9-52	Vikatiimelaskuri	12-04	DHCP-palvelin
5-93	Pulsissuodatintimen #27 väylän valvonta	6-80	Liitin X45/3 lähtö	8-07	Diagnosilaukaisin	9-53	Profibus-varoitussana	12-05	Vuokra päättö
5-94	Pulsissuodatintimen #27 aikakatkaisun esiasetus	6-81	Liitin X45/3 min. skaalaus	8-08	Lukemien suodat.	9-63	Todell. baudinopeus	12-06	Nimipalvelimet
5-95	Pulsissuodatintimen #29 väylän valvonta	6-82	Liitin X45/3 maks. skaalaus	8-1*	Ohjauksanan aset.	9-64	Laitteen tunnustus	12-07	Verkkolueen nimi
5-96	Pulsissuodatintimen #29 aikakatkaisun esiasetus	6-83	Liitin X45/3, väylän valvonta	8-10	Ohjauksanan profiili	9-65	Profiilin numero	12-08	Isännän nimi
5-97	Pulsissuodatintimen #X30/6 väylän valvonta	6-84	Liitin X45/3 lähdon aikak. esias.	8-13	Konfiguroitava tilasana STW	9-67	Ohjauksana 1	12-09	Fyysinen osoite
5-98	Pulsissuodatintimen #X30/6 aikak. esias.	7-*	Säätimet	8-14	Konfiguroitava ohjauksana CTW	9-68	Tilasana 1	12-1*	Ethernet-param.
6-0*	Analog. I/O-tila	7-0*	Nopeus PID-säätö	8-3*	FC-portin aset.	9-70	Edit Set-up	12-10	Väylp. tlla
6-00	"Elävä nolla" aikakatkat.aika	7-00	Nopeus PID tak.kytk.lähde	8-30	Protokolla	9-71	Profibus Tallenna data-arvot	12-11	Väylp. kesto
6-01	"Elävä nolla" aikakatkat.toiminto	7-02	PID - nopeuden suhteellinen vahvistus	8-31	Osoite	9-72	Profibus Tallenna data-arvot	12-12	Autom. neuvoittelu
6-1*	Analoginen tulo 1	7-03	PID - nopeuden derivointiaika	8-32	FC-portin baudinopeus	9-75	DO Identification	12-13	Väylp. nop.
6-10	Liitin 53 alljännite	7-04	Nopea PID deriv. Vahvist. raja-arvo	8-33	Pariteetti / pysäytysbiitti	9-80	Määritellyt parametrit (1)	12-14	Väylp. kaksisuunt.
6-11	Liitin 53 ylijännite	7-05	PID - alipäästösuodatusaika	8-34	Arvioitu jaksokaika	9-81	Määritellyt parametrit (2)	12-2*	Prosessidata
6-12	Liitin 53 alivirta	7-06	Nopeus PID tak.kytk. välityssuhde	8-35	Vasteen minimiviive	9-82	Määritellyt parametrit (3)	12-20	Ohjauksmalli
6-13	Liitin 53 ylivirta	7-07	Nopea PID, eteen syöttöretkijä	8-36	Vasteen maksimiviive	9-83	Määritellyt parametrit (4)	12-21	Prosessidatan konfig. kirjoitus
		7-08	Nopea PID, eteen syöttöretkijä			9-84	Määritellyt parametrit (5)	12-22	Prosessidatan konfig. luku

