



Käyttöopas

VLT[®] AutomationDrive FC 300, 0.25 - 75 kW

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.

Suuri jännite

Taajuusmuuttajat on kytketty vaarallisiin verkkojännitteisiin. Sähköiskulta suojautumiseksi on noudatettava äärimmäistä varovaisuutta. Vain elektronisiin laitteisiin perehtynyt koulutettu henkilöstö saa asentaa tai käynnistää tämän laitteen tai huoltaa sitä.

VAROITUS

TAHATON KÄYNNISTYS!

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

Tahaton käynnistys

Kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkon vaihtovirtaan, moottorin voi käynnistää ulkoisen katkaisimen, sarjaväylän komennon, tulon ohjearvosignaalin tai vikatilän korjaamisen avulla. Noudata asianmukaista varovaisuutta tahattoman käynnistykseen estämiseksi.

VAROITUS

PURKAUSAIKA!

Taajuusmuuttajiin sisältyvät tasavirtavälipiirin kondensaattorit, jotka voivat jäädä ladatuiksi, vaikka taajuusmuuttajaan ei tule virtaa. Sähkövaarojen välttämiseksi katkaise verkkovirran vaihtovirta, irrota kaikki pysyvät magneettityyppiset moottorit, kaikki tasavirtavälipiirin etäsyötöt mukaan lukien akkuvarmistukset, UPS- ja tasavirtavälipiiriiliitännät muihin taajuusmuuttajiin. Odota, että kondensaattorit purkautuvat kokonaan ennen huoltoa tai korjaustöiden tekemistä. Tarvittava odotusaika on kerrottu *Purkaus aika*-taulukossa. Jos virran katkaisun jälkeen ei odoteta määritettyä aikaa ennen huoltoa tai korjausta, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

Jännite [V]	Minimiodotusaika [minuuttia]	
	4	15
200-240	0,25 - 3,7 kW	5,5 - 37 kW
380-480	0,25 - 7,5 kW	11 - 75 kW
525-600	0,75 - 7,5 kW	11 - 75 kW
525-690		11 - 75 kW

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

Purkautumisaika

Symbolit

Tässä käyttöohjeessa käytetään seuraavia symboleja.

VAROITUS

Ilmoittaa mahdollisesti vaarallisesta tilanteesta, joka saattaisi johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen, ellei sitä vältetä.

HUOMIO

Ilmoittaa mahdollisesti vaarallisesta tilanteesta, joka voi johtaa lievään tai kohtuulliseen loukkaantumiseen, ellei sitä vältetä. Sitä voidaan käyttää myös varoituksena käytännöistä, jotka eivät ole turvallisia.

HUOMIO

Ilmoittaa tilanteesta, joka voi johtaa onnettomuuksiin, joista aiheutuisi vaurioita vain laitteistolle tai omaisuudelle.

HUOMAUTUS!

Ilmoittaa tärkeitä tietoja, jotka tulee huomioida virheiden välttämiseksi tai laitteiden käytön välttämiseksi optimaalista heikommalla suorituskyvyllä.

Hyväksynät



Taulukko 1.2

HUOMAUTUS!

Lähtötaajuutta koskevat rajoitukset (vienninvalvontamääräysten vuoksi):

Ohjelmistoversiosta 6.72 alkaen taajuusmuuttajan lähtötaajuus on rajoitettu 590 Hz:iin. Ohjelmistoversioissa 6x.xx on myös rajoitettu lähtötaajuutta 590 Hz:iin, eikä näitä versioita voi päivittää ylös tai alas.

Sisällysluettelo

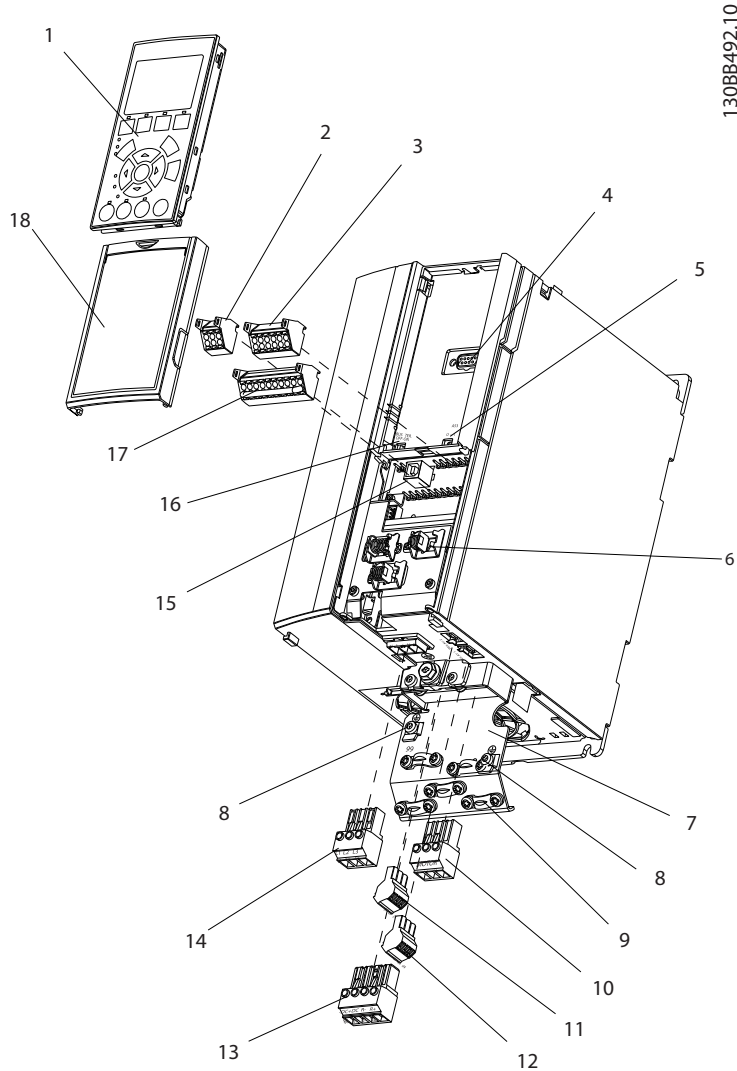
1 Johdanto	4
1.1 Käyttöohjeen tarkoitus	5
1.2 Lisäresurssit	6
1.3 Tuotekatsaus	6
1.4 Sisäisen ohjaimen ohjaustoiminnot	6
1.5 Kehykoot ja tehoalueet	8
2 Asennus	9
2.1 Asennuspaikan tarkistuslista	9
2.2 Taajuusmuuttajan ja moottorin asennusta edeltävä tarkistuslista	9
2.3 Mekaaninen asennus	9
2.3.1 Jäähdytys	9
2.3.2 Nosto	10
2.3.3 Asennustapa	10
2.3.4 Kiristysmomentit	10
2.4 Sähköasennus	11
2.4.1 Vaatimukset	13
2.4.2 Maadoitusvaatimukset	13
2.4.2.1 Vuotovirta (> 3,5 mA)	14
2.4.2.2 Maadoitus suojatun kaapelin avulla	14
2.4.3 Moottorin kytkentä	14
2.4.4 Verkon vaihtovirtakytkentä	15
2.4.5 Ohjauskaapelit	15
2.4.5.1 Käyttö	15
2.4.5.2 Ohjausliitintyyppit	16
2.4.5.3 Kytkenät ohjausliittimiin	17
2.4.5.4 Suojattujen ohjauskaapeleiden käyttö	18
2.4.5.5 Ohjausliittimen toiminnot	18
2.4.5.6 Hyppyjohdinliittimet 12 ja 27	19
2.4.5.7 Liitinten 53 ja 54 katkaisimet	19
2.4.5.8 Mekaanisen jarrun ohjaus	19
2.4.6 Sarjaliikenne	20
2.5 Turvallinen pysäytys	21
2.5.1 Liitin 37 turvapysäytystoiminto	21
2.5.2 Turvallisen pysäytyksen käyttöönottotesti	24
3 Käynnistys ja toiminnan testaus	25
3.1 Ennen käynnistystä	25
3.1.1 Turvatarkastus	25
3.2 Virran kytkeminen	27

3.3 Toiminnan perusohjelmointi	27
3.4 Asynkronisen moottorin asetukset	29
3.5 PM-moottorin asetus, VVC ^{plus}	29
3.6 Automaattinen moottorin sovitus	30
3.7 Tarkista moottorin pyöriminen	30
3.8 Tarkista Pulssianturin pyöriminen	30
3.9 Paikallisohjauksen testi	31
3.10 Järjestelmän käynnistys	32
4 käyttöliittymä	33
4.1 Paikallisohjauspaneeli	33
4.1.1 LCP:n rakenne	33
4.1.2 LCP-näytön arvojen määrittäminen	34
4.1.3 Näytön valikkonäppäimet	34
4.1.4 Navigointinäppäimet	35
4.1.5 Ohjausnäppäimet	35
4.2 Varmuuskopiointi ja parametrien asetusten kopiointi	35
4.2.1 Tietojen lataaminen LCP:lle	36
4.2.2 Tietojen lataaminen LCP:stä	36
4.3 Oletusasetusten palauttaminen	36
4.3.1 Suositeltu alustus	36
4.3.2 Manuaalinen alustus	37
5 Tietoja taajuusmuuttajan ohjelmoinnista	38
5.1 Johdanto	38
5.2 Ohjelmointiesimerkki	38
5.3 Ohjausliittimen ohjelmointiesimerkkejä	39
5.4 Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrien oletusasetukset	40
5.5 Parametrivalikon rakenne	41
5.5.1 Parametrivalikon rakenne	42
5.6 Etäohjelmointi MCT 10 -asetusohjelmisto-ohjelmistolla	47
6 Sovellusesimerkkejä	48
6.1 Johdanto	48
6.2 Sovellusesimerkkejä	48
7 Tilasanomat	53
7.1 Tilanäyttö	53
7.2 Tilasanomien määritystaulukko	53
8 Varoitukset ja hälytykset	56
8.1 Järjestelmän valvonta	56

8.2 Varoitus- ja hälytystyyppit	56
8.3 Varoitus- ja hälytysnäytöt	56
8.4 Varoituksen ja hälytyksen määritelmät	57
9 Perusvianmääritys	65
9.1 Käynnistys ja käyttö	65
10 Tekniset tiedot	68
10.1 Tehoriippuvaiset tekniset tiedot	68
10.2 Yleiset tekniset tiedot	81
10.3 Sulakkeen tekniset tiedot	86
10.3.2 Suositukset	86
10.3.3 CE-vaatimusten mukaisuus	86
10.4 Liitännöiden kiristysmomentit	95
Hakemisto	96

1 Johdanto

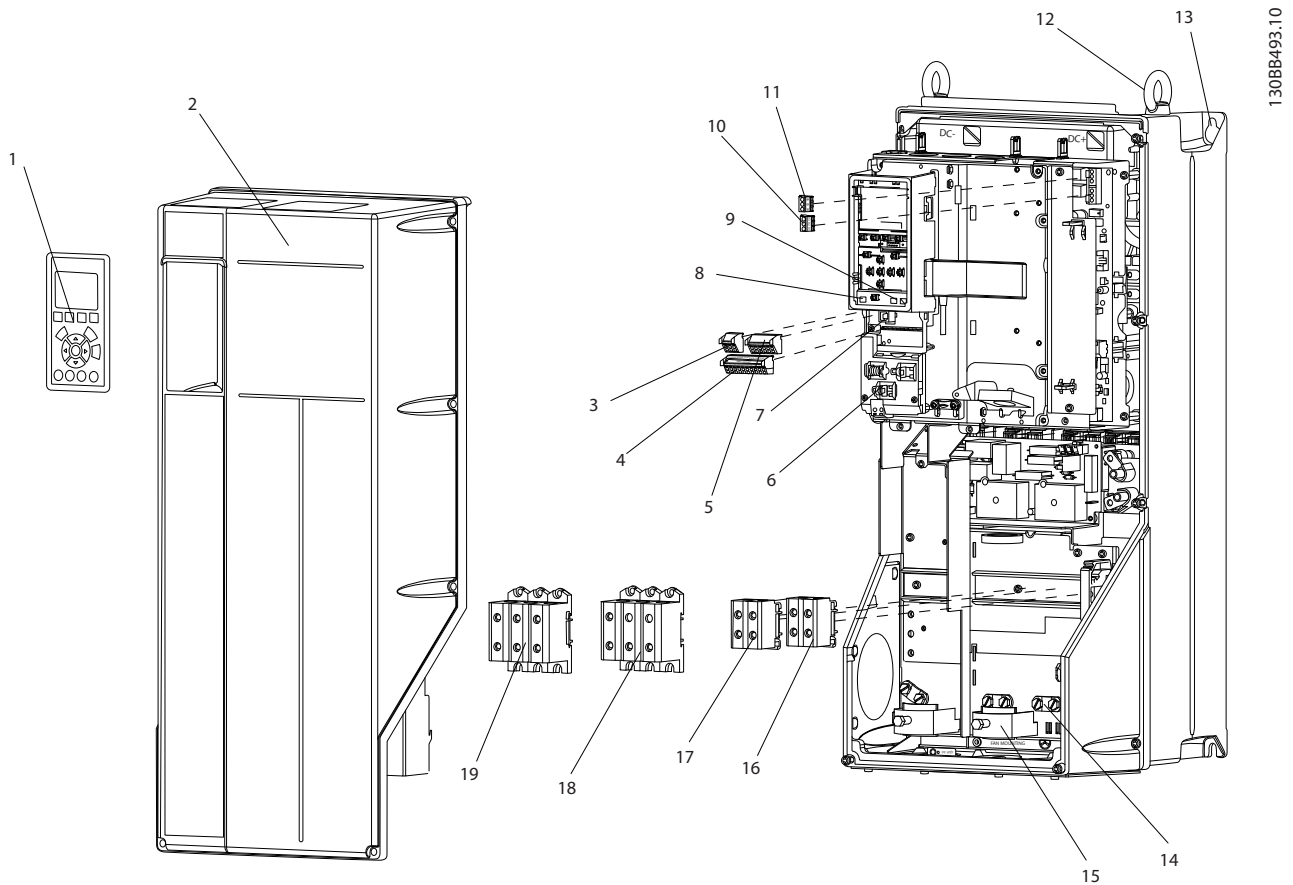
1



Kuva 1.1 Räjätyskuva A1 - A3, IP20

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

Taulukko 1.1 Kuvateksti, Kuva 1.1



1308B493:10

1

Kuva 1.2 B- ja C-kokojen räjäytyskuva, IP55/66

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

Taulukko 1.2 Kuvateksti, Kuva 1.2

1.1 Käyttöohjeen tarkoitus

Tämän käyttöohjeen tarkoituksena on antaa tarkkaa tietoa taajuusmuuttajan asennusta ja käynnistystä varten. Kuvaa mekaanisen ja sähköasennuksen vaatimukset, kuten tuloliittäntöjen, moottorin, ohjauksen ja sarjaliikenteen kytkennät sekä ohjausliittimen toiminnot. antaa tarkat ohjeet käynnistykseen, toiminnan perusohjelmointiin ja toiminnan testaukseen. Muissa luvuissa annetaan lisätietoja. Niitä ovat käyttöliittymä, tarkka ohjelmointi, käyttöesimerkit, käynnistuksen vianmääritys sekä tekniset tiedot.

1.2 Lisäresurssit

Saatavana on lisäresursseja, joiden avulla on helpompi 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 moottorin ohjausjärjestelmien suunnittelua varten.
- Täydentäviä julkaisuja ja käyttöohjeita antaa Danfoss.
Katso luettelot osoitteesta <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>.
- Saatavana on lisävarusteina hankittavia laitteita, jotka voivat muuttaa joitakin kuvatuista menetelmistä. Tarkista näiden lisävarusteiden mukana tulleista ohjeista niitä koskevat erityisvaatimukset. Ota yhteys Danfoss-jälleenmyyjäsi tai käy osoitteessa Danfoss: *Lisätietoja voi ladata* osoitteesta <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>

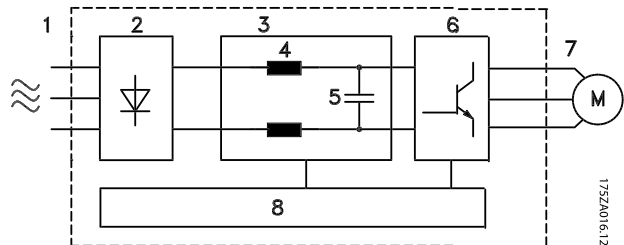
1.3 Tuotekatsaus

Taajuusmuuttaja on elektroninen moottorin ohjain, joka muuntaa AC-verkkovirran vaihtelevaksi AC-aaltomuodon lähdeksi. Lähdön taajuutta ja jännitettä säädellään moottorin nopeuden tai momentin säätämiseksi. Taajuusmuuttaja voi vaihdella moottorin nopeutta reaktiona järjestelmän takaisinkytkentään, kuten anturien sijaintiin kuljettimen hihnassa. Taajuusmuuttaja voi säädellä moottoria myös reagoimalla ulkoisista ohjaimista tuleviin etäkomentoihin.

Lisäksi taajuusmuuttaja tarkkailee järjestelmän ja moottorin tilaa, antaa varoituksia tai hälytyksiä vikatilanteiden varalle, käynnistää ja pysäyttää moottorin, optimoi energian hyötysuhteen sekä tarjoaa monia muita ohjaus-, tarkkailu- ja tehotoimintoja. Käyttö- ja tarkkailutoimintoja on käytettävissä ulkopuolisen valvontajärjestelmän tai sarjalii-kenneverkon tilailmoitusvälineinä.

1.4 Sisäisen ohjaimen ohjaustoiminnot

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



Kuva 1.3 Taajuusmuuttajan lohkokaavio

Pinta-ala	Otsikko	Toiminnot
1	Verkkovirtatulo	<ul style="list-style-type: none"> • Kolmivaiheinen verkon vaihtovirran 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 • Todentaa linjan transientin suojauksen • Pienentää RMS-virtaa • Suurentaa takaisin linjaan heijastuvaa tehokerrointa • Vähentää vaihtovirtatulon ylivärsähtelyä
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"> • Säädelty lähdön kolmivaiheteho moottorille
8	Ohjauspiirit	<ul style="list-style-type: none"> • Tulotehoa, sisäistä käsittelyä, ulostuloa ja moottorivirtaa tarkkaillaan tehokkaan käytön ja ohjauksen varmistamiseksi • Käyttöliittymää ja ulkoisia komentoja tarkkaillaan ja toteutetaan • Tilalostulo ja -ohjaus voidaan taata

Taulukko 1.3 Taajuusmuuttajan sisäiset komponentit *Kuva 1.3*

1.5 Kehyskoot ja tehoalueet

Volttia	Kehyskoko (kW)										
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-1.5	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	15-22	30-37	18,5 - 22	30-37
380-480	0.37-1.5	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-15	18,5 - 22	30-45	55-75	37-45	55-75
525-600	ei määr.	ei määr.	0.75-7.5	ei määr.	0.75-7.5	11-15	18,5 - 22	30-45	55-90	37-45	55-90
525-690	ei määr.	ei määr.	1.1-7.5	ei määr.	ei määr.	ei määr.	11-22	ei määr.	30-75	37-45	ei määr.

Taulukko 1.4 Kehyskoot ja tehoalueet

2 Asennus

2.1 Asennuspaikan tarkistuslista

- Taajuusmuuttajan jäähditys tapahtuu ilmankierrolla. Tarkkaile toiminnan optimoimiseksi ympäristön ilman lämpötilaa koskevia rajoituksia
- Varmista, että asennuspaikalla on riittävän vahva tuki taajuusmuuttajan asentamiseen
- Pidä käyttöohje, piirroset ja kaaviot käden ulottuvilla tarkkojen asennus- ja käyttöohjeiden saamiseksi tarvittaessa. On tärkeää, että käyttöohje on laitteen käyttäjien saatavilla.
- Sijoita laite mahdollisimman lähelle moottoria. Moottorin kaapeleiden on oltava mahdollisimman lyhyet. Tarkista moottorin ominaisuuksista todelliset toleranssit. Älä käytä yli
 - 300 metrin pituisia suojaamattomia moottorin johtimia
 - 150 metrin pituista suojattua kaapelia.
- Varmista, että taajuusmuuttajan kotelointiluokka sopii asennusympäristöön. IP55 (NEMA 12) tai IP66 (NEMA 4) -kotelot voivat olla tarpeen.

!HUOMIO

Kotelointiluokka

IP54-, IP55- ja IP66-luokitus voidaan taata vain, jos laite on asianmukaisesti suljettu.

- Varmista, että kaikki kaapeliläpiviennit ja käyttämättömät reiät tiivisterenkaille on asianmukaisesti peitetty.
- Varmista, että laite on asianmukaisesti suljettu

!HUOMIO

Laite vaurioituu likaantumisen seurauksena

Älä jätä taajuusmuuttajaa peittämättä.