12-23	Process Data Config Write Size	13-20	SL-ohjaimen ajastin	14-8*	Optiot	15-8*	Operating Data II	16-61	Liitin 53 kytkentäasetus
12-24	Process Data Config Read Size	13-4*	Logäännöt	14-80	Optiona ulkoinen 24 V DC	15-80	Fan Running Hours	16-62	Analoginen tulo 53
12-27	Master Address	13-40	Logiikkasääntö käyttäjä 1	14-88	Option Data Storage	15-81	Preset Fan Running Hours	16-63	Liitin 54 kytkentäasetus
12-28	Tallenna data-arvot	13-41	Logiikkasääntö käyttäjä 1	14-89	Option Detection	15-89	Configuration Change Counter	16-64	Analoginen tulo 54
12-29	Tallenna aina	13-42	Logiikkasääntö käyttäjä 2	14-9*	Vika-aset.	15-9*	Parametritiedot	16-65	Analoginen lähtö 42 [mA]
12-3*	EtherNet/IP	13-43	Logiikkasääntö käyttäjä 2	14-90	Vikataso	15-92	Määritellyt parametrit	16-66	Digitaalinen lähtö [bin]
12-30	Varoitusparametri	13-44	Logiikkasääntö Boolean 3	15-0*	Taajuuks. tiedot	15-93	Muutetut parametrit	16-67	Taajuus Tulo #29 [Hz]
12-31	Verkon ohjearvo	13-51	SL-ohjaimen tapahtuma	15-00	Käyttötunnit	15-98	Taajuuks. tunnit	16-68	Taajuus Tulo #33 [Hz]
12-32	Verkon ohjaus	13-52	SL-ohjaimen toiminto	15-01	Käynnittunnit	15-99	Parametri metadata	16-69	Pulsilähtö #27 [Hz]
12-33	CIP-tarkistus	14-5*	Erilistoiminnot	15-02	Kilowattituntilaskuri	16-0*	Datalukemat	16-70	Pulsilähtö #29 [Hz]
12-34	CIP-tuotekoodi	14-0*	Vaihtos. kytk.	15-03	Käynnistyksiä	16-0*	Vleinen tila	16-71	Reliähtö [bin]
12-35	EDS-parametri	14-00	Kytkentätapa	15-04	Ylläampötilat	16-00	Ohjaussana	16-72	Laskuri A
12-37	COS-estoajastin	14-01	Kytkentätaajuus	15-05	Ylijännitteet	16-01	Ohjearvo [yks]	16-73	Laskuri B
12-38	COS-suodatin	14-03	Ylimodulaatio	15-06	Nollaa kilowattituntilaskuri	16-02	Ohjearvo %	16-74	Täsm. pysäytyslaskuri
12-4*	Modbus TCP	14-04	PWM satunnainen	15-07	Nollaa käynnittuntilaskuri	16-03	tilasana	16-75	Analog. tulo X30/11
12-40	Status Parameter	14-06	Dead Time Compensation	15-1*	Datalokin asetukset	16-05	Pääarvo, todellinen [%]	16-76	Analog. tulo X30/12
12-41	Slave Message Count	14-1*	Verkkovirta on/ei	15-10	Lokilähde	16-09	Oma lukema	16-77	Analoginen lähtö X30/8 [mA]
12-42	Slave Exception Message Count	14-10	Verkkovirta	15-11	Lokiväli	16-1*	Moottorin tila	16-78	Analoginen lähtö X45/1 [mA]
12-5*	EtherCAT	14-11	Verkköjännite verkkovian sattuessa	15-12	Laukaisutapaht.	16-10	Teho [kW]	16-79	Analoginen lähtö X45/3 [mA]
12-50	Configured Station Alias	14-12	Toiminto kun verkko epätasap.	15-13	Loktila	16-11	Teho [hv]	16-8*	Kenttäv. & FC-port