Lisätietoa kipinä aiheuttamattomista asennuksista vaarallisten aineiden vesiliikennekuljetuksia koskevan eurooppalaisen sopimuksen mukaisesti (ADN_2011 ###) antaa VLT® AutomationDrive FC 300:n suunnitteluopas.

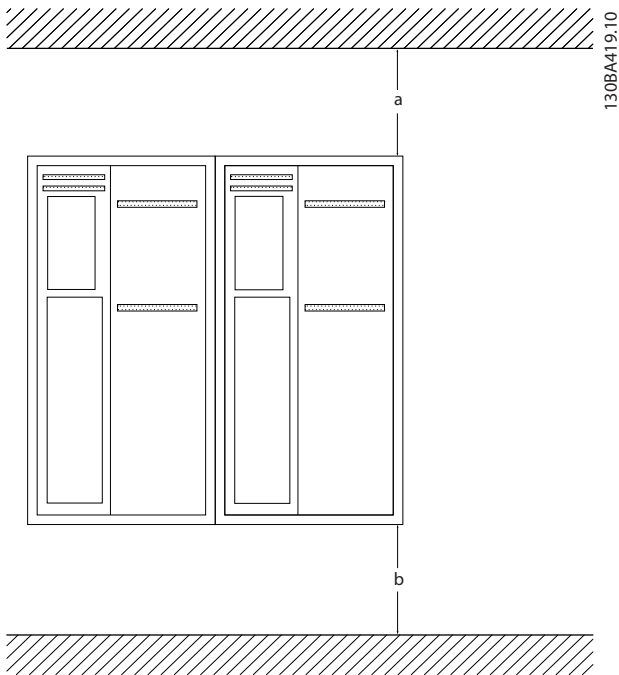
2.2 Taajuusmuuttajan ja moottorin asennusta edeltävä tarkistuslista

- Vertaa laitteen mallinumeroa tyyppikilvessä tilattuun malliin varmistaaksesi, että kyseessä on oikea laite.
- Varmista, että kaikkien seuraavien nimellisjännite on sama:
 - Verkkovirta (teho)
 - Taajuusmuuttaja
 - Moottori
- Varmista, että taajuusmuuttajan nimellisteho on yhtä suuri tai suurempi kuin moottorin virta täydellä kuormituksella haluttaessa moottorista huippusuorituskyky.
 - Moottorin koon ja taajuusmuuttajan virta-arvon on vastattava asianmukaista ylikuormitussuojaa
 - Jos taajuusmuuttajan nimellisteho on pienempi kuin moottorin, täyttä moottorilähtöä ei voida saavuttaa

2.3 Mekaaninen asennus

2.3.1 Jäähdytys

- Asenna jäähdyttävän ilmavirran saamiseksi laite lujalle ja tasaiselle pinnalle tai lisävarusteena saatavan taustalevyn varaan (katso 2.3.3 Asennustapa)
- Laitteen ylä- ja alapuolella on oltava tuuletusväli. Välin tulee tavallisimmin olla 100 - 225 mm (4 - 10 tuumaa). Katso kohdasta *Kuva 2.1* minimi-ilmavälivaatimukset
- Virheellinen asennus voi aiheuttaa ylikuumentamista ja heikentää suorituskykyä
- Redusointi lämpötilojen vuoksi on huomioitava, kun lämpötila on 40 °C (104 °F) ... 50 °C (122 °F) ja korkeus 1000 m (3300 ft) merenpinnan yläpuolella. Lisätietoja on laitteen Suunnitteluopassa.



Kuva 2.1 Ilmavälit jäähdytykseen ylä- ja alapuolella

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

Taulukko 2.1 Minimi-ilmavälivaatimukset

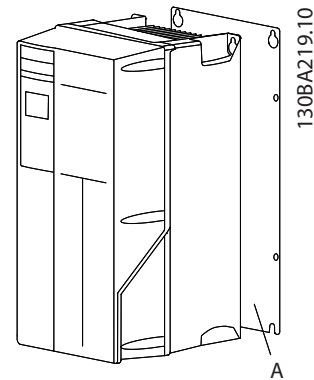
2.3.2 Nosto

- Tarkista laitteen paino turvallisen nostotavan määrittämistä varten
- Varmista, että nostolaite on tehtävään sopiva
- Varaa tehtävään tarvittaessa nostolaite, nosturi tai haarukkatrukki, jonka nimellisteho riittää laitteen siirtämiseen
- Käytä nostamiseen laitteen nostorenkaita, jos sellaiset on olemassa

2.3.3 Asennustapa

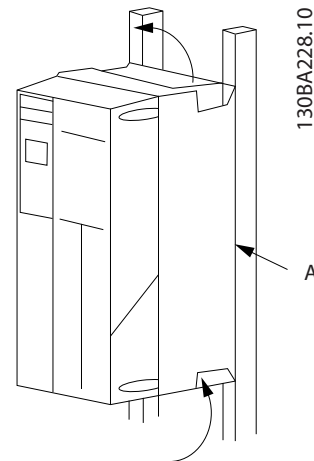
- Asenna laite pystyasentoon
- Taajuusmuuttaja mahdollistaa asennuksen vierekkäin
- Varmista, että asennuspaikka on tarpeeksi luja kestääkseen laitteen painon
- Asenna jäähdyttävän ilmavirran saamiseksi laite lujalle ja tasaiselle pinnalle tai lisävarusteena saatavan taustalevyn varaan (katso Kuva 2.2 ja Kuva 2.3)
- Virheellinen asennus voi aiheuttaa ylikuumentumista ja heikentää suorituskykyä

- Käytä laitteessa olevia urallisia asennusreikiä seinäkiinnitykseen, jos mahdollista



Kuva 2.2 Asianmukainen asennus taustalevyllä

Tuote A on taustalevy, joka tulee asentaa asianmukaisesti, jotta laitteen jäähdytykseen saadaan tarvittava ilmavirta.



Kuva 2.3 Asianmukainen asennus kiskoilla

HUOMAUTUS!

Taustalevy tarvitaan, jos laite asennetaan kiskoille.

2.3.4 Kiristysmomentit

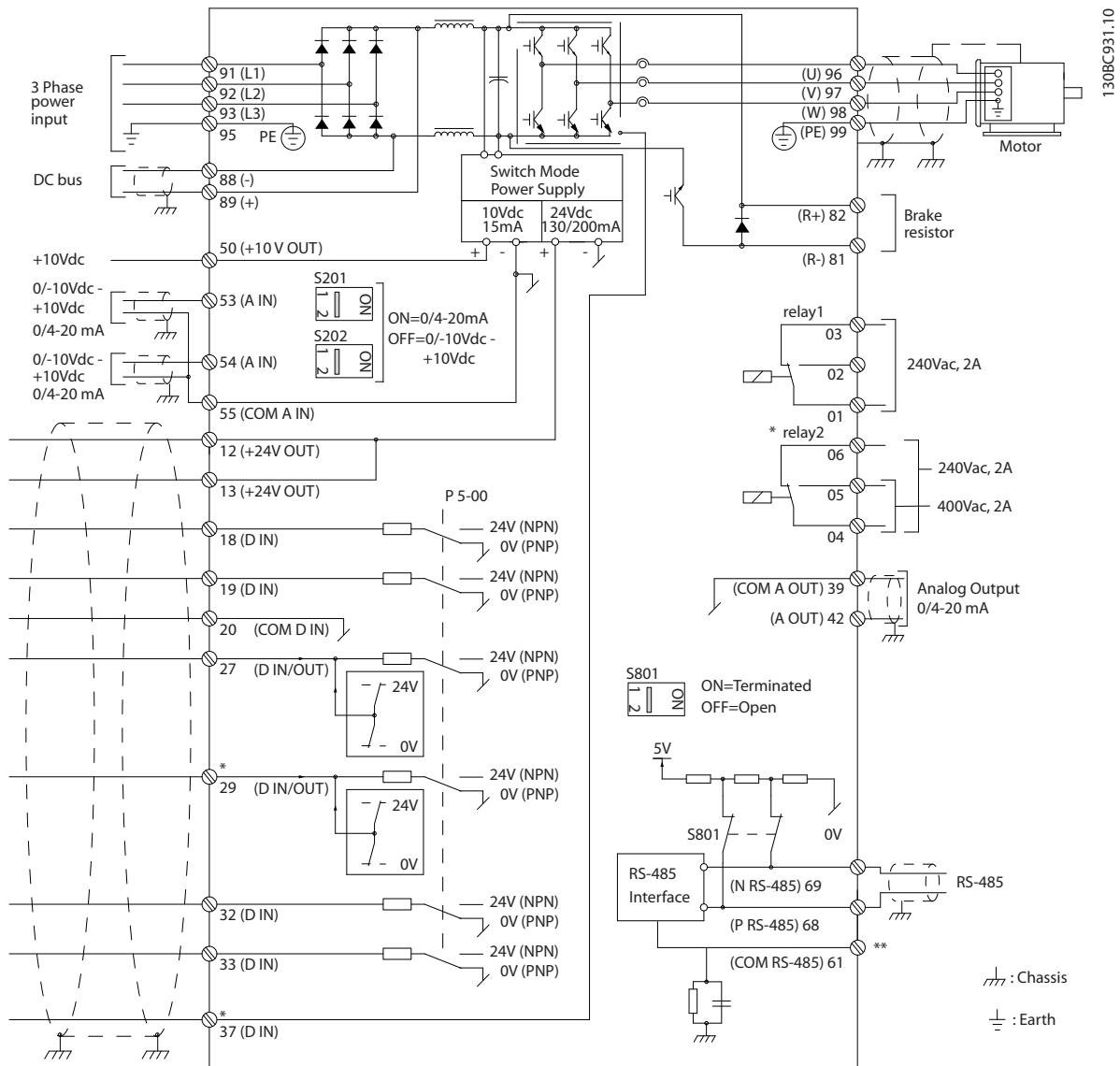
Katso kohdasta 10.4 Liitännöjen kiristysmomentit asianmukaiset tekniset tiedot kiristämistä varten.

2.4 Sähköasennus

Tämä jakso sisältää tarkat ohjeet taajuusmuuttajan kytkemiseen. Siinä selostetaan seuraavat tehtävät.

- Liitä moottori taajuusmuuttajan lähtöliittimiin
- Kytke verkon vaihtovirta taajuusmuuttajan tuloliittimiin
- Ohjaus- ja sarjaliikennekaapeleiden kytkentä
- Kun virta on kytketty, tulon ja moottorin tehon tarkistaminen: ohjausliitinten ohjelmointi aiottuja toimintoja varten

2



Kuva 2.4 Peruskytentäkaavio

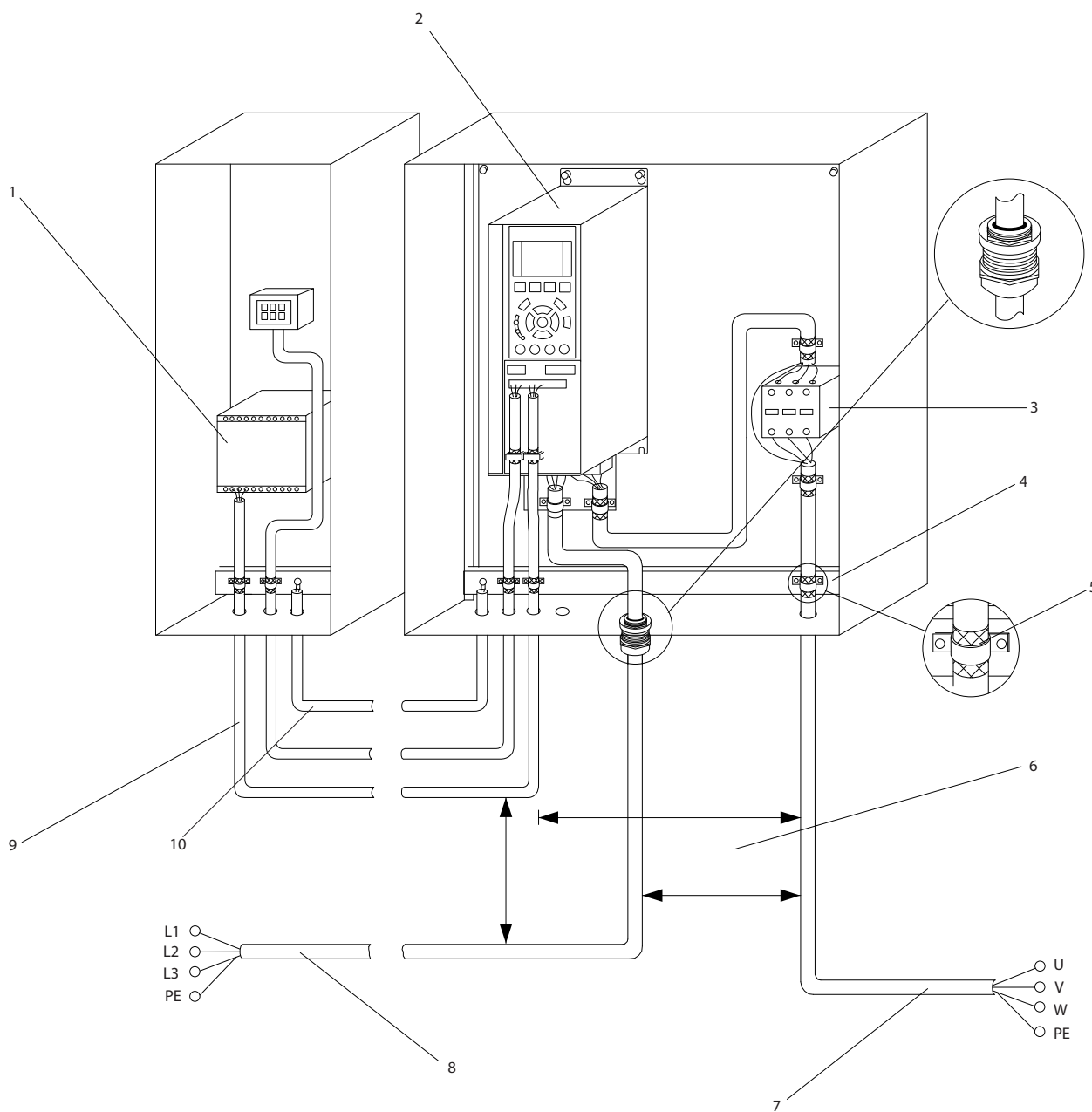
A = analoginen, D = digitaalinen

Liitintä 37 käytetään turvallisessa pysäytyksessä. Katso turvallisen pysäytyksen asennusohjeet Suunnitteluoppaasta.

* Liitintä 37 ei ole FC 301ssa (lukuun ottamatta kehyskokoa A1). Releellä 2 ja liittimellä 29 ei toimintoa kohdassa FC 301.

** Älä kytke kaapelisuojaa.

2



Kuva 2.5 Tyypillinen sähkökytkentä

1	PLC	6	Väh. 200 mm ohjauskaapeli, moottorin ja verkkovirran välillä
2	Taajuusmuuttaja	7	Moottori, 3-vaiheinen ja PE
3	Lähtökontaktori (yleensä ei suositella)	8	Verkkovirta, 3-vaiheinen ja vahvistettu PE
4	Maakisko (maadoitus) (PE)	9	Ohjauskaapelit
5	Kaapelin eristys (kuorittu)	10	Tasaus väh. 16 mm ² (0,025")

Taulukko 2.2 Kuvateksti, Kuva 2.5

2.4.1 Vaatimukset

VAROITUS

LAITTEESTA JOHTUVA VAARA!

Pyörivät akselit ja sähkölaitteet voivat olla vaarallisia. Kaikki sähkötyöt on tehtävä kansallisten ja paikallisten sähkömääräysten mukaisesti. Suosittelemme ehdottomasti, että asennus, käynnistys ja huolto annetaan ainoastaan koulutetun ja pätevän henkilöstön tehtäviksi. Näiden ohjeiden noudattamatta jättäminen voi johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen.

HUOMIO

KAPELEIDEN ERISTYS!

Kuljeta syöttöteho, moottorin kytkennät ja ohjauskaapelit kolmessa erillisessä metallisessa kaapelijohdossa tai erillisessä suojatussa kaapelissa suurtaajuuskohinan eristämiseksi. Jos tehoa, moottoria ja ohjauskytkentöjä ei eroteta toisistaan, tuloksena voi olla optimaalista heikompi taajuusmuuttajan ja siihen liitettyjen laitteiden toiminta.

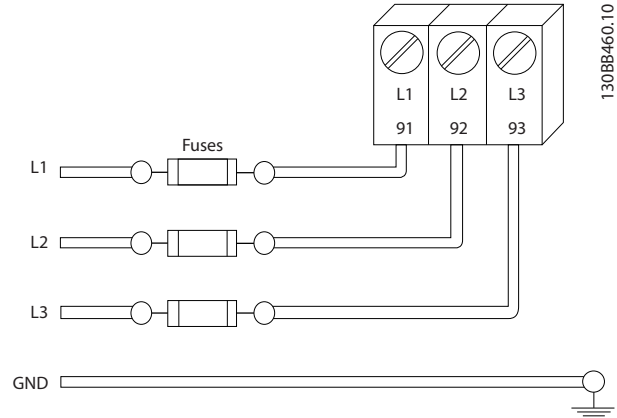
Noudata turvallisuutesi vuoksi seuraavia vaatimuksia.

- Elektroninen säätölaitteisto on yhteydessä vaaralliseen verkkojännitteeseen. Sähköstä johtuvilta vaaroilta suojautumiseksi on noudatettava äärimmäistä varovaisuutta kytkettäessä laitteeseen virtaa.
- Kuljeta moottorikaapelit useista taajuusmuuttajista erikseen. Yhdessä kuljetetuista moottorin lähtökaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensaattoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu.

Ylikuormitus ja laitteiston suojaus

- Elektronisesti aktivoitava toiminto taajuusmuuttajan sisällä takaa ylikuormitussuojan moottorille. Ylikuormitus laskee lisäyksen määrän aktivoitakseen laukaisutoiminnon (ohjainlähden pysäytyksen). Mitä suurempi ottovirta, sitä nopeampi laukaisuvaste. Ylikuormitus takaa luokan 20 moottorin suojauksen. Katso kohdasta 8 Varoitukset ja häilytyksettietoja laukaisutoiminnosta.
- Koska moottorin johdoissa on suuri taajuusvirta, on tärkeää, että verkkovirran kytkentä, moottorin teho ja ohjaus kuljetetaan erikseen. Käytä metallista putkea tai erikseen suojattua johdinta. Jos tehoa, moottoria ja ohjauskytkentöjä ei eroteta toisistaan, tuloksena voi olla laitteiden optimaalista heikompi toiminta.

- Kaikissa taajuusmuuttajissa on oltava oikosulku- ja ylivirtasuojaus. Tähän suojaukseen tarvitaan tulopuolelle sulakkeet, katso Kuva 2.6. Jos sulakkeita ei ole asennettu tehtaalla, asentajan on toimitettava ne osana asennusta. Katso sulakkeiden suurimmat nimellistehot kohdasta 10.3 Sulakkeen tekniset tiedot



Kuva 2.6 Taajuusmuuttajan sulakkeet

Johdintyyppi ja nimellistehot

- Kaikkien kaapelointien on oltava poikkipinta-alaa ja ympäristön lämpötilaa koskevien paikallisten ja kansallisten vaatimusten mukaisia.
- Danfoss suosittelee kaikkien teholiitäntöjen toteuttamista kuparijohtimella, jonka nimellislämpötila on vähintään 75°C.
- Katso kohdasta 10.1 Tehoriippuvaiset tekniset tiedot suositeltavat johdinkoot.

2.4.2 Maadoitusvaatimukset

VAROITUS

MAADOITUKSEEN LIITTYVÄ VAARA!

Käyttäjän turvallisuuden vuoksi on tärkeää maadoittaa taajuusmuuttaja asianmukaisesti kansallisten ja paikallisten sähkömääräysten sekä näihin ohjeisiin sisältyvien ohjeiden mukaisesti. Vuotovirrat ovat suurempia kuin 3,5 mA. Ellei taajuusmuuttajaa maadoiteta kunnolla, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

HUOMAUTUS!

Käyttäjä tai valtuutettu sähköasentaja vastaa siitä, että laite on maadoitettu oikein kansallisten ja paikallisten sähkömääräysten ja standardien mukaisesti.