12-51	Configured Station Address	14-13	Verkkovikavaihetekijä	15-14	Ostokisa. ennen liipaisua	16-12	Moottorin jännite	16-80	Kenttäväylä CTW 1
12-59	EtherCAT Status	14-14	Kin. Backup Time Out	15-2*	Historialoki	16-13	Taajuus	16-82	Kenttäväylä REF 1
12-6*	Ethernet PowerLink	14-15	Kin. Backup Trip Recovery Level	15-20	Historialoki: Tapahtuma	16-14	Moottorin virta	16-84	Tiedons. option tilasana
12-60	Node ID	14-16	Kin. Backup Gain	15-21	Historialoki: Arvo	16-15	Taajuus [%]	16-85	FC-portti CTW 1
12-62	SDO Timeout	14-2*	Lauk. nollaus	15-22	Historialoki: Aika	16-16	Momentti [Nm]	16-86	FC-portti REF 1
12-63	Basic Ethernet Timeout	14-20	Nollaus tila	15-3*	Vikaloki	16-17	Nopeus [RPM]	16-87	Bus Readout Alarm/Warning
12-66	Threshold	14-21	Autom. uud.käynn.aika	15-30	Vikaloki: virhekoodi	16-18	Moottorin terminen	16-9*	Diagnosilukemat
12-67	Threshold Counters	14-22	Toimintatila	15-31	Vikaloki: arvo	16-19	KTY-anturin lämpötila	16-90	Häilytysana
12-68	Cumulative Counters	14-23	Tyypikkoodin aset.	15-32	Vikaloki: Aika	16-20	Moott. kulma	16-91	Häilytysana 2
12-69	Ethernet PowerLink Status	14-24	Laukaisun viive virtarajalla	15-4*	Taaj.muut. tunnit.	16-21	Torque [%] High Res.	16-92	Varoitusana
12-8*	Muut Ethernet-palvi	14-25	Laukaisun viive momenttirajalla	15-40	FC-tyyppi	16-22	Momentti [%]	16-93	Varoitusana 2
12-80	FTP-palvelin	14-26	Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä	15-41	Teho-osa	16-23	Motor Shaft Power [kW]	16-94	Ulk. tilasana
12-81	HTTP-palvelin	14-28	Tuotantoasetukset	15-42	Jännite	16-24	Calibrated Stator Resistance	17-1*	Tak.kytk.optio
12-82	SMTP-huolto	14-29	Huoltokoodi	15-43	Ohjelmistoversio	16-25	Momentti [Nm] suuri	17-1*	Ink. Enc.-liitäntä
12-89	Läpin. pistokekanavan portti	14-3*	Virtarajasaadin	15-44	Tilattu tyypikkoodin merkijono	16-3*	Taaj.muut. tila	17-10	Signaalityyppi
12-9*	Ethernet-lisäpalvelut	14-30	Virtarajan valv., suhteellinen vahv	15-45	Tod. tyypikkoodin merkijono	16-30	DC-välipiirin jännite	17-11	Resoluutio (PPR)
12-90	Kaapeliagnostiikka	14-31	Virtaraj. valv., integ.aika	15-46	Taajuudenmuuttajan tilausno	16-32	Jarruenergia /s	17-2*	abs. Enc.-liitäntä
12-91	Auto Cross Over	14-32	Virtaraj. valv., suodatusaika	15-47	Tehokortin tilausno	16-33	Jarruenergia /2 min	17-20	Protokollan valinta
12-92	IGMP Snooping	14-33	Virtaraj. valv., suodatusaika	15-48	LCP Id no	16-35	Vaihtosuuntaajan terminen	17-21	Resoluutio (paikkannuksia/kierrös)
12-93	Kaapelivirhe, pituus	14-36	Fieldweakening Function	15-49	Ohjaukorkin ohj.tunnus	16-36	Taaj.muut nimell.virta	17-24	SSI datapiisuus
12-94	Broadcast Storm -suojaus	14-4*	Energian optimointi	15-50	Tehokortin ohj.tunnus	16-37	Taaj.muut maks.virta	17-25	Kellotaajuus
12-95	Broadcast Storm -suodatin	14-40	VT-taso	15-51	Taajuudenmuuttajan sarjanumero	16-38	SL-ohjaimen tila	17-26	SSI datamuoto
12-96	Port Config	14-41	AEOn minimimagnetointi	15-53	Tehokortin sarjanumero	16-39	Ohj.kortin lämpöt.	17-34	HIPERFACE siirtonopeus
12-98	Liitäntän laskurit	14-42	AEOn minimitaajuus	15-58	Smart Setup Filenome	16-40	Lokimuisti täynnä	17-50	Napaluku
12-99	Medialaskurit	14-43	Moott. cos-fi	15-59	CSIV-tiedostonimi	16-41	LCP:n pohjan tilarivi	17-51	Syöttöjännite
13-3*	Älykäs logiikka	14-5*	Ympäristö	15-6*	Optiotunnist.	16-45	Motor Phase U Current	17-52	Syöttötaajuus
13-0*	SLC-asetukset	14-50	RFI-suod.	15-60	Optio asennettu	16-46	Motor Phase V Current	17-53	Muutosuhde
13-00	SL-ohjaimen tila	14-51	DC-välipiirin kompensointi	15-61	Optio ohj.verio	16-47	Motor Phase W Current	17-56	Encoder Sim. Resolution
13-01	Aloita tapahtuma	14-52	Puhalt. ohj.	15-62	Optio tilausno	16-48	Speed Ref. After Ramp [RPM]	17-59	Resolveriliitäntä
13-02	Lopeta tapahtuma	14-53	Puhallinnäyttö	15-63	Optio sarjanro	16-49	Virtavian lähde	17-6*	Valvonta ja sov.
13-03	Nollaa SLC	14-55	Lähtösuodatin	15-70	Optio paikka A	16-5*	Ohj. & takaisink.	17-60	Takaisinkytkennän signaalin valvonta
13-1*	Vertaimet	14-56	Kapasitiivinen lähtösuodatin	15-71	Paikan A option ohjelm.verio	16-50	Ulkoinen ohjearvo	17-61	Takaisinkytkennän suunta
13-10	Vertaimen kohde	14-57	Induktanssihäntösuodatin	15-72	Optio paikka B	16-51	Pulsiohjearvo	18-3*	Datalukemat 2
13-11	Vert. funkt.merkki (vert. laskut.)	14-59	Todellinen vaihtos.yks. määrä	15-73	Paikan A option ohjelm.verio	16-52	Tak.kytk. [yks]	18-3*	Analog Readouts
13-12	Vertaimen arvo	14-59	Yhteensopivuus	15-74	Optio paikka C0	16-53	Dig. potent.metrin ohjearvo	18-36	Analogiatulo X48/2 [mA]
13-1*	RS Flip Flops	14-72	VL:n häilytysana	15-75	Paikan CO option ohjelm.verio	16-57	Feedback [RPM]	18-37	Lämpötulo X48/4
13-15	RS-FF Operand S	14-73	VL:n varoitussana	15-76	Optio paikka C1	16-6*	Tulot & lähdöt	18-38	Lämpötulo X48/7
13-16	RS-FF Operand R	14-74	VL:n ulk. tilasana	15-77	Paikan C1 option ohjelm.verio	16-60	Digitaalinen tulo	18-39	Lämpötulo X48/10
13-2*	Ajastimet								