- Noudata kaikkia paikallisia ja kansallisia määräyksiä sähkölaitteiden asianmukaisesta maadoittamisesta
- Laitteet, joiden maavirta on yli 3,5 mA, vaativat asianmukaisen suojamaadoituksen, katso kappale Vuotovirta (> 3,5 MA)
- Syöttöteho, moottorin teho ja ohjauskaapelit vaativat erillisen maadoitusjohtimen.
- Varmista asianmukaiset maaliitännät käyttämällä laitteen mukana tulleita puristimia
- Älä maadoita taajuusmuuttajaa liittämällä sitä toiseen ketjutustyyliin
- Käytä mahdollisimman lyhyitä maajohtimia.
- Suosittelemme monikuituisen johtimen käyttöä sähköisen kohinan vähentämiseksi
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia

2.4.2.1 Vuotovirta (> 3,5 mA)

Noudata kansallisia ja paikallisia sääntöjä sellaisten laitteiden maadoittamisesta, joissa vuotovirta > 3,5 mA. Taajuusmuuttajateknologia sisältää suuritaajuuskytkennän suurella teholla. Tästä syntyy vuotovirta maaliitännän. Vikavirta taajuusmuuttajan lähtöteholiittimissä saattaa sisältää tasavirtakomponentin, joka voi ladata suodattimen kondensaattoreita ja aiheuttaa transientin maavirran. Maavuodon virta riippuu erilaisista järjestelmän konfiguraatioista, joita ovat RFI-suodatus, suojatut moottorikaapelit ja taajuusmuuttajan teho.

EN/IEC61800-5-1 (sähkökäyttöisten järjestelmien tuotesstandardi) edellyttää erityistä huolellisuutta, jos vuotovirta ylittää 3,5 mA. Maadoitusta on vahvistettava jollakin seuraavista tavoista:

- Vähintään 10 mm²:n maadoitusjohtimella
- Kaksi erillistä maadoitusjohtinta, jotka molemmat ovat mitoitusääntöjen mukaisia

Katso lisätietoja standardin EN 60364-5-54 kohdasta 543.7.

Käyttämällä vikavirtakatkaisijoita (RCD)

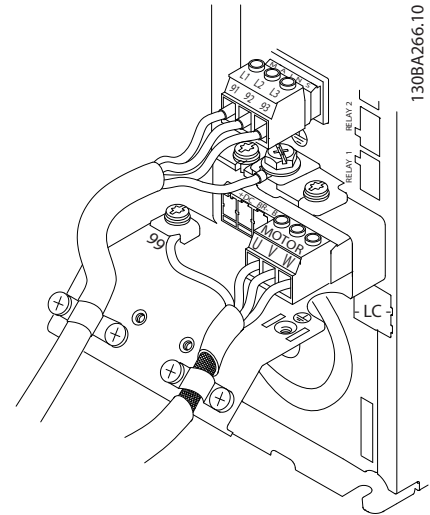
Vikavirtareleitä (vikavirtakatkaisijoita) käytettäessä tulee noudattaa seuraavia ohjeita:

- Käytä ainoastaan B-tyyppin vikavirtareleitä, joilla pystyy tunnistamaan vaihto- ja tasavirtoja
- Käytä vikavirtareleitä, joissa on syöksyvirran viive, joka estää transienteista maavirroista johtuvia vikoja

Mitoita vikavirtareleet järjestelmän konfiguroinnin ja ympäristötekijöiden mukaan

2.4.2.2 Maadoitus suojatun kaapelin avulla

Toimitukseen sisältyvät maadoitusliittimet moottorin kytkentöjä varten (katso Kuva 2.7).



Kuva 2.7 Maadoitus suojatulla kaapelilla

2.4.3 Moottorin kytkentä

VAROITUS

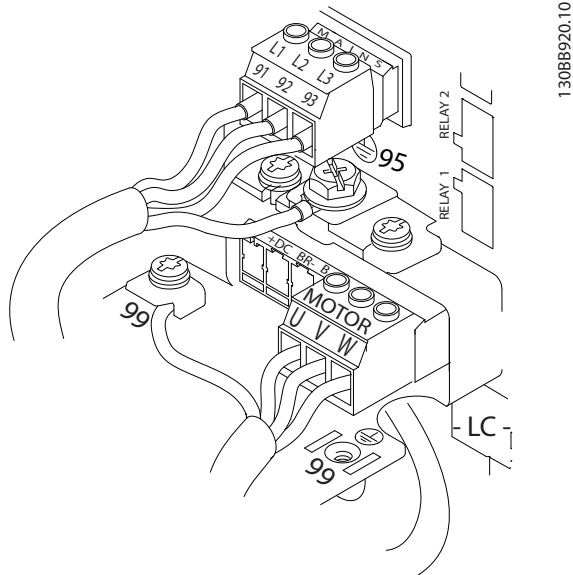
INDUSOITUNUT JÄNNITE!

Vie moottorikaapelit useista taajuusmuuttajista erikseen. 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.

- Katso johdinten maksimikoot kohdasta 10.1 Tehoriippuvaiset tekniset tiedot
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä.
- Moottorikytkentöjen talttaukset tai käyttöpaneelit toimitetaan vähintään IP21- tai NEMA1/12-standardien mukaisina.
- Älä asenna tehokertoimen korjauskondensattoreita taajuusmuuttajan ja moottorin välille
- Älä kytke käynnistys- tai navanvaihtolaitetta taajuusmuuttajan ja moottorin välille
- Kytke moottorin 3-vaihejohtimet liittimiin 96 (U), 97 (V) ja 98 (W).
- Maadoita kaapeli annettujen maadoitusohjeiden mukaan

- Kytke liittimiin momentti kohdassa annettujen ohjeiden mukaisesti
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia

Kuva 2.8 esittää perustaajuusmuuttajien verkkovirtatuloa, moottoria ja maadoitusta. Todelliset konfiguraatiot vaihtelevat laitetyyppien ja laiteoptioiden mukaan.



Kuva 2.8 Esimerkki moottori-, verkkovirta- ja maakytkennästä

2.4.4 Verkon vaihtovirtakytkentä

- Johdinten koko taajuusmuuttajan tulovirran mukaan. Katso johdinten maksimikoot kohdasta 10.1 Tehoriippuvaiset tekniset tiedot
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä.
- Kytke 3-vaiheiset tulovaihtovirtajohdot liittimiin L1, L2 ja L3 (katso Kuva 2.8).
- Laitteiston konfiguraatiosta riippuen tulovirta kytketään verkkovirran tuloliittimiin tai tulon erotukseen.
- Maadoita kaapeli kohdassa 2.4.2 Maadoitusvaatimukset annettujen maadoitusohjeiden mukaan
- Kaikkia taajuusmuuttajia voi käyttää eristetyllä tulolähteellä tai maadoitusohjearvon mukaisilla voimalinjoilla. Jos syöttövirta tulee erotetusta verkkovirtalähteestä (ATK-verkosta tai kelluvasta kolmiokytkennästä) tai TT/TN-S-verkosta, jossa on maadoitettu haara (maadoitettu kolmiokytkentä), valitse kohdan 14-50 RFI-suod. asetukseksi [0] Off. Off-asennossa kotelon ja välipiirin väliset sisäiset

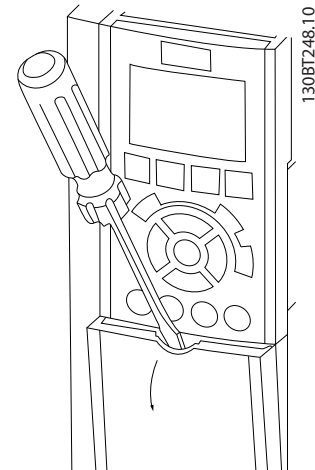
RFI-suodatinkondensaattorit eristetään välipiirin vahingoittumisen estämiseksi ja maakapasitanssin vähentämiseksi standardin IEC 61800-3 mukaisesti.

2.4.5 Ohjauskaapelit

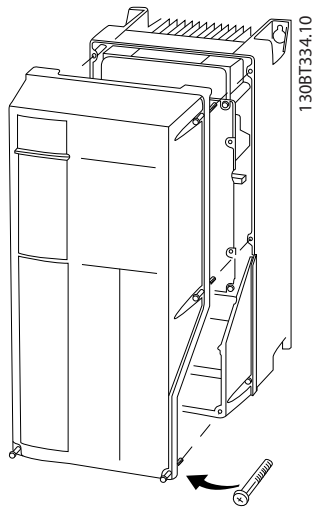
- Eristä ohjauskaapelit taajuusmuuttajan suurteho-komponenteista.
- Jos taajuusmuuttaja on kytketty termistoriin PELV-eristystä varten, optiona saatavat termistorin ohjauskaapelit on vahvistettava/eristettävä kaksinkertaisesti. Suositus on 24 V:n tasavirtasyöttöjännite.

2.4.5.1 Käyttö

- Irrota käytön suojapelti ruuviavaimella. Katso Kuva 2.9.
- Tai irrota etusuojus avaamalla kiinnitysruuvit. Katso Kuva 2.10.



Kuva 2.9 Ohjauskaapelien käyttömahdollisuus A2-, A3-, B3-, B4-, C3- ja C4 -koteloille



Kuva 2.10 Ohjauskaapeliä käyttämättä A4-, A5-, B1-, B2-, C1- ja C2-koteloinneille

Katso Taulukko 2.3 ennen kansien kiristämistä.

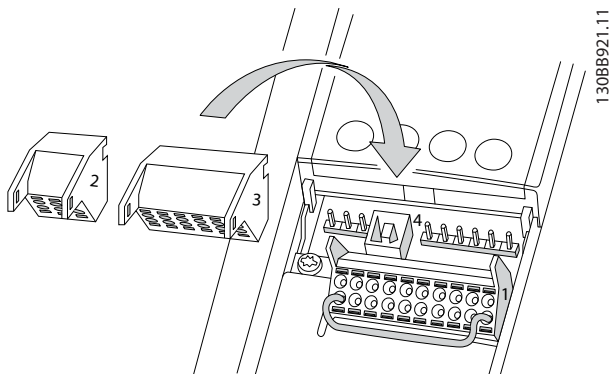
Kehys	IP20	IP21	IP55	IP66
A3/A4/A5	-	-	2	2
B1/B2	-	*	2,2	2,2
C1/C2/C3/C4	-	*	2,2	2,2

* Ei kiristettäviä ruuveja
- Ei ole olemassa

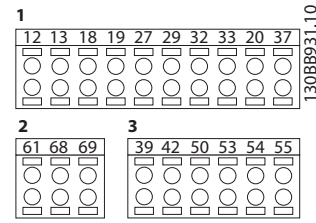
Taulukko 2.3 Kiristysmomentit kansille (Nm)

2.4.5.2 Ohjausliitintyytit

Kuva 2.11 ja näyttää irrotettavat taajuusmuuttajaliittimet. Liitintoiminnoista ja oletusasetuksista esitetään yhteenveto kohdassa Taulukko 2.5.



Kuva 2.11 Ohjausliitinten paikat



Kuva 2.12 Liitinten numerot

- **Liitännässä 1** on neljä ohjelmoitavaa digitaalista tuloliitintä, kaksi ylimääräistä digitaaliliitintä, jotka voidaan ohjelmoida joko tuloiksi tai lähdöiksi, 24 V:n tasavirtaliittimen syöttöjännite sekä mahdollisuus 24 V:n tasajänniteoptioon. FC 302 ja FC 301 (optiona A1-koteloinnilla) sisältävät lisäksi digitaalitulon STO-toiminnolla (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 lähdöille.
- **Liitäntä 4** on USB-portti käytettäväksi MCT 10 -asetusohjelmisto -ohjelmiston kanssa.
- Lisäksi laitteeseen kuuluu kaksi Form C -relelähtöä, jotka ovat eri paikoissa ohjaimen konfiguraatiosta ja koosta riippuen.
- Joissakin laitteen mukana tilattavissa optioissa voi olla lisäliittimiä. Katso laiteoption mukana tullutta käyttöohjetta.

Katso liitinten nimellistehotiedot kohdasta 10.2 Yleiset tekniset tiedot.

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametri	Oletus-asetus	Kuvaus
Digitaaliset tulot/lähdöt			
12, 13	-	+24 V DC	24 V:n tasavirtasyöttöjännite. Suurin lähtövirta on yhteensä 200 mA (130 mA FC 301) kaikissa 24 V:n kuormissa. Sopii käytettäväksi digitaalituloissa ja ulkoisissa antureissa.
18	5-10	[8] Käynnistys	Digitaalitulot.
19	5-11	[10] Reversing	
32	5-14	[0] Ei toimintoa	
33	5-15	[0] Ei toimintoa	

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametri	Oletus- asetus	Kuvaus
27	5-12	[2] Vapaa rullaus, käänteinen	Voidaan valita joko digitaalitulolle tai -lähdölle.
29	5-13	[14] RYÖMINTÄ	Oletusasetuksena on tulo.
20	-		Yhteinen digitaalituloille ja 0 V:n potentiaalille 24 V:n syöttöön.
37	-	Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto	Turvallinen tulo. Käytetään STO-toimintoon.
Analogiset tulot/lähdöt			
39	-		Yhteinen analogialähdölle
42	6-50	[0] Ei toimintoa	Ohjelmoitava analogialähtö. Analoginen signaali on 0 - 20 mA tai 4 - 20 mA, kun maksimivastus on 500 Ω
50	-	+10 V DC	10 V:n analoginen tasasyöttöjännite. 15 mA:n maksimi yleisestä käytössä potentiometrillä tai termistorilla.
53	6-1*	Ohjearvo	Analoginen tulo.
54	6-2*	Feedback	Valittavissa jännitteelle tai virralle. Katkaisimet A53 ja A54, valitse mA tai V.
55	-		Yhteinen analogisille tuloille

Taulukko 2.4 Liitinten kuvaus Digitaaliset tulot/lähdöt, Analogiset tulot/lähdöt

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametri	Oletus- asetus	Kuvaus
Sarjaliikenne			
61	-		Integroitu RC-suodatin kaapelisuojujalle. VAIN suojauskytkemiseen EMC-ongelmien yhteydessä.
68 (+)	8-3*		RS-485-liittymä.
69 (-)	8-3*		Liitännän resistanssille on varattu ohjauskortin katkaisin.

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametri	Oletus- asetus	Kuvaus
Releet			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Ei toimintoa	Form C -relelähtö. Käytettävissä vaihtotai tasajännitteellä ja resistiivisillä tai induktiivisilla kuormilla.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Ei toimintoa	

Taulukko 2.5 Liitinten kuvaus Sarjaliikenne

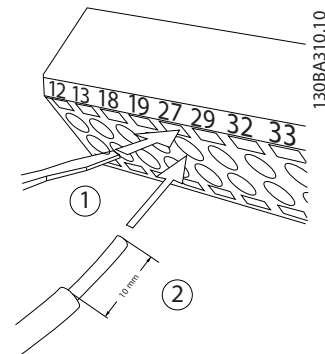
2.4.5.3 Kytkennät ohjausliittimiin

Ohjausliitinten liitännät voidaan irrottaa taajuusmuuttajasta asennuksen helpottamiseksi kuten kohdassa *Kuva 2.11*.

1. Avaa kontakti viemällä pieni ruuviavain kontaktin ylä- tai alapuolella olevaan uraan kuten kuvassa *Kuva 2.13*.
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 ohjausliitinten kytkentöjen koot kohdasta *10.1 Tehoriippuvaiset tekniset tiedot*.

Katso tyypilliset ohjauskaapeliliitännät kohdasta *6 Sovellusesimerkkejä*.

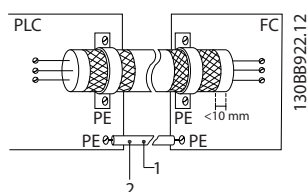

Kuva 2.13 Ohjauskaapelien kytkentä

2.4.5.4 Suojattujen ohjaukkaapeleiden käyttö

Oikea suojaus

Ensisijainen menetelmä useimmissa tapauksissa on varmistaa ohjaus- ja sarjaliikennekaapelit suojauspuristimilla molemmissa päissä parhaan mahdollisen suuritaajuuden kaapelikontaktin varmistamiseksi.

Jos taajuusmuuttajalla ja ohjelmoitavalla logiikkaohjaimella on eri maapotentiaali, saattaa syntyä sähköisiä häiriöitä, jotka vaikuttavat koko järjestelmän toimintaan. Tämä ongelma voidaan ratkaista asentamalla tasauskaapeli ohjaukkaapelin viereen. Kaapelin vähimmäispoikkipinta: 16 mm².



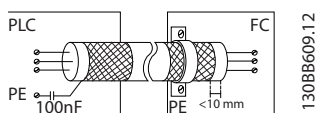
Kuva 2.14 Oikea suojaus

1	Min. 16 mm ²
2	Tasauskaapeli

Taulukko 2.6 Kuvateksti, Kuva 2.14

50/60 Hz:n hurinasilmukat

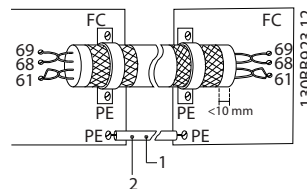
Jos käytetään erittäin pitkiä ohjaukkaapeleita, saattaa esiintyä hurinasilmukoita. Kytke hurinasilmukoiden eliminoimiseksi suojauksen toinen pää maadoitukseen 100 nF:n kondensaattorilla (lyhyet kytkentäjohtimet).



Kuva 2.15 50/60 Hz:n hurinasilmukat

Vältä EMC-kohinaa sarjaliikenteessä

Tämä liitin on kytketty maadoitukseen sisäisellä RC-piirillä. Käytä kierrettyjä parikaapeleita häiriöiden vaimentamiseksi johtimien välillä. Suositeltava menetelmä näkyy alla:

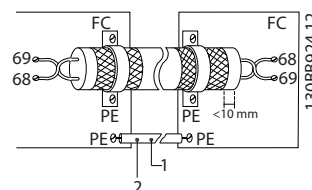


Kuva 2.16 Kierretyt parikaapelit

1	Min. 16 mm ²
2	Tasauskaapeli

Taulukko 2.7 Kuvateksti, Kuva 2.16

Vaihtoehtoisesti kytkentä liittimeen 61 voidaan jättää pois:



Kuva 2.17 Kierretyt parikaapelit ilman liittintä 61

1	Min. 16 mm ²
2	Tasauskaapeli

Taulukko 2.8 Kuvateksti, Kuva 2.17

2.4.5.5 Ohjausliittimen toiminnot

Taajuusmuuttajan toimintoja ohjataan vastaanottamalla ohjauksen tulosignaaleja.

- Jokainen liitin on ohjelmoitava toiminnolle, jota se tukee kyseiseen liittimeen liittyvissä parametreissa. Katso kohdasta *Taulukko 2.5* liittimet ja niihin liitetyt parametrit.
- On tärkeää varmistaa, että ohjausliitin on ohjelmoitu oikealle toiminnolle. Katso kohdasta *4 käyttöliittymä* tietoja parametrien käytöstä ja kohdasta *5 Tietoja taajuusmuuttajan ohjelmoinnista* tietoja ohjelmoinnista.
- Liittimen oletusohjelmoinnin tarkoituksena on asettaa taajuusmuuttaja toimimaan tyypillisessä toimintatilassa.

2.4.5.6 Hyppyjohdinliittimet 12 ja 27

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

- Digitaalinen tuloliitin 27 on suunniteltu 24 V:n tasavirran ulkoisen 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 signaalia ei ole, laite ei toimi
- 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

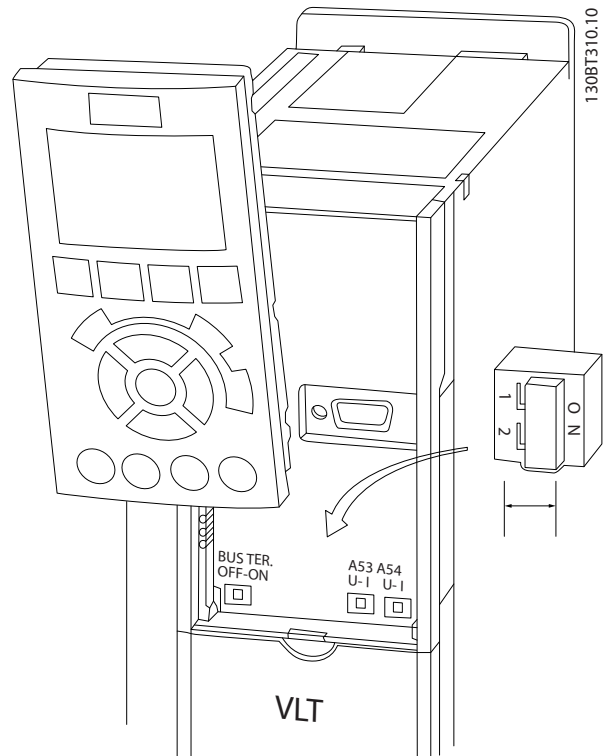
2.4.5.7 Liitinten 53 ja 54 katkaisimet

- Analogisista tuloliittimistä 53 ja 54 voidaan valita joko jännitteen (-10 - 10 V) tai virran (0/4 - 20 mA) tulosignaali
- Katkaise teho taajuusmuuttajalle ennen katkaisimen asentojen vaihtamista
- Aseta katkaisimet A53 ja A54 signaalityypin valintaa varten. U tarkoittaa jännitettä, I virtaa.
- Katkaisimet ovat käytettävissä, kun LCP on poistettu (katso Kuva 2.18).