18-6*	Inputs & Outputs 2	33-14	Suhteellinen orjan nopeusraja	33-86	Liitin hälytyksellä	35-04	Term. X48/10 Temperature Unit
18-60	Digital Input 2	33-15	Isäntä-merkin numero	33-87	Liittimen tila hälytyksellä	35-05	Liitin X48/10 tulotyyppi
18-9*	PID-lukemat	33-16	Orja-merkin numero	33-88	Tilastana hälytyksellä	35-06	Lämpötila-anturin hälytystoiminto
18-90	Prosessin PID virhe	33-17	Isäntä-merkin väli	33-9*	MCO Port Settings	35-1*	Temp. Input X48/4
18-91	Prosessin PID lähtö	33-18	Orja-merkin väli	33-90	X62 MCO CAN node ID	35-14	Term. X48/4 Filter Time Constant
18-92	Prosessin PID pingot. lähtö	33-19	Isäntä-merkin tyyppi	33-91	X62 MCO CAN baud rate	35-15	Term. X48/4 Temp. Monitor
18-93	Prosessin PID vahv. skaalattu lähtö	33-20	Orja-merkin tyyppi	33-94	X60 MCO RS485 serial termination	35-16	Term. X48/4 Low Temp. Limit
30-*	Erityisominaisuudet	33-21	Isäntä-merkin toleranssi-ikkuna	33-95	X60 MCO RS485 serial baud rate	35-17	Term. X48/4 High Temp. Limit
30-0*	Nokka	33-22	Orja-merkin toleranssi-ikkuna	34-*	MCO-data-lukemat	35-2*	Temp. Input X48/7
30-00	Aaltois.tila	33-23	Merkkisynty. käynnistystoiminta	34-0*	PCD-kirjoituspar.	35-24	Term. X48/7 Filter Time Constant
30-01	Aaltois. taajuusmuutos [Hz]	33-24	Vian merkinnumero	34-01	PCD 1 Kirjoita MCO:lle	35-25	Term. X48/7 Temp. Monitor
30-02	Aaltois. taajuusmuutos [%]	33-25	Valmis-merkin numero	34-02	PCD 2 Kirjoita MCO:lle	35-26	Term. X48/7 Low Temp. Limit
30-03	Aaltolain taajuuksien skaalausresurssi	33-26	Nopeussuodatinta	34-03	PCD 3 Kirjoita MCO:lle	35-27	Term. X48/7 High Temp. Limit
30-04	Aaltois. hyppytaajuus [Hz]	33-27	Offset-suodatusta	34-04	PCD 4 Kirjoita MCO:lle	35-3*	Temp. Input X48/10
30-05	Aaltois. hyppytaajuus [%]	33-28	Merkkisuodat. konfiguraatio	34-05	PCD 5 Kirjoita MCO:lle	35-34	Term. X48/10 Filter Time Constant
30-06	Aaltois. hyppytaajuus	33-29	Merkkisuodatimen suodatinta	34-06	PCD 6 Kirjoita MCO:lle	35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor
30-07	Aaltois. jaksokaika	33-30	Maksimimerkin korjaus	34-07	PCD 7 Kirjoita MCO:lle	35-36	Term. X48/10 Low Temp. Limit
30-08	Aaltois. nousu-/laskukaika	33-31	Synkronointityyppi	34-08	PCD 8 Kirjoita MCO:lle	35-37	Term. X48/10 High Temp. Limit
30-09	Aaltois. satunnaisuus	33-32	Feed Forward Velocity Adaptation	34-09	PCD 9 Kirjoita MCO:lle	35-4*	Analog Input X48/2
30-10	Aaltois.suhde	33-33	Velocity Filter Window	34-10	PCD 10 Kirjoita MCO:lle	35-42	Term. X48/2 Low Current
30-11	Aaltois. satunnaisuus maks.	33-34	Slave Marker filter time	34-2*	PCD-lukepar.	35-43	Term. X48/2 High Current
30-12	Aaltois. satunnaisuus min.	33-4*	Rajotettu hallinta	34-21	PCD 1 Lue MCO:ita	35-44	Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value
30-19	Aaltolain taajuuksien skaalattu	33-40	Käyttöasetusten raja-arvo	34-22	PCD 2 Lue MCO:ita	35-45	Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value
30-2*	Adv. Start Adjust	33-41	Negatiivinen ohjelmiston loppuraja	34-23	PCD 3 Lue MCO:ita	35-46	Term. X48/2 Filter Time Constant
30-20	High Starting Torque Time [s]	33-42	Positiivinen ohjelmiston loppuraja	34-24	PCD 4 Lue MCO:ita	42-1*	Speed Monitoring
30-21	High Starting Torque Current [%]	33-43	Positiivinen ohjelmiston loppuraja	34-25	PCD 5 Lue MCO:ita	42-10	Measured Speed Source
30-22	Locked Rotor Protection	33-44	Posit. ohjelm. loppuraja aktiiv.	34-26	PCD 6 Lue MCO:ita	42-11	Encoder Resolution