HUOMAUTUS!

Jotkin laitteelle saatavana olevat optiokortit peittävät nämä katkaisimet ja ne on irrotettava kytkentäasetusten muuttamiseksi. Katkaise laitteesta aina virta ennen optiokorttien irrottamista.

- Liittimen 53 oletusarvo on nopeuden ohjearvo avoimessa piirissä 16-61 Liitin 53 kytkentäasetus
- Liittimen 54 oletusarvo on takaisinkytkentä-signaali suljetussa piirissä 16-63 Liitin 54 kytkentäasetus



Kuva 2.18 Liitinten 53 ja 54 katkaisinten ja väylän päättämiskytkimen paikat

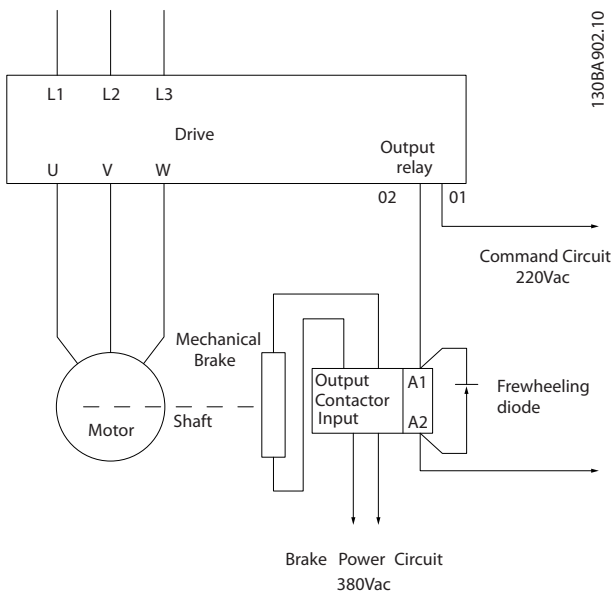
2.4.5.8 Mekaanisen jarrun ohjaus

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 esim. ylikuormituksen takia.
- Valitse *Mek. jarrun ohjaus* [32] parametriryhmässä 5-4* 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 kytkeytyy välittömästi.

Pystysuuntaisessa liikkeessä tärkeintä on, että kuorman pidon, pysäyttämisen, ohjaamisen (noston, laskun) on tapahduttava täydellisen turvallisesti koko toimenpiteen ajan. Koska taajuusmuuttaja ei ole turvallisuuksilaitte, nosturin/nostimen suunnittelijan (alkuperäisen laitevalmistajan) on päätettävä käytettävien turvallisuuksilaitteiden tyyppi ja määrä (esim. nopeuskytkin, hätäjarrut jne.), jotta kuorman saa pysäytettyä hätätilanteessa tai toimintahäiriön ilmetessä järjestelmässä asianmukaisten kansallisten nostureita/nostimia koskevien määräysten mukaisesti.

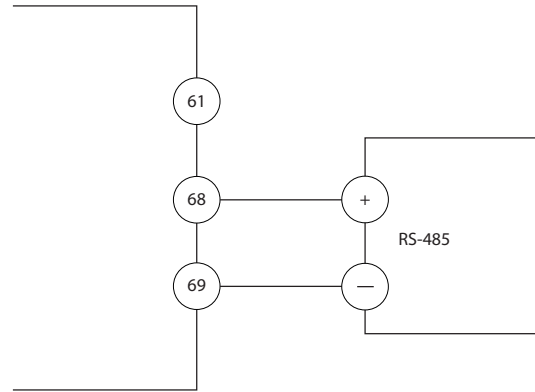


Kuva 2.19 Mekaanisen jarrun kytkeminen taajuusmuuttajaan

2.4.6 Sarjaliikenne

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

- Suosittelemme suojattua sarjaliikennekaapelia
- Katso ohjeet asianmukaiseen maadoitukseen kohdasta 2.4.2 *Maadoitusvaatimukset*



Kuva 2.20 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 kaksi sisäistä tiedonsiirto-protokollaa. Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
 - Toiminnot voi ohjelmoida etäkäytöllä protokolla-ohjelmiston ja RS-485-yhteyden avulla tai parametriyhmässä 8-*** *Tiedons. ja aset.*
 - Tietyn tiedonsiirto-protokollan valinta muuttaa erilaisia oletusparametriasetuksia kyseisen protokollan spesifikaatioita vastaaviksi sekä tuo käyttöön lisää protokollakohtaisia parametreja
 - Taajuusmuuttajaan asennettavien optiokorttien avulla saadaan käyttöön lisää tiedonsiirto-protokollia. Katso asennus- ja käyttöohjeet optiokortin dokumentaatiosta

2.5 Turvallinen pysäytys

Taajuusmuuttaja voi suorittaa turvatoiminnon *Turvamentti pois päältä* (joka on määritelty standardissa IEC 61800-5-2¹⁾) tai *Pysäytysluokka 0* (joka on määritelty standardissa EN 60204-1²⁾).

Danfoss Tätä toimintoa kutsutaan turvalliseksi pysäytykseksi (*Safe Stop*). Ennen turvallisen pysäytyksen integrointia ja käyttöä on tehtävä perusteellinen riskianalyysi sen varmistamiseksi, että turvapysäytystoiminto ja turvallisuustaso ovat asianmukaiset ja riittävät. Se on suunniteltu ja hyväksytty sopivaksi seuraaviin vaatimuksiin:

- Turvallisuusluokka 3 standardin EN ISO 13849-1 mukaan
- Suorituskykytaso "d" standardin EN ISO 13849-1:2008 mukaan
- SIL 2 -vaatimustenmukaisuus standardien IEC 61508 ja EN 61800-5-2 mukaan
- SILCS 2 standardin EN 62061 mukaan

¹⁾ Lisätietoa STO-toiminnosta antaa standardi EN IEC 61800-5-2.

²⁾ Lisätietoa pysäytysluokista 0 ja 1 antaa standardi EN IEC 60204-1.

Turvallisen pysäytyksen aktivointi ja päättäminen

Turvapysäytystoiminto aktivoidaan katkaisemalla jännite turvallisen vaihtosuuntaajan liittimestä 37. Kun turvallinen vaihtosuuntaaja kytketään ulkoisiin turvalaitteisiin, joissa on turvarele, saadaan aikaan turvallisen pysäytyskategorian 1 mukainen asennus. Turvapysäytystoimintoa voidaan käyttää asynkronisissa ja synkronisissa sekä pysyvissä magneettimoottoreissa.

VAROITUS

Turvallisen pysäytyksen asentamisen jälkeen on tehtävä käyttöönototesti kohdassa 2.5.2 *Turvallisen pysäytyksen käyttöönototesti* annettujen ohjeiden mukaan. Hyväksytty käyttöönototesti on pakollinen ensimmäisen asennuksen jälkeen ja aina, kun turva-asennusta muutetaan.

Turvallinen pysäytys, tekniset tiedot

Seuraavat arvot liittyvät eri turvallisuustasotyyppisiin:

Reaktioaika T37

- Suurin reaktioaika: 10 ms

Reaktioaika = STO-tulon ja taajuusmuuttajan lähtösillan irtikytkennän viive.

Tiedot, EN ISO 13849-1

- Suorituskykytaso "d"
- MTTF_d (Mean Time To Dangerous Failure, keskimääräinen aika vaaralliseen vikaan): 14 000 vuotta

- DC (Diagnostic Coverage, diagnostiikan kattavuus): 90 %
- Luokka 3
- Käyttöikä 20 vuotta

Tiedot, EN IEC 62061, EN IEC 61508, EN IEC 61800-5-2

- SIL 2 -vaatimustenmukaisuus, SILCL 2
- PFH (Probability of Dangerous failure per Hour, vaarallisen vian esiintymisen todennäköisyys tuntia kohden) = $1e-10FIT=7e-19/h-9/h>90\%$
- SFF (Safe Failure Fraction, turvallisen vikaantumisen suhdeluku) > 99 %
- HFT (Hardware Fault Tolerance, laitteiston vikasietoisuus) = 0 (1001-arkkitehtuuri)
- Käyttöikä 20 vuotta

Tiedot, EN IEC 61508 pieni tarve

- PFDavg yhden vuoden kestävyystesti: 1E-10
- PFDavg kolmen vuoden kestävyystesti: 1E-10
- PFDavg viiden vuoden kestävyystesti: 1E-10

STO-toiminto ei edellytä kunnossapitoa.

Käyttäjän on ryhdyttävä turvatoimenpiteisiin tekemällä asennus esim. suljettuun kaappiin, johon vain ammattitaitoisella henkilökunnalla on pääsy.

SISTEMA Data

Toiminnallinen turvallisuus saavutetaan datakirjaston avulla käyttämällä IFA:n (Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance) SISTEMA-laskentatyökalua ja manuaalisen laskennan tuloksia. Kirjastoa täydennetään ja laajennetaan jatkuvasti.

2.5.1 Liitin 37 turvapysäytystoiminto

Taajuusmuuttaja on saatavana turvapysäytystoiminnolla ohjausliittimen 37 välityksellä. Turvallinen pysäytys poistaa käytöstä taajuussäätimen lähtövaiheen tehopuolijohdinten ohjausjännitteen. Tämä puolestaan estää moottorin pyörittämiseen tarvittavan jännitteen muodostumisen. Kun turvallinen pysäytys (T37) aktivoituu, taajuusmuuttaja antaa hälytyksen, laukaisee yksikön ja antaa moottorin rullata pysähdyksiin. Laite on käynnistettävä uudelleen manuaalisesti. Turvapysäytystoimintoa voi käyttää taajuusmuuttajan pysäyttämiseen hätäpysäytystilanteissa. Jos normaalissa käyttötilassa tarvitaan turvallista pysäytystä, käytä sen sijaan tavallista pysäytystoimintoa. Automaattista uudelleenkäynnistystä käytettäessä on täytettävä standardin ISO 12100-2 kohdan 5.3.2.5 mukaiset vaatimukset.

Vastuuehdot

Käyttäjän vastuulla on varmistaa, että turvapysäytystoiminnon asentamisesta ja sen käytöstä vastaavat pätevät henkilöt:

- lukevat ja ymmärtävät turvallisuusmääräykset, jotka koskevat terveyttä ja turvallisuutta / tapaturmien torjuntaa
- ymmärtävät tämän kuvauksen sisältämät yleiset ja turvallisuusohjeet sekä *Suunnitteluoppaan* laajemman kuvauksen
- tuntevat hyvin kyseiseen käyttötapaan sovellettavat yleiset ja turvallisuusstandardit

Käyttäjällä tarkoitetaan: integroijaa, käyttäjää, huolto- ja korjausteknikkoa.

Standardit

Turvallisen pysäytyksen käyttö liittimessä 37 edellyttää, että käyttäjä täyttää kaikki turvallisuusvaatimukset, mukaan lukien sovellettavat lait, asetukset ja ohjeet. Valinnainen turvapysäytystoiminto täyttää seuraavien standardien vaatimukset.

- IEC 60204-1: 2005 luokka 0 – ohjaamaton pysäytys
- IEC 61508: 1998 SIL2
- IEC 61800-5-2: 2007 – safe torque off (STO) -toiminto, turvallinen momentin katkaisu
- IEC 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 luokka 3 PL d
- ISO 14118: 2000 (EN 1037) – odottamattoman käynnistyksen estäminen

Käyttöoppaan tiedot ja ohjeet eivät riitä turvapysäytystoiminnon asianmukaiseen ja turvalliseen käyttöön. Asianmukaisen *Suunnitteluoppaan* asiaan liittyviä tietoja ja ohjeita on noudatettava.

Suojatoimet

- Turvateknisten järjestelmien asennus ja käyttöönotto on annettava pätevän ja osaavan henkilökunnan tehtäväksi.
- Laite on asennettava IP54-standardin mukaiseen koteloon tai vastaavaan ympäristöön. Erytissovellykset edellyttävät korkeampaa IP-luokitusta
- Liittimen 37 ja ulkoisen turvallisuuslaitteen välinen kaapeli on suojattava oikosuilta standardin ISO 13849-2 taulukon D.4 mukaisesti.
- Jos jotkin ulkopuoliset voimat vaikuttavat moottorin akseliin (esim. riippuvat kuormat), tarvitaan lisätoimia (esim. turvallinen pitojarru) vaarojen eliminoimiseksi.

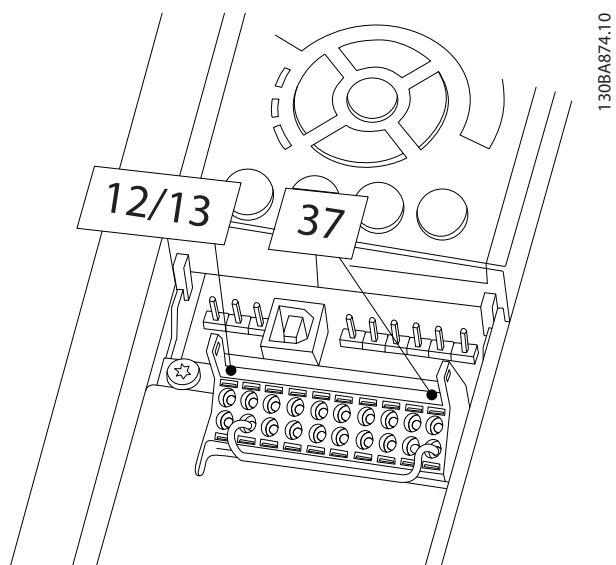
Turvallisen pysäytyksen asennus ja asetukset**VAROITUS****TURVALLINEN PYSÄYTYS -TOIMINTO!**

Turvallinen pysäytys -toiminto EI eristä verkkojännitettä taajuusmuuttajasta tai apupiireistä. Taajuusmuuttajan tai moottorin sähköosien parissa saa tehdä töitä vasta, kun verkkojännitelähde on eristetty ja on odotettu tämän käyttöohjeen kohdassa *Taulukko 1.1* määritelty aika. Jos verkkojännitelähdettä ei eristetä laitteesta ja odoteta määritettyä aikaa, tuloksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Taajuusmuuttajan sammuttaminen turvallisella momentin katkaisutoiminnolla ei ole suositeltavaa. Jos käynnissä oleva taajuusmuuttaja sammutetaan tällä toiminnolla, laite laukeaa ja sammuu rullaamalla. Jos tämä ei ole sallittua tai jos tästä aiheutuu vaaratilanne, taajuusmuuttaja ja laite on sammutettava ennen tämän toiminnon käyttöä. Sovelluksesta riippuen voidaan tarvita mekaanista jarrua.
- Synkronisten ja pysyvien magneettimoottorien taajuusmuuttajista useiden IGBT-tehopuolijohdevikojen yhteydessä: Turvallisen momentin katkaisutoiminnon aktivoinnista huolimatta järjestelmä voi tuottaa kohdistusmomentin, joka parhaimmillaan kääntää moottorin akselia 180/p astetta. p tarkoittaa navan parien määrää.
- Tämä toiminto sopii mekaanisten töiden tekemiseen järjestelmän tai ainoastaan sen koneen alueen parissa, johon toiminta vaikuttaa. Se ei takaa sähköturvallisuutta. Tätä toimintoa ei saa käyttää taajuusmuuttajan käynnistyksen ja/tai sammutuksen ohjaukseen.

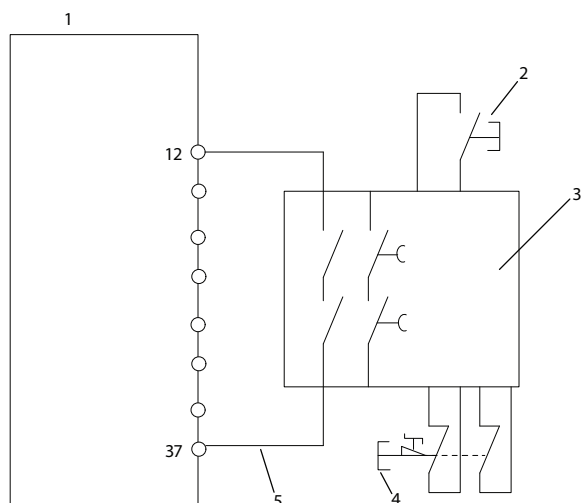
Seuraavat vaatimukset on täytettävä, jotta taajuusmuuttajan asennus olisi turvallista:

1. Poista hyppyjohdin ohjausliitinten 37 ja 12 tai 13 välistä. Hyppyjohtimen leikkaaminen tai katkaiseminen ei riitä oikosulkujen välttämiseksi. (Katso hyppyjohdin kohdasta *Kuva 2.21*.)
2. Kytke ulkoinen turvatarkkailurele normaalisti avoimen turvatoiminnon avulla liittimeen 37 (turvallinen pysäytys) ja joko liittimeen 12 tai 13 (24 V DC). Noudata turvalaitteen käyttöohjetta. Turvatarkkailureleen on täytettävä luokan 3 / PL "d" (ISO 13849-1) tai SIL 2 (EN 62061) vaatimukset.



130BA874.10

Kuva 2.21 Hyppyjohdin liittinten 12/13 (24 V) ja 37 välissä



130BC971.10

Kuva 2.22 Asennus pysäytysluokan 0 (EN 60204-1) ja luokan 3 / PL "d" (ISO 13849-1) tai SIL 2 (EN 62061) saavuttamiseksi.

1	Taajuusmuuttaja
2	[Reset] -näppäin
3	Turvarele (luokka 3, PL d tai SIL2)
4	Hätäpysäytys-näppäin.
5	Oikosulkusuojattu kaapeli (jos ei asennuskotelon IP54 sisällä)

Taulukko 2.9 Kuvateksti, Kuva 2.22

Turvallisen pysäytyksen käyttöönottotesti

Asennuksen jälkeen ja ennen ensimmäistä käyttökertaa on suoritettava käyttöönottotesti sovellukselle turvallista pysäytystä käyttäen. Lisäksi on suoritettava testi jokaisen asennuksen muutoksen jälkeen.

VAROITUS

Turvapysäytyksen aktivointi (eli 24 V tasajännitesyötön katkaiseminen liittimestä 37) ei tuo sähköturvallisuutta. Turvapysäytystoiminto ei siis sinällään ole riittävä toteuttamaan hätäpysäytystoimintoa standardin EN 60204-1 määrittelemällä tavalla. Hätäpysäytyspainike edellyttää sähköisiä eristämistoimenpiteitä esimerkiksi kytkemällä verkkovirta pois päältä lisäkontaktorin avulla.

1. Turvapysäytystoiminto aktivoidaan katkaisemalla 24 voltin tasavirtajännite liittimestä 37.
2. Turvallisen pysäytyksen aktivoinnin jälkeen (eli vasteajan jälkeen) taajuusmuuttaja rullaa (lakkaa kehittämästä pyörintäkenttää moottorissa). Vasteaika on tyypillisesti alle 10 ms.

Taajuusmuuttaja ei ala kehittää uudelleen pyörintäkenttää sisäisen vian vuoksi (luokan 3 PL d acc. EN ISO 13849-1 ja SIL 2 acc. EN 62061 mukaan). Kun turvallinen pysäytys on aktivoitu, näytölle tulee teksti "Safe Stop activated". Tähän liittyvä ohjeteksti kertoo: "Safe Stop has been activated". Tämä tarkoittaa, että turvallinen pysäytys on aktivoitu tai että normaalia toimintaa ei ole vielä palautettu turvapysäytyksen aktivoinnin jälkeen.

HUOMAUTUS!

Luokan 3 /PL "d" (ISO 13849-1) vaatimukset täytetään vain, kun 24 voltin tasavirtasyöttö liittimelle 37 pidetään pois kytkettynä tai alhaisena turvalaitteella, joka sekin täyttää luokan 3 PL "d" (ISO 13849-1) vaatimukset. Jos moottoriin kohdistuu ulkoisia voimia, sitä ei saa käyttää ilman putoamissuojausta koskevia lisätoimia. Ulkoiset voimat voivat syntyä esimerkiksi pystysuoralle akselille (riippuvat kuormat), jolloin ei-haluttu liike esimerkiksi painovoiman vaikutuksesta voi aiheuttaa vaaran. Putoamissuojatoimenpiteitä voivat olla mekaaniset lisäjarrut.

Oletusarvoisesti turvapysäytystoiminnon arvoksi asetetaan Unintended Restart Prevention. Tästä syystä toiminnan jatkaminen turvallisen pysäytyksen jälkeen

1. tapahtuu käyttämällä 24 V tasajännitesyöttöä liittimeen 37 (näytöllä lukee edelleen "Safe Stop activated")
2. luomalla nollaussignaali (väylän, digitaalisen I/O:N tai [Reset] -näppäimen avulla).

Turvallinen pysäytys voidaan asettaa automaattisen uudelleenkäynnistyksen toimenpiteeksi. Aseta *5-19 Terminal 37 Safe Stop* oletusarvosta [1] arvoon [3].

Automaattinen uudelleenkäynnistys tarkoittaa, että turvallinen pysäytys on keskeytetty ja normaali toiminta on palautettu, kun 24 V DC kohdistetaan liittimeen 37. Kuittausviestiä ei vaadita.

VAROITUS

Automaattinen uudelleenkäynnistys on sallittu seuraavissa tilanteissa:

1. Tahattoman uudelleenkäynnistymisen estäminen toteutetaan muilla turvallisen pysäytyksen osilla.
2. Vaaralliset alueet voidaan fyysisesti estää, kun turvallista pysäytystä ei ole aktivoitu. Erityisesti standardin ISO 12100-2 2003 kappaletta 5.3.2.5 on noudatettava.

2.5.2 Turvallisen pysäytyksen käyttöönottotesti

Asennuksen jälkeen ja ennen ensimmäistä käyttökertaa on suoritettava käyttöönottotesti asennukselle tai sovellukselle, jossa käytetään turvapysäytystä.

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

HUOMAUTUS!

Hyväksytyt käyttöönottotesti on pakollinen ensimmäisen asennuksen jälkeen ja aina, kun turva-asennusta muutetaan.

Käyttöönottotesti (valitse joko tapaus 1 tai 2):

Tapaus 1: Turvallisen pysäytyksen käynnistymisen estämistä edellytetään (turvallinen pysäytys vain, kun *5-19 Terminal 37 Safe Stop* on asetettu oletusarvoon [1] tai yhdistetty turvallinen pysäytys ja MCB 112 kun *5-19 Terminal 37 Safe Stop* on asetettu arvoon [6] *PTC 1 & Rele A* tai [9] *PTC 1 & Rele W/A*):

1.1 Poista 24 V:n tasajännitesyöttö liittimeen 37 katkaisulaitteella, kun moottoria käyttää taajuusmuuttaja (eli verkkojännitettä ei katkaista). Testin vaihe on hyväksytty, kun

- moottori reagoi lähtemällä rullaamaan ja
- mekaaninen jarru aktivoituu (jos kytketty)
- hälytys "Safe Stop [A68]" näkyy paikallis-ohjauspaneelissa, jos asennettuna

1.2 Lähetä nollaussignaali (väylän, digitaalisen I/O-liitännän tai [Reset]-näppäimen avulla). Testin vaihe hyväksytään, jos moottori pysyy edelleen

turvapysäytystilassa ja mekaaninen jarru (jos kytketty) on edelleen aktiivinen.

1.3 Kytke jälleen 24 V:n tasavirta liittimeen 37. Testin vaihe hyväksytään, jos moottori pysyy edelleen rullaustilassa ja mekaaninen jarru (jos kytketty) on edelleen aktiivinen.

1.4 Lähetä nollaussignaali (väylän, digitaalisen I/O-liitännän tai [Reset]-näppäimen avulla). Testin vaihe hyväksytään, jos moottori alkaa jälleen toimia.

Käyttöönottotesti on hyväksytty, jos kaikki neljä testin vaihetta 1.1, 1.2, 1.3 ja 1.4 on suoritettu hyväksytysti.

Tapaus 2: Turvallisen pysäytyksen automaattinen uudelleenkäynnistys tarvitaan ja on sallittu (eli turvallinen pysäytys vain, kun *5-19 Terminal 37 Safe Stop* on asetettu arvoon [3] tai yhdistetty turvallinen pysäytys ja MCB 112 jossa *5-19 Terminal 37 Safe Stop* on asetettu arvoon [7] *PTC 1 & Rele W* tai [8] *PTC 1 & Rele A/W*):

2.1 Poista 24 V:n tasajännitesyöttö liittimeen 37 katkaisulaitteella, kun moottoria käyttää taajuusmuuttaja (eli verkkojännitettä ei katkaista). Testin vaihe on hyväksytty, kun

- moottori reagoi lähtemällä rullaamaan ja
- mekaaninen jarru aktivoituu (jos kytketty)
- hälytys "Safe Stop [A68]" näkyy paikallis-ohjauspaneelissa, jos asennettuna

2.2 Kytke jälleen 24 V:n tasavirta liittimeen 37.

Testin vaihe hyväksytään, jos moottori alkaa jälleen toimia. Käyttöönottotesti on hyväksytty, jos molemmat testin vaiheet 2.1 ja 2.2 on suoritettu hyväksytysti.

HUOMAUTUS!

Lue varoitus uudelleenkäynnistyksen käyttäytymisestä kohdasta *2.5.1 Liitin 37 turvapysäytystoiminto*

VAROITUS

Turvapysäytystoimintoa voidaan käyttää asynkronisissa ja synkronisissa moottoreissa. Taajuusmuuttajan tehopuolijoh-timessa voi ilmetä kaksi vikaa. Synkronisia tai pysyviä magneettimoottorimoottoreita käytettäessä tämä voi aiheuttaa jälkipyörimistä. Pyörintä voidaan laskea kulmalle=360/(napojen määrä). Synkronisia moottoreita käytävässä sovelluksessa tämä on otettava huomioon ja varmistettava, että tämä ei muodosta turvallisuusriskiä. Tämä tilanne ei ole merkittävä asynkronisissa moottoreissa.

3 Käynnistys ja toiminnan testaus

3.1 Ennen käynnistystä

3.1.1 Turvatarkastus

VAROITUS

SUURI JÄNNITE!

Jos tulo- ja ulostuloliitännät on tehty epäasianmukaisesti, näissä liittimissä voi esiintyä suuria jännitteitä. Jos useiden moottorien virtajohtoja kuljetetaan epäasianmukaisesti samassa kaapelijohdossa, vuotovirtaa voi tulla kondensaatoreihin taajuusmuuttajan sisällä, vaikka se olisi irrotettu verkkovirtatulosta. Kun käynnistät laitetta ensimmäistä kertaa, älä oleta mitään tehokomponentteihin liittyen. Noudata ohjeita käynnistystä edeltävistä toimista. Jos niitä ei noudateta, seurauksena voi olla loukkaantuminen tai laitteen vaurioituminen.

1. Tehonsyötön laitteeseen on oltava katkaistu ja lukittu. Älä luota taajuusmuuttajan katkaisimiin syöttötehon eristyksessä.
2. Varmista, ettei tuloliittimissä L1 (91), L2 (92) ja L3 (93), vaiheesta vaiheeseen tai vaiheesta maahan ole jännitettä.
3. Varmista, ettei lähtöliittimissä 96 (U), 97 (V) ja 98 (W), vaiheesta vaiheeseen tai vaiheesta maahan ole jännitettä.
4. Varmista moottorin jatkuvuus mittaamalla ohmiarvot U-V (96-97), V-W (97-98) ja W-U (98-96).
5. Tarkista, että taajuusmuuttaja ja moottori on kunnolla maadoitettu.
6. Tarkista, ettei taajuusmuuttajan liittimissä ole löysiä kytkentöjä.
7. Merkitse seuraavat moottorin tyyppikilven tiedot muistiin: teho, jännite, taajuus, virta täydellä kuormituksella ja nimellinopeus. Näitä arvoja tarvitaan myöhemmin moottorin tyyppikilven tietojen ohjelmointiin.
8. Varmista, että verkkojännite vastaa taajuusmuuttajan ja moottorin jännitettä.

HUOMIO

Tarkista ennen virran kytkemistä laitteeseen koko asennus kohdan *Taulukko 3.1* ohjeiden mukaan. Merkitse kohdat rastilla, kun ne ovat valmiit

3

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 mahdolliset tehokertoimen korjaustulpat moottorista/moottoreista. 	
Kaapelin vetäminen	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että syöttöteho, moottorin kytkennät ja ohjauskaapelit kulkevat erillään tai kolmessa erillisessä metallisessa kaapelijohdossa suurtaajuuskohinan eristämiseksi. 	
Ohjauskaapelit	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista järjestelmä rikkiinäisten tai vaurioituneiden johdinten ja löysien liitäntöjen varalta. Tarkista, että ohjauskaapelit 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. 	
Jäähdytysväli	<ul style="list-style-type: none"> Mittaa, että välit ylhäällä ja alhaalla ovat sopivat asianmukaisen ilmavirran varmistamiseksi jäähdytystä varten 	
EMC-ominaisuuksiin liittyviä seikkoja	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista asennuksen asianmukaisuus sähkömagneettisen yhteensopivuuden osalta 	
Huomioitavia ympäristöseikkoja	<ul style="list-style-type: none"> Katso laitetarrasta ympäröivän ilman maksimilämpötilarajat Kosteustason on oltava 5-95 % kondensoitumatonta kosteutta 	
Sulakkeet ja katkaisimet	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että sulakkeet tai katkaisimet ovat asianmukaiset Tarkista, että kaikki sulakkeet on kytketty tukevasti ja ovat toimintakunnossa ja että kaikki katkaisimet ovat auki. 	
Maadoittaminen (maatto)	<ul style="list-style-type: none"> Laite vaatii maajohtimen (maadoitusjohtimen), joka yhdistää sen rungon rakennuksen maadoitukseen. Varmista, että maadoitusliitännät ovat hyvät, tiiviit eikä niissä ole hapettumia. Maadoitus kaapelijohtoon tai takapaneelin kiinnittäminen metallipintaan ei ole riittävä maadoitus. 	
Tulo- ja lähtöteho-kytkennät	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista löysien liitäntöjen 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 	
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 3.1 Käynnistuksen tarkistuslista

3.2 Virran kytkeminen

VAROITUS

SUURI JÄNNITE!

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkon vaihtovirtaan. 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 verkkovirran vaihtovirtaan, moottori voi käynnistyä milloin tahansa. Taajuusmuuttajan, moottorin ja minkä tahansa käytettävän laitteiston on oltava käyttövalmiina. Elleivät laitteet ole käyttövalmiita, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkovirran vaihtovirtaan, seurauksena voi olla kuolema, vakava loukkaantuminen tai laite- tai omaisuusvahinko.

1. Varmista, että tulojännite on tasapainossa 3 %:n sisällä. Ellei, korjaa syöttöjännitteen epätasapaino, ennen kuin jatkat. Toista toimenpide jännitteen korjauksen jälkeen.
2. Varmista, että mahdollisen optiona saatavan laitteen kytkentä vastaa asennussovellusta.
3. Varmista, että kaikki käyttölaitteet ovat OFF-asennossa. Paneeliovet kiinni tai suojus asennettu.
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 COAST, laite on käyttövalmis, mutta siitä puuttuu tulosignaali liittimestä 27.

3.3 Toiminnan perusohjelmointi

Ohjelmointi

Taajuusmuuttajat vaativat parhaan toiminnan takaamiseksi toiminnan perusohjelmoinnin ennen käyttöä. Toiminnan perusohjelmointi edellyttää moottorin tyyppikilven tietojen sekä pienimpien ja suurimpien moottorin nopeuksien syöttämistä käytettävälle moottorille. Suositeltavat parametrien asetukset on tarkoitettu käynnistys- ja tarkistustoimiin. Sovelluksen asetukset voivat vaihdella. Kohdassa 4.1 Paikallishjauspaneeli on tarkat ohjeet tietojen syöttämiseen LCP:n kautta.

Syötä tiedot, kun virta on päällä, mutta ennen taajuusmuuttajan käyttöä. Voit ohjelmoida taajuusmuuttajan kahdella eri tavalla: voit joko käyttää Smart Application Setup (SAS) -asetusta tai tuonnempana esitettyjen ohjeiden mukaan. SAS on pikaohjelma yleisimmin käytettyjen sovellusten asetukseen. Käynnistä laite. SAS tulee näytölle nollauksen jälkeen. Noudata seuraavien näyttöjen ohjeita lueteltujen sovellusten asetusta varten. SAS löytyy pika-asetusvalikosta. [Info]-painiketta voi käyttää jokaisessa älykkään sovelluksen määrittämisessä halutessa nähdä eri valintojen, asetusten ja viestien ohjeita.

HUOMAUTUS!

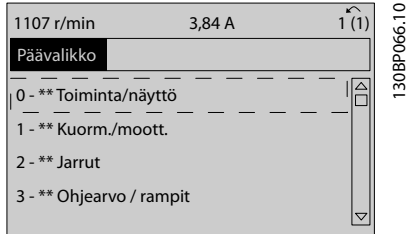
Muista, että käynnistysolosuhteita ei huomioida käytössä asennusohjelmaa.

HUOMAUTUS!

Jos mitään toimenpiteitä ei suoriteta ensimmäisen käynnistuksen tai nollauksen jälkeen, SAS-näyttö sammuu automaattisesti 10 minuutin kuluttua.

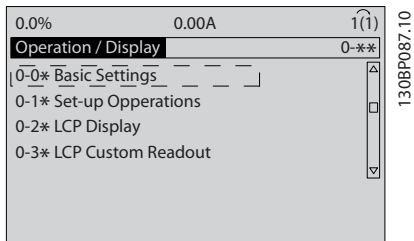
Kun SAS-ohjelmaa ei käytetä, syötä tiedot seuraavasti.

1. Paina kahdesti [Main Menu] -näppäintä LCP:ssä.
2. Siirry navigointinäppäimillä parametriryhmään ja paina [OK].



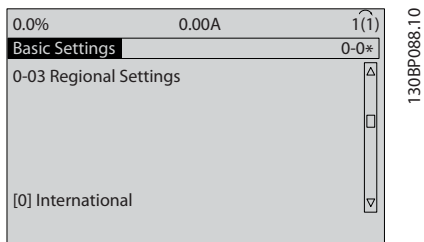
Kuva 3.1 0-**- Toiminta/näyttö

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



Kuva 3.2 0-0* Perusasetukset

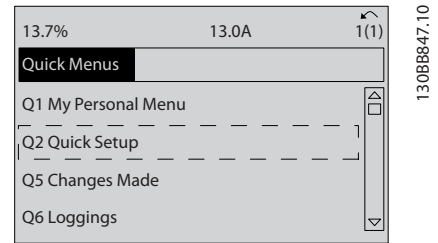
4. Siirry navigointinäppäimillä kohtaan 0-03 Paikalliset asetukset ja paina [OK].



Kuva 3.3 0-03 Paikalliset asetukset

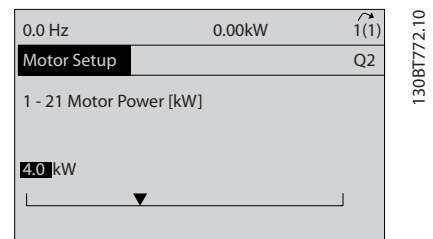
5. Valitse navigointinäppäimillä tarpeen mukaan *Kansainvälinen* tai *US* ja paina [OK]-näppäintä. Tämä muuttaa eräiden perusparametrien oletusasetuksia. Katso täydellinen luettelo kohdasta .)
6. Paina [Quick Menu] -näppäintä LCP:ssä.

7. Siirry navigointinäppäimillä parametriryhmään Q2 *Pika-asetukset* ja paina [OK].



Kuva 3.4 Q2 Pika-asetukset

8. Valitse kieli ja paina [OK]-näppäintä.



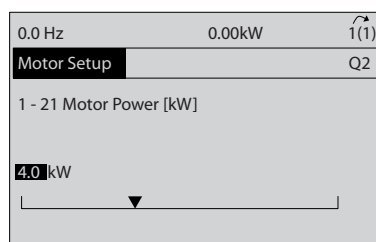
Kuva 3.5 Valitse kieli

9. Ohjausliitinten 12 ja 27 välissä pitäisi olla hyppyjohdin. Jos näin on, jätä kohtaan 5-12 *Liitin 27, digitaalitulo* tehtaan oletusasetus. Valitse muussa tapauksessa *Ei toimintoa*. Taajuusmuuttajissa, joissa on optiona saatavana ohitus, hyppyjohdinta ei tarvita.
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 Hand/Auto* Local Remote.

3.4 Asynkronisen moottorin asetukset

Enter the motor data in parameters 1-20/1-21 to 1-25. The information can be found on the motor nameplate.

- 1-20 Moottorin teho [kW] or 1-21 Moott. teho [hv]
- 1-22 Moottorin jännite
- 1-23 Moottorin taajuus
- 1-24 Moottorin virta
- 1-25 Moottorin nimellinopeus



Kuva 3.6 Motor Setup

3.5 PM-moottorin asetus, VVC^{plus}

Tällä jaksolla on merkitystä vain käytettäessä PM-moottoria.

Määritä moottorin perusparametrit:

- 1-10 Moott. rakenne
- 1-14 Damping Gain
- 1-15 Low Speed Filter Time Const.
- 1-16 High Speed Filter Time Const.
- 1-17 Voltage filter time const.
- 1-24 Moottorin virta
- 1-25 Moottorin nimellinopeus
- 1-26 Moott. jatk. nimell.momentti
- 1-30 Staattorin resistanssi (Rs)
- 1-37 d-akselin induktanssi (Ld)
- 1-39 Moottorin napaluku
- 1-40 Paluu EMF nop. 1000 1/min
- 1-66 Min.virta pienellä nopeudella
- 4-13 Moott. nopeuden yläraja [RPM]
- 4-19 Enimmäislähtötaajuus

Moottorin lisätietoja koskeva huomautus:

Staattorin resistanssin ja d-akselin induktanssin arvot kuvataan usein eri tavalla teknisissä tiedoissa. Käytä resistanssin ja d-akselin induktanssin arvojen ohjelmointiin taajuusmuuttajissa aina arvoja linjasta yhteiseen (tähtipiste). Tämä koskee sekä asynkronisia että PM-moottoreita.

Par. 1-30	Staattorin resistanssi (linjasta yhteiseen)	Tämä parametri antaa staattorikäänin resistanssin (Rs), joka vastaa asynkronisen moottorin staattorin resistanssia. Kun käytettävissä on tiedot linjasta linjaan (missä staattorin resistanssi mitataan kahden linjan väliltä), se on jaettava 2:lla.
Par. 1-37	d-akselin induktanssi (linjasta yhteiseen)	Tämä parametri ilmoittaa PM-moottorin suoran akselin induktanssin. Jos käytettävissä on tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla.
Par. 1-40	SMV:n pal. nop. 1000 kierr./min. RMS (arvo linjasta linjaan)	Tämä parametri ilmoittaa SMV:n palautuksen PM-moottorin staattorin liittimen poikki 1000 kierroksen nimenomaisella mekaanisella minuuttinopeudella. Se määritetään linjasta ja linjaan ja ilmaistaan RMS-arvona. Jos PM-moottorin teknisissä tiedoissa ilmoitetaan tämä arvo suhteessa toiseen moottorin nopeuteen, tämä jännite on laskettava uudelleen 1000 kierrokselle minuutissa.

Taulukko 3.2

SMV:n palautusta koskeva huomautus:

SMV:n palautus on PM-moottorin tuottama jännite silloin, kun taajuusmuuttajaa ei ole kytketty ja akselia pyöritetään ulkopuolelta. Teknisissä tiedoissa ilmoitetaan tämä jännite yleensä suhteessa moottorin nimellinopeuteen tai 1000 kierrokseen minuutissa kahden linjan väliltä mitattuna.

3.6 Automaattinen moottorin sovitus

Automaattinen moottorin sovitus (AMA) on testime-
 netelmä, jolla mitataan moottorin sähköiset ominaisuudet
 taajuusmuuttajan ja moottorin yhteensopivuuden optimoi-
 miseksi.

- Taajuusmuuttaja rakentaa matemaattisen mallin moottorista moottorin lähtövirran säätämiseksi. Menetelmällä testataan myös sähkön tulovaiheen tasapaino. Se vertaa moottorin ominaisuuksia parametreissa *1-20 Moottorin teho [kW]* - *1-25 Moottorin nimellinopeus*.
- Se ei aiheuta moottorin pyörimistä tai vahingoita moottoria
- Jotkin moottorit eivät ehkä pysty suorittamaan testin täydellistä versiota. Valitse siinä tapauksessa Enable reduced AMA (Ota pienempi AMA käyttöön)
- Jos moottoriin on kytketty lähtösuodatin, valitse Enable reduced AMA (Ota pienempi AMA käyttöön)
- Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, katso lukua *8 Varoitukset ja hälytykset*
- Suorita tämä menettely kylmällä moottorilla parhaiden tulosten saamiseksi

AMA:n suorittaminen

1. Paina [Main Menu] -näppäintä parametrien muokkaamiseksi.
2. Siirry parametriryhmään *1-*** Kuorma ja moottori*.
3. Paina [OK]-näppäintä.
4. Siirry parametriryhmään *1-2* Moottoridata*.
5. Paina [OK]-näppäintä.
6. Siirry kohtaan *1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)*.
7. Paina [OK]-näppäintä.
8. Valitse *Täyd. AMA* käyttöön.
9. Paina [OK]-näppäintä.
10. Noudata näytölle tulevia ohjeita.
11. Testi suoritetaan automaattisesti, ja järjestelmä ilmoittaa sen valmistumisesta.