30-23	Locked Rotor Detection Time [s]	33-45	Aika kohdeikkunassa	34-27	PCD 7 Lue MCO:ita	42-12	Encoder Direction
30-8*	Vastausaika (I)	33-46	Kohdeikkunan raja-arvo	34-28	PCD 8 Lue MCO:ita	42-13	Gear Ratio
30-80	d-akselin induktanssi (Ld)	33-47	Kohdeikkunan koko	34-29	PCD 9 Lue MCO:ita	42-14	Feedback Type
30-81	Jarruvastus (ohm)	33-5*	I/O-konfiguraatio	34-30	PCD 10 Lue MCO:ita	42-15	Feedback Filter
30-83	PID - nopeuden suhteellinen vahvistus	33-50	Liitin X57/2 digitaalitulo	34-4*	Tulot & lähdöt	42-17	Tolerance Error
30-84	Prosessi PID:n suhteellinen vahvistus	33-51	Liitin X57/1 digitaalitulo	34-40	Digit. tulot	42-18	Zero Speed Timer
31-*	Ohitusoptio	33-52	Liitin X57/3 digitaalitulo	34-41	Digit. lähdöt	42-19	Zero Speed Limit
31-00	Ohituslata	33-53	Liitin X57/4 digitaalitulo	34-5*	Prosessidata	42-2*	Safe Input
31-01	Ohituslata käynnistysviive	33-54	Liitin X57/5 digitaalitulo	34-50	Todellinen sijainti	42-20	Safe Function
31-02	Ohituslata laukaisuviive	33-55	Liitin X57/6 digitaalitulo	34-51	Määrätty sijainti	42-21	Type
31-03	Testitilan aktivoiminen	33-56	Liitin X57/7 digitaalitulo	34-52	Todellinen isäntä-sijainti	42-22	Discrepancy Time
31-10	Ohituslata	33-57	Liitin X57/8 digitaalitulo	34-53	Orjan indeksisijainti	42-23	Stable Signal Time
31-11	Ohituskäynnittämät	33-58	Liitin X57/9 digitaalitulo	34-54	Isännän indeksisijainti	42-24	Restart Behaviour
31-19	Remote Bypass Activation	33-59	Liitin X57/10 digitaalitulo	34-55	Käyrän sijainti	42-3*	General
32-*	MCO-perusaset.	33-60	Liitin X59/1 ja X59/2 Tila	34-56	Seurantavirhe	42-30	External Failure Reaction
32-0*	Pulsianturi 2	33-61	Liitin X59/1 digitaalitulo	34-57	Synkronointivirhe	42-31	Reset Source
32-00	Marginaalinen signaalityyppi	33-62	Liitin X59/2 digitaalitulo	34-58	Todellinen nopeus	42-33	Parameter Set Name
32-01	Marginaalinen resoluutio	33-63	Liitin X59/2 digitaalitulo	34-59	Todellinen nopeus	42-35	S-CRC Value
32-02	Absoluuttinen protokolla	33-64	Liitin X59/2 digitaalitulo	34-60	Synkronointitila	42-36	Level 1 Password
32-03	Absoluuttinen resoluutio	33-65	Liitin X59/3 digitaalitulo	34-61	Akselin tila	42-4*	SSI
32-04	Absolute Encoder Baudrate X55	33-66	Liitin X59/4 digitaalitulo	34-62	Ohjelman tila	42-40	Type
32-05	Absol. pulsianturin datan pituus	33-67	Liitin X59/5 digitaalitulo	34-64	MCO 302 Tila	42-41	Ramp Profile
32-06	Abs. pulsiant. kellotaaj.	33-68	Liitin X59/6 digitaalitulo	34-65	MCO 302 Ohjauk	42-42	Delay Time
32-08	Absol. pulsiant. kellon kehitys	33-69	Liitin X59/7 digitaalitulo	34-7*	Diagnosilukemat	42-43	Delta T
32-09	Pulsianturin valvonta	33-70	Liitin X59/8 digitaalitulo	34-70	MCO-hälytyksena 1	42-44	Deceleration Rate
32-10	Pyörämissuunta	33-8*	Globalit param.	34-71	MCO-hälytyksena 2	42-45	Delta V
32-11	Käyttäjän laitteen nimittäjä	33-80	Aktivoitu ohjelmanumero	35-0*	Temp. Input Mode	42-46	Zero Speed
32-12	Käyttäjän laitteen osoittaja	33-81	Kyrkentätila	35-00	Term. X48/4 Temperature Unit	42-47	Ramp Time
32-13	Enc.2 Control	33-82	Taajuusmuuttajan tilan valvonta	35-01	Liitin X48/4 tulotyyppi	42-48	S-ramp Ratio at Decel. Start
32-14	Enc.2 node ID	33-84	Toiminta Escn jälkeen	35-02	Term. X48/7 Temperature Unit	42-49	S-ramp Ratio at Decel. End
32-15	Enc.2 CAN guard	33-85	MCO:n virtalähdde ulk. 24VDC	35-03	Liitin X48/7 tulotyyppi		