3.7 Tarkista moottorin pyöriminen

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 Clockwise Direction* asetuksena on *[0] Normaali* (oletus myötäpäivään):

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

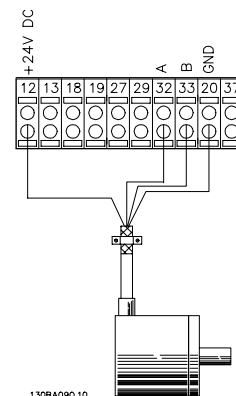
Kun kohdan *1-06 Clockwise Direction* asetuksena on *[1] Käänteinen* (vastapäivään):

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

3.8 Tarkista Pulssianturin pyöriminen

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

1. Varmista, että pulssianturin kytkentä vastaa kytkentäkaaviota *Kuva 3.7*:



Kuva 3.7 Kytkentäkaavio

HUOMAUTUS!

Jos käytät pulssianturioptiota, katso option käyttöohjetta

- Ilmoita nopeuden PID-takaisinkytkennän lähde kohdassa 7-00 Nopeus PID tak.kytk.lähde.
- Paina [Hands On] -näppäintä
- Paina [▶] näppäintä saadaksesi positiivisen nopeuden ohjearvon asetuksella 1-06 Clockwise Direction [0] Normaali).
- Tarkista kohdasta 16-57 Feedback [RPM], että takaisinkytkentä on positiivinen

HUOMAUTUS!

Jos takaisinkytkentä on negatiivinen, pulssianturin kytkentä on virheellinen!

3.9 Paikallisohjauksen testi



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.

HUOMAUTUS!

Hand on -näppäin LCP-paneelissa toimii paikallisena käynnistyskomentona taajuusmuuttajalle. [Off] -näppäimellä suoritetaan pysäytystoiminto.

Kun toimitaan paikallisessa tilassa, [▲] ja [▼] -nuolista LCP:ssä suurennetaan ja pienennetään taajuusmuuttajan lähtövauhtia. Nuolinäppäimet vasemmalle ja oikealle liikuttavat näyttökohdistinta numeronäytöllä.

- Paina [Hand On] -näppäintä.
- Nopeuta taajuusmuuttajaa painamalla [▲]-näppäintä täydelle nopeudelle. Jos liikutat kohdistinta vasemmalle desimaalipilkusta, tulon muutokset tapahtuvat nopeammin.
- Pane merkille mahdolliset kiihdytysongelmat.
- Paina [Off]-näppäintä.
- Pane merkille mahdolliset hidastusongelmat.

Jos huomasit kiihdytysongelmia

- Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, katso lukua 8 Varoitukset ja hälytykset
- Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein
- Suurena rampin nousuaikaa kohdassa 3-41 Ramppi 1:n nousuaika
- Suurena virtarajaa kohdassa 4-18 Virtaraja
- Suurena momenttirajaa kohdassa 4-16 Moottorin momenttiraja

Jos huomasit hidastusongelmia

- Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, katso lukua 8 Varoitukset ja hälytykset
- 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

Katso ohjeet taajuusmuuttajan nollaamiseen laukaisun jälkeen kohdasta 8.4 Varoituksen ja hälytyksen määritelmät.

HUOMAUTUS!

3.1 Ennen käynnistystä Tämän 3.9 Paikallisohjauksen testi luvun kolmessa ensimmäisessä kappaleessa on yhteenveto toimenpiteistä, joita tarvitaan virran kytkemiseksi taajuusmuuttajaan, perusohjelmointiin, asennukseen ja toiminnan testaukseen.

3.10 Järjestelmän käynnistys

Tässä jaksossa kuvattu menetelmä vaatii käyttäjän kytkentöjen ja sovellusohjelmoinnin suorittamista. *6 Sovellusesimerkkejä* on tarkoitettu avuksi tässä tehtävässä. Muita apuvälineitä sovelluksen asetusten määrittämiseen luetellaan kohdassa *1.2 Lisäresurssit*. Seuraavaa menettelyä suositellaan, kun käyttäjän sovellusasennus on suoritettu.

3

!HUOMIO

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. Varmista, että ulkoiset ohjaustoiminnot on asianmukaisesti kytketty taajuusmuuttajaan ja että kaikki ohjelmointitoimet on suoritettu.
3. Suorita ulkoinen käyttökomento.
4. Säädä nopeuden ohjearvo koko nopeusalueella.
5. Poista ulkoinen käyttökomento.
6. Pane merkille mahdolliset ongelmat.

Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, katso lukua *8 Varoitukset ja hälytykset*.

4 käyttöliittymä

4.1 Paikallishjauspaneeli

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

LCP:ssä on monia erilaisia toimintoja.

- Käynnistys, pysäytys ja ohjausnopeus paikallishjauksella
- Näytä käyttötiedot, tila, varoitukset ja huomautukset
- Taajuusmuuttajan toimintojen ohjelmointi
- Nollaa aktiivinen suodatin käsin vian jälkeen, jos automaattinollaus on poissa käytöstä

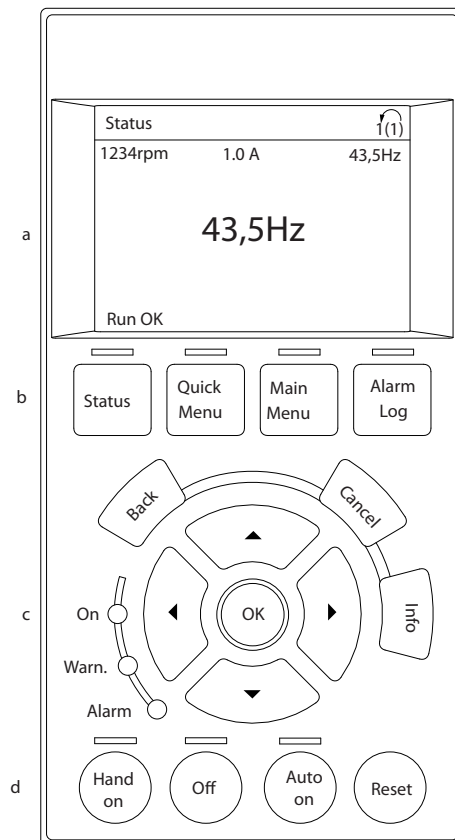
Saatavana on optiona myös numeerinen LCP (NLCP). NLCP toimii samaan tapaan kuin LCP. Katso Ohjelmointioppaasta tarkempia tietoja NLCP:n käytöstä.

HUOMAUTUS!

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

4.1.1 LCP:n rakenne

LCP jakautuu neljään toiminnalliseen ryhmään (katso Kuva 4.1).



130BC362.10

4

Kuva 4.1 LCP

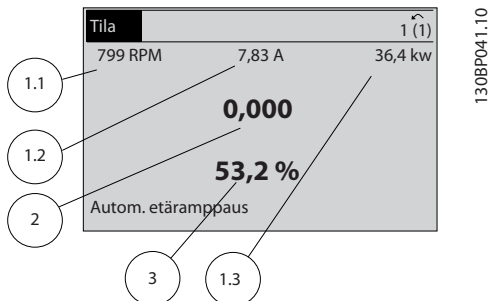
- Näyttöalue.
- Näytön valikkonäppäimet, joilla asetetaan näyttö näyttämään tilaoptioita, ohjelmointi- tai virheilmoitushistoria.
- Navigointinäppäimet, joilla ohjelmoidaan toimintoja, liikutetaan näyttökohdistinta ja nopeuden ohjausta paikallishjauksella. Sisältää myös tilan merkkivalot.
- Käyttötilan näppäimet ja nollaus.

4.1.2 LCP-näytön arvojen määrittäminen

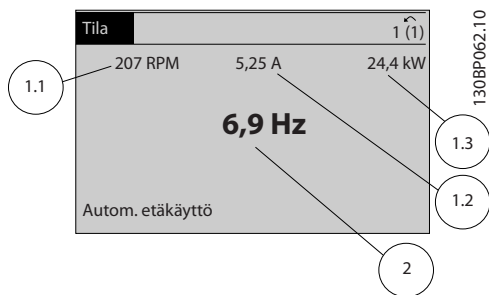
Näyttöalue aktivoituu, kun taajuusmuuttajaan kytketään verkkojännite tai se saa jännitettä DC-väyläliittimen tai ulkoisen 24 V:n virtalähteen kautta.

LCP:ssä näkyviä tietoja voi muokata käyttäjäsovelluksen mukaan.

- Jokaiseen näytön lukemaan on liitetty parametri.
- Optiot valitaan päävalikossa 0-2* LCP-näyttö
- Taajuusmuuttajan tila näytön alarivillä tulee näkyviin automaattisesti, eikä sitä voi valita. Katso määritelmät ja tarkat tiedot kohdasta 7 *Tilasanomat*.



Kuva 4.2 Näytön lukemat



Kuva 4.3 Näytön lukemat

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

Taulukko 4.1 Kuvatekstit, Kuva 4.2 ja Kuva 4.3

4.1.3 Näytön valikkonäppäimet

Valikkonäppäimiä käytetään valikon käyttöparametrien määrittämiseen, tilanäyttötilojen selaamiseen normaalin käytön aikana sekä vikalokitietojen tarkasteluun.



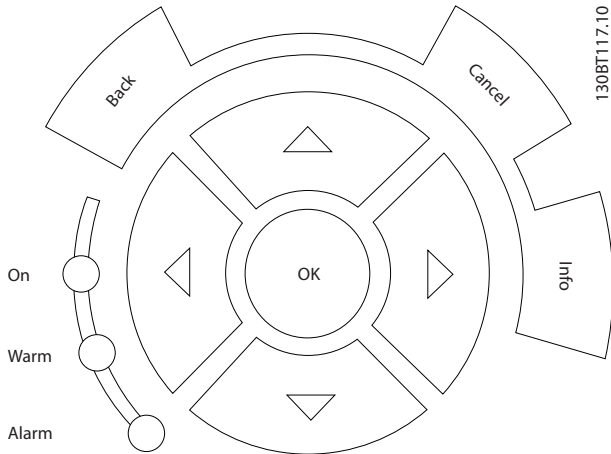
Kuva 4.4 Valikkonäppäimet

Painike	Toiminta
Status	Tästä painamalla saat esiin toimintatiedot. <ul style="list-style-type: none"> • Paina ja pidä pohjassa automaattitilassa selataksesi tilan lukemanäyttöjä • Selaa eri tilanäyttöjä painelemalla tätä • Säädä näytön valoisuutta painamalla ja pitämällä pohjassa [Status]-näppäintä ja [▲]-tai [▼]-näppäintä • Symboli näytön oikeassa yläkulmassa osoittaa moottorin pyörimissuunnan ja aktiivisen kokoonpanon. Tätä painiketta ei voida ohjelmoida.
Quick Menu	Mahdollistaa ohjelmoinnin parametrien muokkaamisen alkuasennusohjeita ja monia yksityiskohtaisia käyttöohjeita varten. <ul style="list-style-type: none"> • Painamalla tästä pääsee kohtaan <i>Q2 Pika-asetukset</i>, joista saat vaihteittaiset ohjeet taajuusmuuttajan perusasetusten ohjelmointiin. • Noudata parametrien järjestystä toimintoasetusten mukaan
Main Menu	Mahdollistaa kaikkien ohjelmointiparametrien muokkaamisen. <ul style="list-style-type: none"> • Siirry ylipään hakemistoon painamalla tästä kahdesti • Palaa viimeksi muokkaamaasi kohtaan painamalla tästä kerran • Syötä parametrin numero muokataksesi kyseistä parametria suoraan painamalla ja pitämällä pohjassa tätä painiketta
Alarm Log	Näyttää luettelon aktiivisista varoituksista 5 tuoreinta hälytystä sekä huoltolokin. <ul style="list-style-type: none"> • Katso tietoja taajuusmuuttajasta ennen sen siirtymistä hälytystilaan valitsemalla hälytyksen numero navigointinäppäimillä ja painamalla [OK]-näppäintä

Taulukko 4.2 Kuvateksti, Kuva 4.4

4.1.4 Navigointinäppäimet

Navigointinäppäimillä ohjelmoidaan ja liikutetaan näyttökohdistinta. Lisäksi navigointinäppäimillä voi säädellä nopeutta paikallisessa käytössä (käsikäytössä). Lisäksi tällä alueella on kolme taajuusmuuttajan tilan merkkivaloa.



130BT117.10

Kuva 4.5 Navigointinäppäimet

Painike	Toiminta
Takaisin	Palauttaa edelliseen vaiheeseen tai luetteloon valikkorakenteessa.
Peruuta	Peruu viimeksi tekemäsi muutoksen tai antamasi komennon, kunhan näyttötilaa ei ole vaihdettu.
Tiedot	Paina tästä, niin saat esiin näytöllä olevan toiminnon määritelmän.
Navigointinäppäimet	Liiku valikkokohtien välillä neljällä navigointipainikkeella.
OK	Voit muokata parametriryhmiä tai ottaa käyttöön vaihtoehdon.

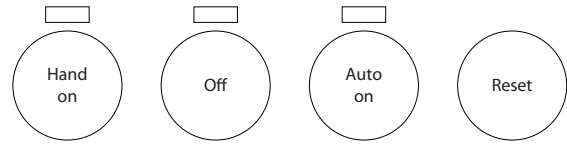
Taulukko 4.3 Navigointinäppäimet toiminnot

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

Taulukko 4.4 Merkkivalojen toiminnot

4.1.5 Ohjausnäppäimet

Käyttönäppäimet löytyvät LCP:n alaosasta.



130BF046.10

Kuva 4.6 Ohjausnäppäimet

Painike	Toiminta
Hand On	Käynnistää taajuusmuuttajan paikallisohjauksella. <ul style="list-style-type: none"> Säätää taajuusmuuttajan nopeutta navigointinäppäimillä Ohjaustulosta tai sarjaliikenteestä peräisin oleva ulkoinen pysäytysignaali ohittaa paikallisen käsiohjauksen
Pois päältä	Sammuttaa moottorin mutta ei katkaise tehonsyöttöä taajuusmuuttajalle.
Auto On	Kytkee järjestelmän etäkäyttötilaan. <ul style="list-style-type: none"> Reagoi ohjausliitinten tai sarjaliikenteen ulkoiseen käynnistyskomenttoon Nopeuden ohjearvo on peräisin ulkoisesta lähteestä
Reset	Nollaa taajuusmuuttajan manuaalisesti vian korjaamisen jälkeen.

Taulukko 4.5 Ohjausnäppäinten toiminnot

4.2 Varmuuskopiointi ja parametrien asetusten kopiointi

Ohjelmointitiedot tallentuvat sisäisesti taajuusmuuttajaan.

- Tiedot voi ladata LCP:n muistiin varmuuskopiona
- Kun tiedot on tallennettu LCP:hen, tiedot voi ladata takaisin taajuusmuuttajaan.
- Tiedot voidaan ladata myös muihin taajuusmuuttajiin kytkemällä LCP:n kyseisiin yksikköihin ja lataamalla tallennetut asetukset. (Tämä on nopea tapa ohjelmoida useita laitteita samoilla asetuksilla).
- Taajuusmuuttajan alustaminen tehtaan oletusasetusten palauttamiseksi ei muuta LCP:n muistiin tallennettuja tietoja

VAROITUS**TAHATON KÄYNNISTYS!**

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkovirran vaihtovirtaan, moottori voi käynnistyä milloin tahansa.

Taajuusmuuttajan, moottorin ja minkä tahansa käytettävän laitteiston on oltava käyttövalmiina. Elleivät laitteet ole käyttövalmiita, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkon vaihtovirtaan, seurauksena voi olla kuolema, vakava loukkaantuminen tai laite- tai omaisuusvahinko.

4

4.2.1 Tietojen lataaminen LCP:lle

1. Pysäytä moottori [Off]-painikkeella ennen tietojen lataamista paneeliin tai taajuusmuuttajaan.
2. Siirry kohtaan *0-50 LCP-kopiointi*.
3. Paina [OK]-näppäintä.
4. Valitse *All to LCP*.
5. Paina [OK]-näppäintä. Näytölle tulee palkki, joka kertoo lataamisen edistymisestä.
6. Palaa normaaliin toimintaan painamalla [Hand On]- tai [Auto On] -näppäintä.

4.2.2 Tietojen lataaminen LCP:stä

1. Pysäytä moottori [Off]-painikkeella ennen tietojen lataamista paneeliin tai taajuusmuuttajaan.
2. Siirry kohtaan *0-50 LCP-kopiointi*.
3. Paina [OK]-näppäintä.
4. Valitse *All from LCP*.
5. Paina [OK]-näppäintä. Näytölle tulee palkki, joka kertoo lataamisen edistymisestä.
6. Palaa normaaliin toimintaan painamalla [Hand On]- tai [Auto On] -näppäintä.

4.3 Oletusasetusten palauttaminen

HUOMIO

Alustus palauttaa laitteeseen tehtaan oletusasetukset.

Kaikki ohjelmoinnit, moottorin tiedot, lokalisointi ja valvontatiedot häviävät. Tietojen lataaminen LCP:hen on varmuuskopiointikeino ennen alustusta.

Taajuusmuuttajan parametriasetykset palautetaan oletusarvoon alustamalla taajuusmuuttaja. Alustus voidaan tehdä *14-22 Toimintatila*:n avulla tai manuaalisesti.

- Alustus *14-22 Toimintatila*:n avulla ei muuta taajuusmuuttajan tietoja, kuten käyttötunteja, sarjaliikennevalintoja, omia valikkoasetuksia, vikalokia, hälytyslokia ja muita valvontatoimintoja.
- Yleensä suositellaan *14-22 Toimintatila*:n käyttöä.
- Manuaalinen alustus poistaa kaikki moottorin, ohjelmoinnin, lokalisoinnin ja valvonnan tiedot ja palauttaa tehtaan oletusasetukset

4.3.1 Suositeltu alustus

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

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

8. Näytölle tulee hälytys 80.
9. Palaa käyttötilaan painamalla [Reset]-näppäintä.

4.3.2 Manuaalinen alustus

1. Katkaise laitteesta virta ja odota, kunnes näyttö sammuu.
2. Paina ja pidä pohjassa [Status]-, [Main Menu]- ja [OK]-näppäimiä samaan aikaan ja kytke laitteeseen virta.

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

Manuaalinen alustus ei nollaa seuraavia taajuusmuuttajan tietoja

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

5 Tietoja taajuusmuuttajan ohjelmoinnista

5.1 Johdanto

Taajuusmuuttaja on ohjelmoitu sovellustoimintoihinsa parametrien avulla. Parametrien muokkaus aloitetaan painamalla joko [Quick Menu]- tai [Main Menu] -näppäintä LCP:ssä. (Katso kohdasta 4 *käyttöliittymä* tarkkoja tietoja LCP:n toimintonäppäinten käytöstä.) Parametreja voi muokata myös tietokoneella käyttämällä MCT 10 - asetusohjelmisto-ohjelmistoa (katso 5.6.1 *Etäohjelmointi MCT 10 -asetusohjelmisto-ohjelmistolla*).

Pika-asetusvalikko on tarkoitettu alkukäynnistykseen (Q2-** *Pika-asetukset*). Parametriin syötetyt tiedot voivat muuttaa optiot, joita on käytettävissä kyseistä merkintää seuraavissa parametreissa.

Päävalikossa voi muokata kaikkia parametreja, ja se sopii kehittyneisiin taajuusmuuttajasovelluksiin.

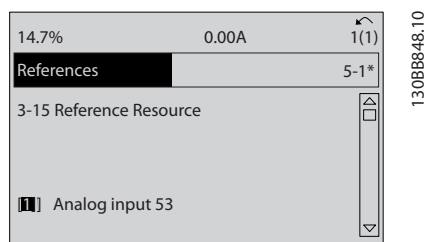
5.2 Ohjelmointiesimerkki

Tässä on esimerkki taajuusmuuttajan ohjelmoinnista yleistä sovellusta varten avoimessa piirissä pika-asetusvalikon avulla.

- Tällä menetelmällä ohjelmoidaan taajuusmuuttaja vastaanottamaan 0 - 10 V DC analoginen ohjaus-signaali tuloliittimessä 53
- Taajuusmuuttaja vastaa tuomalla 6 - 60 Hz:n lähtösignaalin moottorille suhteessa tulosignaaliin (0 - 10 V DC = 6 - 60 Hz)

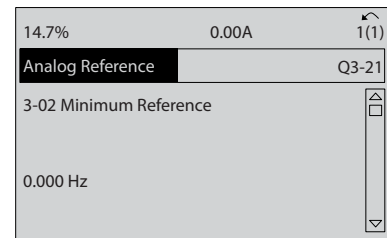
Valitse seuraavat parametrit käyttäen navigointinäppäimiä otsikoiden selaamiseen ja painamalla [OK]-näppäintä jokaisen toimenpiteen jälkeen.