42-5* **SLS**
42-50 Cut Off Speed
42-51 Speed Limit
42-52 Fail Safe Reaction
42-53 Start Ramp
42-54 Ramp Down Time
42-8* **Status**
42-80 Safe Option Status
42-81 Safe Option Status 2
42-85 Active Safe Func.
42-86 Safe Option Info
42-89 Customization File Version
42-9* **Special**
42-90 Restart Safe Option

Hakemisto

A

Alustus..... 24

AMA

AMA..... 27, 36, 40, 44

ilman T27:n kytkentää..... 30

T27 kytkettynä..... 30

Analogialähdöt..... 16

Analogialähtö..... 63

Analoginen

nopeuden ohjearvo..... 30

signaali..... 39

tulo..... 39

Analogiset tulot..... 16, 62

Asennus..... 17, 19, 20

Asennusympäristöt..... 9

Asentaminen..... 10, 20

Asetukset..... 29, 23

Asetuspiste..... 37

Auto On..... 23, 29, 36, 38

Automaattinen resetointi..... 22

Avoin piiri..... 18

D

DC-välipiiri..... 39

Digitaalitulo..... 38, 40, 17

Digitaalitulot..... 61

Digital Output..... 63

E

EMC..... 11

EMC-häiriö..... 13

Eristetty syöttö..... 15

Erotuskytkimet..... 21

Erotuskytkin..... 21

Etäkomennot..... 3

Etäohjearvo..... 37

Etukannen kiristysmomentti..... 73

F

FC..... 19

FLUX..... 35

H

Häiriöeristys..... 20

Hälytykset..... 38

Hälytysloki..... 23

Hand On..... 23, 28

Hävittämisohje..... 6

Huolto..... 36

Hyppyjohdin..... 17

Hyväksynät..... 6

I

IEC 61800-3..... 15

Ilmavälivaatimukset..... 10

Isku..... 9

J

Jäähdytyksen ilmaväli..... 20

Jäähdytys..... 10

Jännite-epätasapaino..... 39

Jännitetaso..... 61

Järjestelmän takaisinkytkentä..... 3

Jarrutus..... 41, 36

Johdinkoot..... 11

Johdinten koot..... 14

K

Kaapelien

pituudet ja poikkileikkaukset..... 61

tekniset tiedot..... 61

Kaapeliputki..... 20

Kansien kiristäminen..... 14

Katkaisimet..... 20, 65

Käynnistys..... 24

Käynnistys/pysäytyskomento..... 32

Käyntikomento..... 29

Käyntilupa..... 37

Käyttötarkoitus..... 3

Kelluva delta..... 15

Kytkenäkaavio..... 12

Kytkenätaajuus..... 37

Kytken..... 18

L

Lähtöliitin..... 21

Lähtöteho (U, V, W)..... 60

Lähtövirta..... 36, 40

Laiteoptiot..... 15

Lämpösuojaus..... 6

Lauk. lukitus..... 38

Laukaisu..... 38

Lepo..... 38

Liitin		Ohjauskortti,	
53.....	18	+10 V:n tasavirta-ulos-tulo.....	64
54.....	18, 46	24 V DC-lähtö.....	63
Liitinten kiristäminen.....	72	RS-485-sarjaliikenne.....	64
Lisälaite.....	21, 17	USB-sarjaliikenne.....	64
Lisäresurssit.....	3	Ohjausliittimet.....	25, 36, 38, 23
Lyhenteet.....	74	Ohjausominaisuudet.....	65
M		Ohjaussignaali.....	36
Maadoitettu delta.....	15	Ohjearvo.....	36, 37, 22
Maadoitus.....	15, 21, 20	Ohjelmointi.....	17, 23, 39, 22, 23
Maadoitusjohdin.....	11	Oikosulku.....	41
Maadoitusohjeet.....	14	Oletusasetukset.....	24
Maaliitännät.....	20	P	
Manuaalinen alustus.....	24	Päävalikko.....	23
MCT 10.....	16, 22	Päävalikon rakenne.....	75
Mekaaninen asennus.....	9	Paikallinen käynnistys.....	28
Mekaanisen jarrun ohjaus.....	18, 35	Paikallisohtaus.....	22, 36, 23
Merkintätavat.....	74	Paikallisohtauspaneeli (LCP).....	22
Mitat.....	73	Paino.....	73
Modbus RTU.....	19	Pätevä henkilöstö.....	7
Momentin ominaiskäyrä.....	60	PELV.....	34
Momenttiraja.....	48	Pika-asetusvalikko.....	22, 23
Monitaajuusmuuttajat.....	14	PM-moottori.....	26
Moottoridata.....	40, 27	Potentiaalinen tasaus.....	11
Moottorikaapelit.....	11, 13, 14, 20	Pulssi-/pulssianturitulos.....	63
Moottorilähtö.....	60	Pulssianturin pyöriminen.....	28
Moottorin		Pulssikäynnistys/-pysäytys.....	32
nopeudet.....	25	Purkaus aika.....	7
pyöriminen.....	28	R	
suojaus.....	3	Räjätyskuvat.....	4
teho.....	11, 44, 22	Rampin	
termistori.....	34	laskuaika.....	48
tiedot.....	26, 44, 48	nousuaika.....	48
tila.....	3	Relelähöt.....	64
virta.....	6, 27, 44, 22	Reset.....	23
N		Resetointi.....	38, 45, 24
Navigointinäppäimet.....	25, 36, 22, 23	RFI-suodatin.....	15
Nimellisvirta.....	40	RMS-virta.....	6
Nollaus.....	22, 40, 22	RS-485-sarjaliikenne.....	19
Nopeuden ohjearvo.....	29, 30, 36	RS-485-verkkokytke-ntä.....	33
Nopeusohjearvo.....	18	S	
Nostaminen.....	10	Sähköasennus.....	11
O		Sähköiset häiriöt.....	11
Ohjauskaapelit.....	11, 13, 17, 20	Sarjaliikenne.....	16, 23, 36, 37, 38, 64
Ohjauskortin toiminta.....	64	Sertifioinnit.....	6
Ohjauskortti.....	39		