- 3-15 *Ohjearvoresurssi 1*



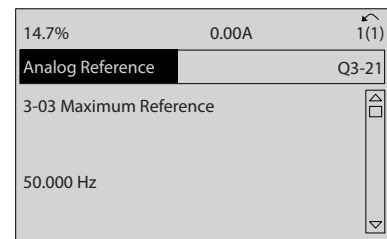
Kuva 5.1 3-15 *Ohjearvoresurssi 1*

- 3-02 *Minimiohjearvo*. Aseta taajuusmuuttajan sisäiseksi minimiohjearvoksi 0 Hz. (Näin määritetään taajuusmuuttajan miniminopeus 0 Hz:n taajuudelle.)



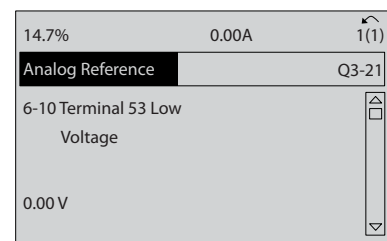
Kuva 5.2 3-02 *Minimiohjearvo*

- 3-03 *Maksimiohjearvo*. Aseta taajuusmuuttajan sisäiseksi maksimiohjearvoksi 60 Hz. (Näin määritetään taajuusmuuttajan maksiminopeus 60 Hz:n taajuudella. Huomaa, että 50/60 Hz on alueellista vaihtelua.)



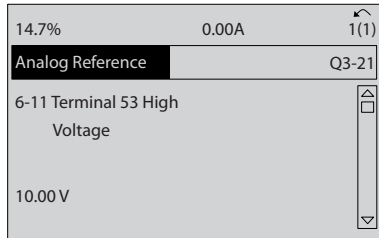
Kuva 5.3 3-03 *Maksimiohjearvo*

- 6-10 *Liitin 53 alijännite*. Aseta ulkoisen jännitteen minimiohjearvo liittimelle 53 0 V:n jännitteellä (näin määritetään minimitulo-signaali 0 V:n jännitteellä).



Kuva 5.4 6-10 *Liitin 53 alijännite*

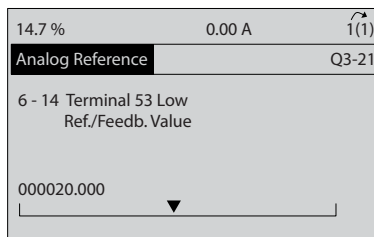
5. 6-11 Liitin 53 ylijännite. Aseta ulkoiseksi maksimijännitteen ohjearvoksi liittimessä 53 10 V (näin määritetään suurin tulosignaali 10 V:n jännitteellä).



130BT765.10

Kuva 5.5 6-11 Liitin 53 ylijännite

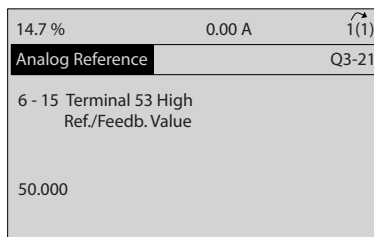
6. 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo. Aseta nopeuden minimiohjearvoksi 6 Hz liittimessä 53 (tämä kertoo taajuusmuuttajalle, että liittimen 53 (0 V) vastaanottama minimijännite vastaa 6 Hz:n lähtöä).



130BT773.11

Kuva 5.6 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo

7. 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo. Aseta nopeuden maksimiohjearvoksi 60 Hz liittimessä 53 (tämä kertoo taajuusmuuttajalle, että suurin liittimessä 53 (10 V) vastaanotettu jännite vastaa 60 Hz:n lähtöä).



130BT774.11

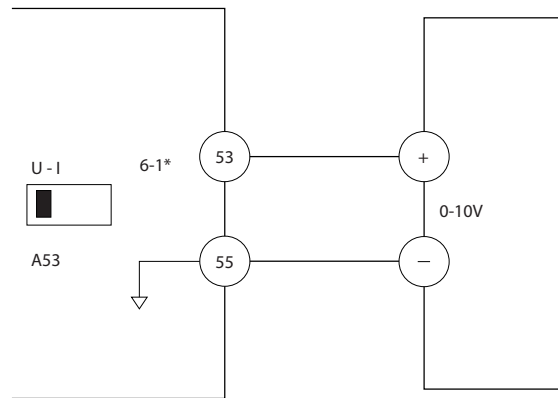
Kuva 5.7 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo

Kun 0 - 10 V:n ohjaussignaalin tuottava ulkoinen laite on kytketty taajuusmuuttajan liittimeen 53, järjestelmä on nyt käyttövalmis.

HUOMAUTUS!

Kun toiminto on suoritettu, vierityspalkki on alhaalla.

Kuva 5.8 näyttää kaapelikytkennät, joiden avulla tämä asennus on toteutettu.



130BB482.10

Kuva 5.8 Kytentäesimerkki ulkoiselle laitteelle, joka tuottaa 0 - 10 V:n ohjaussignaalin (taajuusmuuttaja vasemmalla, ulkoinen laite oikealla)

5

5.3 Ohjausliittimen ohjelmointiesimerkkejä

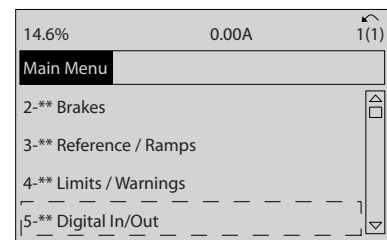
Ohjausliittimiä voi ohjelmoida.

- Jokaiselle liittimelle on määritetty toiminnot, jotka se pystyy suorittamaan.
- Liittimeen yhdistetyt parametrit mahdollistavat toiminnon

Katso kohdasta *Taulukko 2.5* ohjausliittimen parametri-numero ja oletusasetus. (Oletusasetus voi muuttua kohdassa *0-03 Paikalliset asetukset* tehdyn valinnan mukaan.)

Seuraavassa esimerkissä näytetään, miten liittimestä 18 saadaan näkyviin oletusasetus.

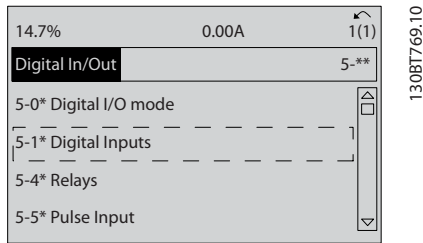
- Paina [Main Menu] -painiketta kahdesti, siirry kohtaan 5-** *Digit. tulo/lähtö* ja paina [OK]-näppäintä.



130BT768.10

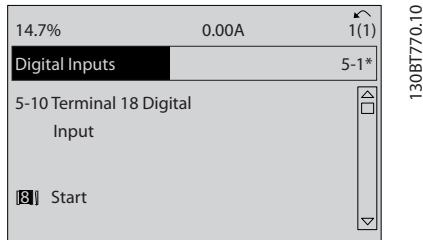
Kuva 5.9

2. Siirry parametriryhmään 5-1* *Digit. tulot* ja paina [OK]-näppäintä.



Kuva 5.10

3. Siirry kohtaan 5-10 *Liitin 18, digitaalitulo*. Katso toimintovaihtoehdot [OK]-näppäimellä. Näytöllä näkyy oletusasetus *Käynnistys*.



Kuva 5.11

5

Parametri	Kansainvälinen parametrin oletusarvo	Pohjoisamerikkalainen parametrin oletusarvo
4-13 Moott. nopeuden yläraja [RPM] Katso huomautukset 3 ja 5	1500 kierrosta minuutissa (rpm)	1800 kierrosta minuutissa (rpm)
4-14 Moott. nopeuden yläraja [Hz] Katso huomautus 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Enimmäislähtötaajuus	132 Hz	120 Hz
4-53 Varoitus suuresta nopeudesta	1500 kierrosta minuutissa (rpm)	1800 kierrosta minuutissa (rpm)
5-12 Liitin 27, digitaalitulo	Vapaa rullaus, käännteinen	Ulkoinen lukitus
5-40 Toimintorele	Ei toimintoa	Ei hälytystä
6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	50	60
6-50 Liitin 42, lähtö	Ei toimintoa	Nopeus 4 - 20 mA
14-20 Nollaustila	Manuaalinen kuittaus	Jatkuva automaattinen kuittaus

Taulukko 5.1 Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrien asetukset

Huomautus 1: 1-20 Moottorin teho [kW] näkyy vain, kun parametrin 0-03 Paikalliset asetukset asetukseksi valitaan [0] Kansainvälinen.

Huomautus 2: 1-21 Moott. teho [hv] näkyy vain, kun parametrin 0-03 Paikalliset asetukset asetukseksi valitaan [1] US.

Huomautus 3: Tämä parametri näkyy vain, jos parametrin 0-02 Moottorin nopeusyks. asetukseksi on [0] RPM.

Huomautus 4: Tämä parametri näkyy vain, jos parametrin 0-02 Moottorin nopeusyks. asetukseksi on [1] Hz.

Huomautus 5: Oletusarvo riippuu moottorin napojen määrästä. 4-napaisessa moottorissa kansainvälinen oletusarvo on 1500 kierrosta minuutissa ja 2-napaisessa moottorissa 3000 kierrosta minuutissa. Vastaavat arvot Pohjois-Amerikassa ovat 1800 ja 3600 kierrosta minuutissa.

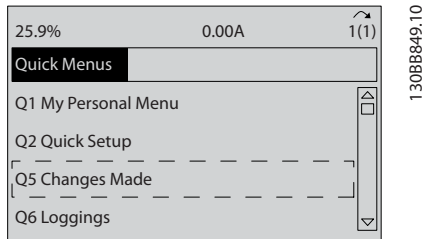
5.4 Kansainväliset/pohjoisamerikkalaiset parametrien oletusasetukset

Kun kohdan 0-03 *Paikalliset asetukset* asetukseksi valitaan [0] *Kansainvälinen* tai [1] *US*, joidenkin parametrien oletusasetukset muuttuvat. Kohdassa *Taulukko 5.1* luetellaan parametrit, joihin tämä vaikuttaa.

Parametri	Kansainvälinen parametrin oletusarvo	Pohjoisamerikkalainen parametrin oletusarvo
0-03 Paikalliset asetukset	Kansainvälinen	Pohjois-Amerikka
1-20 Moottorin teho [kW]	Katso huomautus 1	Katso huomautus 1
1-21 Moott. teho [hv]	Katso huomautus 2	Katso huomautus 2
1-22 Moottorin jännite	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Moottorin taajuus	50 Hz	60 Hz
3-03 Maksimiohjearvo	50 Hz	60 Hz
3-04 Ohjearvo-toiminto	Summa	Ulkoinen/esivalittu

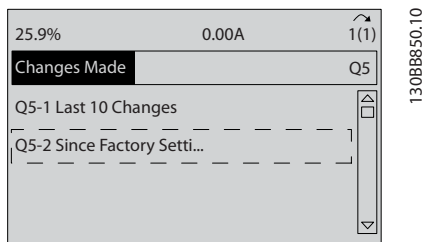
Oletusasetuksiin tehdyt muutokset tallentuvat ja ovat tarkasteltavissa pika-asetusvalikossa samoin kuin parametreihin tehdyt ohjelmoinnit.

1. Paina [Quick Menu] -näppäintä.
2. Siirry kohtaan *Q5 Changes Made* ja paina [OK].



Kuva 5.12 *Q5 Changes Made*

3. Valitse *Q5-2 Since Factory Setting* hakeaksesi näytölle kaikki ohjelmoinnin muutokset tai *Q5-1 Last 10 Changes* saadaksesi näkyviin uusimmat muutokset.



Kuva 5.13 *Q5-2 Since Factory Setting*

5.5 Parametrivalikon rakenne

Sovellusten oikea ohjelmointi edellyttää usein toimintojen asettamista useisiin toisiinsa liittyviin parametreihin. Nämä parametriasetukset antavat taajuusmuuttajalle järjestelmän tiedot, joiden avulla taajuusmuuttaja pystyy toimimaan asianmukaisesti. Järjestelmän tietoihin voivat sisältyä muun muassa tulo- ja lähtösignaalityypit, ohjelmointiliittimet, minimi- ja maksimisignaalialueet, mukautetut näytöt, automaattinen uudelleenkäynnistys sekä muita ominaisuuksia.

- Katso LCP-näytöltä yksityiskohtaiset parametrien ohjelmointi- ja asetusoptiot.
- Paina minkä tahansa valikkokohdan [Info]-painiketta nähdäksesi lisätietoja kyseisestä toiminnosta.
- Paina ja pidä pohjassa [Main Menu] -näppäintä päästäksesi syöttämään parametrin numeron, jonka avulla saat muokattua parametria suoraan.
- Tietoja yleisistä sovelluskokoonpanoista on luvussa 6 *Sovellusesimerkkejä*.

5.5.1 Parametrivalikon rakenne

0-0*	Tolimito / näyttö	1-04	Ylikuormitusila	1-69	Maksimi inertia	2-31	Speed PID Start Proportional Gain	3-81	Pikapysäytyksen ramppi aika
0-0*	Perusasetukset	1-05	Palkall. tilan konfig.	1-7*	Käynnistysäädt	2-32	Speed PID Start Integral Time	3-82	Pikapysäytyksen ramppi tyyppi
0-01	Kieli	1-06	Suunta myötäpäivään	1-70	PM Start Mode	2-33	Speed PID Start Lowpass Filter Time	3-83	Pikapys. 5-ramppi suht. hid. käynn.
0-02	Moottorin nopeusyks.	1-07	Motor Angle Offset Adjust	1-71	Käynnistysviive	3-0*	Ohjearvo/rampit	3-84	Pikapys. 5-ramppi suht. hid. loppu
0-03	Palkalliset asetukset	1-10	Moottorin valinta	1-72	Käynnistystoiminto	3-0*	Ohjearvo/rampit	3-9*	Digit. pot.metri
0-04	Käyttötila käynnistettävässä (käsi)	1-11	Moott. rakenne	1-73	Kytkeyt. pyöriv. moott.	3-00	Ohjearvon alue	3-90	Askelkoko
0-09	Performance Monitor	1-14	Damping Gain	1-74	Käynnistysnopeus [RPM]	3-01	Ohjearvo/tak.kytk.yks.	3-91	Ramppi aika
0-1*	Asetusolimitot	1-15	Low Speed Filter Time Const.	1-75	Käynnistysnopeus [Hz]	3-02	Minimoijearvo	3-92	Tehon palautus
0-10	Aktiviset asetukset	1-16	High Speed Filter Time Const.	1-76	Käynnistysvirta	3-03	Maksimiohjearvo	3-93	Maksimiraja
0-11	Muokkaa aset.	1-17	Voltage filter time const.	1-8*	Pysäytysäädt	3-04	Ohjearvotoiminto	3-94	Minimiraja
0-12	Nämä asetukset yhteydessä	1-18	Min. Current at No Load	1-80	Toiminto pysäytet.	3-1*	Ohjearvot	3-95	Ramppi viive
0-13	Lukema: Linkitetty asetukset	1-20	Moottorin teho [kW]	1-81	Min.nopeus toiminnolle pysäyt. [rpm]	3-10	Esiasetettu ohjearvo	4-*	Rajat/varoitus
0-14	Lukema: Muokkaa asetuksia/kanavaa	1-21	Moott. teho [hp]	1-82	Min.nopeus toiminnolle pysäyt. [Hz]	3-11	Ryömintänopeus [Hz]	4-1*	Moottorin rajat
0-15	Readout: actual setup	1-22	Moottorin jännite	1-83	Täsmällinen pysäytystoiminto	3-12	Kiinniajo ylös/alas arvo	4-10	Moott.pyör.nop suunta
0-2*	LCP-näyttö	1-23	Moottorin taajuus	1-84	Täsm. pysäytysaskurin arvo	3-13	Ohjearvon paikka	4-11	Moott. nopeuden alaraja [RPM]
0-21	Näytön rivi 1.1 pieni	1-24	Moottorin virta	1-85	Täsm. p.nop. komp.viive	3-14	Esiaset. suhteellinen ohjearvo	4-12	Moott. nopeuden alaraja [Hz]
0-22	Näytön rivi 1.2 pieni	1-25	Moottorin nimellisoikeus	1-90	Moottorin lämpötila	3-15	Ohjearvoresurssi 1	4-13	Moott. nopeuden yläraja [RPM]
0-23	Näytön rivi 2 suuri	1-26	Moott. jatk. nimellimomentti	1-91	Moottorin lämpötila	3-16	Ohjearvoresurssi 2	4-14	Moott. nopeuden yläraja [Hz]
0-24	Näytön rivi 3 suuri	1-29	Automaattinen moottorin sovitus (AMA)	1-92	Moottorin virta	3-17	Ohjearvoresurssi 3	4-16	Moottorin momenttiraja
0-25	OMA valikko	1-3*	Laajamoottoritied.	1-93	Termostorin resurssi	3-18	Suhteellisen skaal. ohjearvoresurssi	4-17	Generatiivinen momenttiraja
0-30	Käyttäjän määrittämän lukeman yksikkö	1-31	Moottorin resistanssi (Rs)	1-94	ATEX ETR cur.lim. speed reduction	3-19	Ryömintänopeus [RPM]	4-18	Virtaraja
0-31	Käyttäjän määrittämän lukeman minimio	1-32	Moottorin resistanssi (Rr)	1-95	KTY-anturi tyyppi	3-4*	Ramppi 1	4-19	Enimmäislähtötaajuus
0-32	Käyttäjän määritt. lukeman maksimi	1-33	Moottorin tuoton resistanssi (X1)	1-96	KTY-terministorin resurssi	3-40	Ramppi 1 tyyppi	4-2*	Rajotat tekijät
0-37	Näytön teksti 1	1-34	Moottorin tuoton resistanssi (X2)	1-97	KTY-kyynnystaso	3-41	Ramppi 1:n nousuaika	4-20	Momenttirajatekijän lähde
0-38	Näytön teksti 2	1-35	Rautareaktanssi (Xh)	1-98	ATEX ETR interpol. points freq.	3-42	Ramppi 1 rampin seisonta-alka	4-21	Nopeusraajatekijän lähde
0-39	Näytön teksti 3	1-36	d-akselin induktanssi (Lq)	1-99	ATEX ETR interpol. points current	3-43	Ramppi 1 S-ramppi suhd. alussa	4-3*	Moott. nop. tarkk.
0-4*	LCP-näppäinistö	1-37	Moottorin napaluku	2-*	Jarrut	3-46	Ramppi 1 S-ramppi suhd. kiilhd. lopussa	4-30	Moottorin tak.kytk. menetystoiminto
0-40	LCP [Hand on] -näppäin	1-38	Moottorin napaluku	2-0*	DC-jarru	3-47	Ramppi 1 S-ramppi suhd. hidast. alussa	4-31	Moottorin tak.kytk. nopeusvirhe
0-41	LCP [Off]-näppäin	1-39	Moottorin napaluku	2-00	DC-pitovirta	3-48	Ramppi 1 S-ramppi suhd. hidast. lopussa	4-32	Moott. tak.kytk. menet. alkak.
0-42	LCP [Auto on] -näppäin	1-36	Rautareaktanssi (Rfe)	2-01	DC-jarrun virta	3-5*	Ramppi 2	4-34	Seurantavirhetoiminto
0-43	LCP [Reset]-näppäin	1-37	d-akselin induktanssi (Lq)	2-02	DC-jarrun virta	3-50	Ramppi 2 tyyppi	4-35	Seurantavirhe
0-44	LCP:n [Off/Reset]-näppäin	1-38	Moottorin napaluku	2-03	DC-jarrun virta	3-51	Ramppi 2:n nousuaika	4-36	Seurantavirhe aikakat.
0-45	LCP:n [taajuusmuuttajan ohitus] -näppäin	1-39	Moottorin napaluku	2-04	DC-jarrun kytkeytymisnopeus [1/min]	3-52	Ramppi 2 rampin seisonta-alka	4-37	Seurantavirhe rampaus
0-5*	Kopioi/trailenna	1-40	Paluu EMF nop. 1000 1/min	2-05	Maksimiohjearvo	3-53	Ramppi 2 S-ramppi suhd. kiilhd. lopussa	4-38	Seurantavirhe ramp. aikakat.
0-50	LCP-kopiointi	1-41	Moottorinkulman Offset	2-06	Parking Current	3-54	Ramppi 2 S-ramppi suhd. hidast. alussa	4-39	Seur.virhe ramp. aikak. jälk.
0-51	Asetusten kopio	1-42	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	2-07	Parking Torque	3-55	Ramppi 2 S-ramppi suhd. kiilhd. lopussa	4-40	Sääd. Varoitukset
0-6*	Salasana	1-43	d-axis Inductance Sat. (LqSat)	2-1*	Jarruetoiminnot	3-56	Ramppi 2 S-ramppi suhd. hidast. alussa	4-5*	Varoit. alhaisesta virrasta
0-60	Päävalikon salasana	1-44	Position Detection Gain	2-10	Jarrun toiminto	3-57	Ramppi 2 S-ramppi suhd. hidast. lopussa	4-51	Varoit. suuresta virrasta
0-61	Päävalikon käyttö ilman salasanaa	1-45	Low Speed Torque Calibration	2-11	Jarruvastus (ohm)	3-58	Ramppi 2 S-ramppi suhd. hidast. lopussa	4-52	Varoit. alhaisesta nopeudesta
0-65	Pika-asetusvalik. s-sana	1-46	Inductance Sat. Point	2-12	Jarrutehon raja (kW)	3-6*	Ramppi 3	4-53	Varoit. suuresta nopeudesta
0-66	Pääsy väylään salasanaalla	1-47	Moott. magnetointi; kun nopeus 0	2-13	Jarrutehon valvonta	3-60	Ramppi 3 tyyppi	4-54	Varoit. pieni ohjearvo
0-67	Safety Parameters Password	1-50	Min.nopeus norm. magnetointi [RPM]	2-15	Jarrun tarkistus	3-61	Ramppi 3:n nousuaika	4-55	Varoit. suuri ohjearvo
0-68	Password Protection of Safety Parameters	1-51	Min.nopeus norm. magnetointi [Hz]	2-16	AC-jarrun maks. virta	3-62	Ramppi 3 rampin seisonta-alka	4-56	Varoit. pieni tak.kytk.
1-*	Kuorma ja moottori	1-52	Mallin vaihtotaajuus	2-17	Ylijännitevalvonta	3-65	Ramppi 3 S-ramppi suhd. kiilhd. lopussa	4-57	Varoit. korkeaa tak.kytk.
1-0*	Yleiset asetukset	1-53	Voltage reduction in fieldweakening	2-18	Jarrutarkistusila	3-66	Ramppi 3 S-ramppi suhd. kiilhd. lopussa	4-58	Moottorin vaihetoiminto puuttuu
1-00	Konfiguraatioita	1-54	Uf/ominaiskäyrä - U	2-19	Over-voltage Gain	3-67	Ramppi 3 S-ramppi suhd. hidast. alussa	4-6*	Ohitusnopeus
1-01	Moottorin ohjauksiperiaate	1-55	Uf/ominaiskäyrä - F	2-2*	Mekaaninen jarru	3-68	Ramppi 3 S-ramppi suhd. hidast. lopussa	4-60	Ohitusnopeus nopeudesta [RPM]
1-02	Flux moott. tak.kytk.lähde	1-56	Pyör. moott. kytk. testipulssien virta	2-20	Jarrun vapautusvirta	3-7*	Ramppi 4	4-61	Ohitusnopeus taajuudesta [Hz]
1-03	Momentin ominaiskäyrä	1-57	Pyör. moott. kytk. testipulssien taajuus	2-21	Aktivoi jarrutusnopeus [RPM]	3-70	Ramppi 4 tyyppi	4-62	Ohitusnopeus nopeuteen [RPM]
		1-58	Kuormit. kompens. pienellä nopeudella	2-22	Aktivoi jarrutusnopeus [Hz]	3-71	Ramppi 4:n nousuaika	4-63	Ohitusnopeus taajuuteen [Hz]
		1-59	Kuorm. kompens. suurella nopeudella	2-23	Aktivoi jarrutusnopeus	3-72	Ramppi 4:n seisonta-alka	5-*	Digit. tulo/lähde
		1-60	Jättämäkompensointi	2-24	Pysäytysviive	3-73	Ramppi 4 rampin seisonta-alka	5-0*	Digit. I/O-tila
		1-61	Jättämäkompensointi aikavakio	2-25	Jarrun vapautusaika	3-74	Ramppi 4 S-ramppi suhd. kiilhd. lopussa	5-00	Digit. I/O-tila
		1-62	Resonanssivaimennus	2-26	Mom. vapautus	3-75	Ramppi 4 S-ramppi suhd. kiilhd. lopussa	5-01	Liittimen 27 tila
		1-63	Resonanssivaimennuksen aikavakio	2-27	Momentin ramppi aika	3-76	Ramppi 4 S-ramppi suhd. kiilhd. lopussa	5-02	Liittimen 29 tila
		1-64	Min.virta pienellä nopeudella	2-28	Vahv. lisäjännittekerroin	3-77	Ramppi 4 S-ramppi suhd. hidast. alussa	5-1*	Digit. tulot
		1-65	Kuormitustyyppi	2-29	Torque Ramp Down Time	3-78	Ramppi 4 S-ramppi suhd. hidast. lopussa	5-10	Liitin 18, digitaalitulo
		1-66	Minimi inertia	2-3*	Adv. Mech Brake	3-8*	Muut rampit	5-11	Liitin 19, digitaalitulo
		1-67	Moottorin nimellimomentti	2-30	Position P Start Proportional Gain	3-80	Ryöm. ramppi aika	5-12	Liitin 27, digitaalitulo