SLC.....	34		
Sulakkeet.....	11, 20, 42, 65		
Suljettu piiri.....	18		
Suojattu kaapeli.....	13, 14, 20		
Suuri jännite.....	7		
Symbolit.....	74		
Syötön irtikytkentä.....	15		
Syöttö			
Syöttö.....	11, 15		
teho.....	13		
Syöttöjännite.....	15, 16, 21		
Syöttöjännitesulakkeet.....	42		
Syöttöliittimet.....	15		
Syöttöteho.....	20, 21		
T			
Tahaton käynnistys.....	7		
Takaisinkytkentä.....	18, 20, 43, 37		
Tärinä.....	9		
Tasavirta.....	37, 6		
Taustalevy.....	10		
Tehoalueet.....	73		
Tehokerroin.....	6, 20		
Tehonsyöttö.....	38		
Tekniset tiedot.....	19		
Termistori.....	15, 34		
Termistorin ohjauskaapelit.....	15		
Tietoliikenneoptio.....	42		
Tila.....	36		
Toimintanäppäimet.....	22		
Transienttisuojaus.....	6		
Tuloliitin.....	18, 39		
Tuloliittimet.....	21		
Tulosignaali.....	18		
Tulovirta.....	6, 15		
Turvallinen sammutus.....	18		
Turvallisuus.....	7		
Tuulimyllyilmiö.....	8		
Tyypikilpi.....	9		
U			
Ulkoisen lukitus.....	17		
Ulkoisen hälytyksen kuittaus.....	33		
Ulkoiset			
komennot.....	6, 38		
ohjaimet.....	3		
Useita taajuusmuuttajia.....	11		
V			
Vaihehäviö.....	39		
Vaihtovirran aallonmuoto.....	6		
Vaihtovirtasyöttö.....	6		
Vaihtovirtatulo.....	15, 6		
Valikkonäppäimet.....	22, 23		
Valikkorakenne.....	23		
Varastointi.....	9		
Varoitukset.....	38		
Verkkojännite			
Verkkojännite.....	22, 36, 54, 55, 56		
(L1, L2, L3).....	60		
Verkon vaihtovirta.....	15		
Vianmääritys.....	47		
Viite.....	30		
Vikaloki.....	23		
Virran raja.....	48		
Virtakytkentä.....	11		
Vuotovirta.....	7		
VVCplus.....	26		
Y			
Yliaallot.....	6		
Ylijännite.....	48, 37		
Ylivirtasuojaus.....	11		
Ylläpito.....	36		
Ympäristö.....	61		
Ympäristön olosuhteet.....	61		



www.danfoss.com/drives

Danfoss Power Electronics A/S
Ulsnaes 1
6300 Graasten
Denmark
www.danfoss.com

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