5-13	Liitin 29, digitaalitulo	6-10	Liitin 53 alijännite	7-05	Nopea PID deriv. Vahvist. raja-arvo	8-33	Pariteetti / pysäytysbitit	9-81	Määritellyt parametrit (2)
5-14	Liitin 32, digitaalitulo	6-11	Liitin 53 ylijännite	7-06	PID - alipäästösuodatusaika	8-34	Arvioitu jaksoaika	9-82	Määritellyt parametrit (3)
5-15	Liitin 33, digitaalitulo	6-12	Liitin 53 alivirta	7-07	Nopeus PID tak.kytk. välityssuhde	8-35	Vasteen minimiväive	9-83	Määritellyt parametrit (4)
5-16	Liitin X30/2 digitaalitulo	6-13	Liitin 53 ylivirta	7-08	Nopea PID eteensyöttötekijä	8-36	Ostimen maksimiväive	9-84	Määritetyt parametrit (5)
5-17	Liitin X30/3 digitaalitulo	6-14	Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo	7-09	Speed PID Error Correction w/ Ramp	8-37	Ostimaaisiusten välinen maks.väive	9-85	Muutetut parametrit (1)
5-18	Liitin X30/4 digitaalitulo	6-15	Liitin 53 suuri ohjearvo/takk. Arvo	7-1*	Momentti PI ohjaus	8-4*	FC-MC protokaset.	9-91	Muutetut parametrit (2)
5-19	Liitin 37 turvapäysäytys	6-16	Liitin 53 suodatintaikavakio	7-12	Momentti PI suhteellinen vahvistus	8-40	Sähkeen valinta	9-92	Muutetut parametrit (3)
5-20	Liitin X46/1 digitaalitulo	6-2*	Analoginen tulo 2	7-13	Momentti PI integrointiaika	8-41	Parameters for Signals	9-93	Muutetut parametrit (4)
5-21	Liitin X46/3 digitaalitulo	6-20	Liitin 54 alijännite	7-19	Current Controller Rise Time	8-42	PCDn kirjoituskonfiguraatio	9-94	Muutetut parametrit (5)
5-22	Liitin X46/5 digitaalitulo	6-21	Liitin 54 ylijännite	7-2*	Pros. ohj. tak.kytk.	8-43	BTM lukonkonfiguraatio	9-99	Profibus-muokkauslaskuri
5-23	Liitin X46/7 digitaalitulo	6-22	Liitin 54 alivirta	7-20	Prosessi SP tak.kytk. 1 resurssi	8-45	BTM Transakation Command	10-*	CAN-kenttäväylä
5-24	Liitin X46/9 digitaalitulo	6-23	Liitin 54 ylivirta	7-22	Prosessi SP tak.kytk. 2 resurssi	8-46	BTM Transaction Status	10-*	Yhteiset asetukset
5-25	Liitin X46/11 digitaalitulo	6-24	Liitin 54 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo	7-3*	Prosessi PID-säättö	8-47	BTM Timeout	10-00	CAN-protokolla
5-26	Liitin X46/13 digitaalitulo	6-25	Liitin 54 suuri ohjearvo/takk. Arvo	7-30	Prosessi PID normaali/käänteinen	8-48	BTM Maximum Errors	10-01	Siirtonop. valinta
5-3*	Digit. lähdöt	6-26	Liitin 54 suodatintaikavakio	7-31	Prosessin PID antiwindup	8-49	BTM Error Log	10-02	MAC ID
5-30	Liitin 27, digitaalinen lähtö	6-3*	Analoginen tulo 3	7-32	Pros. PID käynn.nopeus	8-5*	Digit./väylä	10-05	Lähetys virhelaskurin lukema
5-31	Liitin 29, digitaalinen lähtö	6-30	Liitin X30/11 alijännite	7-33	Prosessi PID:n suhteellinen vahvistus	8-50	Rullauksen valinta	10-06	Vastaanotto virhelaskurin lukema
5-32	Liitin X30/6 digit. lähtö (MCB 101)	6-31	Liitin X30/11 ylijännite	7-34	Prosessi PID:n integrointiaika	8-51	Pikapysäytyksen valinta	10-07	Lukemaväylän käyttöäpoistolaskuri
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	Aloita valinta	10-1*	Devicenet
5-4*	Releet	6-35	Liit. X30/11 suuri ohje-/takk.arvo	7-36	Pros. PID deriv. Vahv.raja	8-53	Käänteinen valinta	10-11	Prosessidatatyypin valinta
5-40	Toimintorele	6-36	Liitin X30/11 suodatintimen aikavakio	7-38	Prosessin PID eteensyöttötekijä	8-54	Asetus valinta	10-12	Prosessidatan konfig. kirjoitus
5-41	Rele, vetoväive	6-40	Analoginen tulo 4	7-39	Ohjearvon kaistanvayvedellä	8-55	Profidrive OFF2 Select	10-13	Varoitusparametri
5-42	Rele, päästöväive	6-40	Liitin X30/12 alijännite	7-4*	Adv. Process PID I	8-56	Profidrive OFF3 Select	10-14	Verkon ohjearvo
5-5*	Puissitulo	6-41	Liitin X30/12 ylijännite	7-40	Prosessin PID I osan noll.	8-57	FC-portin diagnostiikka	10-15	Verkon ohjaus
5-50	Liitin 29, alhainen taajuus	6-44	Liitin X30/12 pieni ohje-/takaisink. Arvo	7-41	Prosessin PID lähtö neg. puristin	8-58	Väylän viestimäärä	10-2*	COS-suodatimet
5-51	Liitin 29, suuri taajuus	6-45	Liit. X30/12 suuri ohje-/takk.arvo	7-42	Prosessin PID lähtös. puristin	8-59	Väylän viestimäärä	10-21	COS-suodatint 1
5-52	Liitin 29, pieni ohje-/takaisink. Arvo	6-46	Liitin X30/12 suodatintimen aikavakio	7-43	Prosessin PID vahv.skaalaus min. ohj.	8-60	Orjan saap. viestit	10-22	COS-suodatint 2
5-53	Liitin 29, suuri ohje-/takaisink. Arvo	6-50	Liitin 42, lähtö	7-44	Prosessin PID eteensyöttöresurssi	8-61	Orjan virhemäärä	10-23	COS-suodatint 3
5-54	Puissisuodatintimen aikavakio #29	6-50	Liitin 42, lähtö	7-45	Prosessin PID eteensyöttöresurssi	8-62	Orjan virhemäärä	10-3*	Param. käyttöoik.
5-55	Liitin 33, alhainen taajuus	6-51	Liitin 42, lähdön min. skaalaus	7-46	Prosessin PID eteens. norm./käänt. ohj.	8-90	Väyl. ryöm. 1 nopeus	10-30	Ryhmäindeksi
5-56	Liitin 33, suuri taajuus	6-52	Liitin 42, lähdön maks. skaalaus	7-48	PCD Feed Forward	8-91	Väyl. ryöm. 2 nopeus	10-31	Tallenna data-arvot
5-57	Liitin 33, pieni ohje-/takaisink. Arvo	6-53	Liitin 42, lähdön väylän valvonta	7-49	Prosessin PID lähtö norm./käänt. ohj.	9-*	PROFIDrive	10-32	Devicenetin tarkistus
5-58	Liitin 33, suuri ohje-/takaisink. Arvo	6-54	Liitin 42, lähdön aikakatkaisun esiasetus	7-5*	Adv. Process PID II	9-00	asetuspiste	10-33	Tallenna aina
5-59	Puissisuodatintimen aikavakio #33	6-55	Liitin 42, lähtösuodatin	7-50	Prosessin PID laajennettu PID	9-01	Hetkellisarvo	10-34	Devicenetin tuotekoodi
5-6*	Puissilähtö	6-6*	Analoginen lähtö 2	7-51	Prosessin PID eteens. vahvistus	9-02	PCD-kirjoituskonfiguraatio	10-39	Devicenetin F:n parametrit
5-60	Liitin 27, puissilähtömuuttuja	6-61	Liitin X30/8 lähtö	7-52	Prosessin PID eteens. rampin nousu	9-15	PCD-lukonkonfiguraatio	10-5*	CANopen
5-62	Puissilähdön maks.taaj. #27	6-62	Liitin X30/8 min.skaalaus	7-53	Prosessin PID eteens. rampin lasku	9-16	Solmun osoite	10-50	Prosessidatan konfig. kirjoitus
5-63	Liitin 29, puissilähtömuuttuja	6-63	Liitin X30/8 maks.skaalaus	7-56	Prosessin PID ohj. suodatusaika	9-19	Drive Unit System Number	12-*	Ethernet
5-65	Puissilähdön maks.taaj. #29	6-64	Liitin X30/8 väylän valvonta	8-*	Tiedons. ja aset.	9-22	Sähkeen valinta	12-0*	IP-aset.
5-66	Liitin X30/6 puissilähtömuuttuja	6-7*	Analog. lähtö 3	8-0*	Yhteiset asetukset	9-23	Parametrit signaaleille	12-00	IP-osoitteen antaminen
5-68	Puissilähdön maks.taaj. #X30/6	6-70	Liitin X45/1 lähtö	8-01	Ohjauspaikka	9-27	Parametrit muokkaus	12-01	IP-osoite
5-7*	24V puissiantulo	6-71	Liitin X45/1 min. skaalaus	8-02	Ohjauksanan lähde	9-28	Prosessiohjaus	12-02	Aliverkon peite
5-70	Liitin 32/333 pulssia per kierros	6-72	Liitin X45/1 min. skaalaus	8-03	Ohjauksanan aikakatk. aika	9-44	Vikaviestilaskuri	12-03	Oletusyhdykäytävä
5-71	Liitin 32/33, puissianturin suunta	6-73	Liitin X45/1 väylän valvonta	8-04	Ohjauksanan aikakatkaistominto	9-45	Vikakoodi	12-04	DHCP-palvelin
5-8*	I/O Options	6-74	Liitin X45/1 lähdön aikak. esias.	8-05	Aikakatkaisun lopetustominto	9-47	Vikanumero	12-05	Vuokra pääTTY
5-80	AHF Cap Reconnect Delay	6-8*	Analog. lähtö 4	8-06	Nollaa ohjauksanan aikakatkaistu	9-52	Vikatilamelaskuri	12-06	Nimipalvelimet
5-9*	Väylä valvontu	6-80	Liitin X45/3 lähtö	8-07	Diagnoosilaukaisin	9-53	Vikatilamelaskuri	12-07	Verkkolueen nimi
5-90	Digitaalisen ja Releväilyn valvonta	6-81	Liitin X45/3 min. skaalaus	8-08	Lukemien suodatus	9-63	Todell. baudinopeus	12-08	Isännän nimi
5-93	Puissilähtö #27 väylän valvonta	6-82	Liitin X45/3 maks. skaalaus	8-10	Ohjauksanan aset.	9-64	Laatteen tunnustus	12-09	Fyysisen osoite
5-94	Puissilähtö #29 väylän valvonta	6-83	Liitin X45/3 väylän valvonta	8-10	Ohjauksanan profiili	9-65	Profiilin numero	12-1*	Ethernet-param.
5-95	Puissilähtö #29 aikakatkaistus esiasetus	6-84	Liitin X45/3 lähdön aikak. esias.	8-13	Konfiguroitava tilasana STW	9-67	Ohjauksana 1	12-10	Väylp. tlla
5-96	Puissilähtö #29 aikakatkaistus esiasetus	7-*	Säätimet	8-14	Konfiguroitava ohjauksana CTW	9-68	Tilasana 1	12-11	Väylp. kesto
5-97	Puissilähtö #X30/6 väylän valvonta	7-0*	Nopeus PID-säättö	8-19	Product Code	9-70	Edit Set-up	12-12	Autom. neuvoittelu
5-98	Puissilähtö #X30/6 aikak. esias.	7-00	Nopeus PID tak.kytk.lähdö	8-3*	FC-portin aset.	9-71	Profibus Tallenna data-arvot	12-13	Väylp. nop.
6-0*	Analog. tulo/lähtö	7-02	PID - nopeuden suhteellinen vahvistus	8-30	Protokolla	9-72	Profibus-aseman nollaus	12-14	Väylp. kaksisuunt.
6-00	"Elävä nolla" aikakatka.aika	7-03	PID - integrointiaika	8-31	Osoite	9-75	DO Identification		
6-01	"Elävä nolla" aikakatka.toiminto	7-04	PID - nopeuden derivointiaika	8-32	FC-portin baudinopeus	9-80	Määritellyt parametrit (1)		
6-1*	Analoginen tulo 1								

12-2*	Prosessidata	13-1*	RS Flip Flops	14-73	VL:T:n varoituksena	15-76	Optio paikassa C1	16-64	Analoginen tulo 54
12-20	Ohjauksmalli	13-15	RS-FF Operand S	14-74	VL:T:n ulk. tilasana	15-77	Paikan C1 option ohjelm.versio	16-65	Analoginen lähtö 42 [mA]
12-21	Prosessidatan konfig. kirjoitus	13-16	RS-FF Operand R	14-8*	Optiot	15-8*	Operating Data II	16-66	Digitaalinen lähtö [bin]
12-22	Prosessidatan konfig. luku	13-20	SL-ohjaimen ajastin	14-80	Optiona ulkoinen 24 V DC	15-80	Fan Running Hours	16-67	Taajuus Tulo #29 [Hz]
12-23	Process Data Config Write Size	13-20	SL-ohjaimen ajastin	14-88	Option Data Storage	15-81	Preset Fan Running Hours	16-68	Taajuus Tulo #33 [Hz]
12-24	Process Data Config Read Size	13-4*	Log.säännöt	14-89	Option Detection	15-89	Configuration Change Counter	16-69	Pulsilähtö #27 [Hz]
12-27	Master Address	13-40	Logiikkasääntö Boolean 1	14-9*	Vika-aset.	15-9*	Parametritiedot	16-70	Pulsilähtö #29 [Hz]
12-28	Talenna data-arvot	13-41	Logiikkasääntö käyttäjä 1	14-90	Vikato	15-92	Määritellyt parametrit	16-71	Reliähtö [bin]
12-29	Talenna aina	13-42	Logiikkasääntö käyttäjä 2	15-*	Taajamuut. tiedot	15-93	Muutetut parametrit	16-72	Laskuri A
12-30	Varoitustilaparametri	13-43	Logiikkasääntö käyttäjä 3	15-0*	Käyttötieto	15-98	Taajamuut. tunnist.	16-73	Laskuri B
12-31	Verkon ohjeaivo	13-44	Logiikkasääntö käyttäjä 2	15-00	Käyttötunnit	15-99	Parametri metadata	16-74	Täsm. pysäytyslaskuri
12-32	Verkon ohjaus	13-51	SL-ohjaimen tapahtuma	15-01	Käyttötunnit	16-*	Datalukemat	16-75	Analog. tulo X30/11
12-33	CIP-tarkistus	13-52	SL-ohjaimen toiminto	15-02	Kilowattituntilaskuri	16-00	Yleinen tila	16-76	Analog. tulo X30/12
12-34	CIP-tuotekoodi	14-*	Erikoistiloinnot	15-03	Käynnistyksiä	16-00	Ohjauksana	16-77	Analoginen lähtö X30/8 [mA]
12-35	EDS-parametri	14-0*	Vaihtos. kytk.	15-04	Ylijännitteet	16-01	Ohjeaivo [yks]	16-78	Analoginen lähtö X45/1 [mA]
12-37	COS-estoajastin	14-00	Kytkentätapa	15-05	Ylijännitteet	16-02	Ohjeaivo %	16-79	Analoginen lähtö X45/3 [mA]
12-38	COS-suodatin	14-01	Kytkentätaajuus	15-06	Nollaa kilowattituntilaskuri	16-03	Tilasana	16-8*	Kenttäv. & FC-port
12-4*	Modbus TCP	14-03	Ylimodulaatio	15-07	Nollaa käyntituntilaskuri	16-05	Pääarvo, todellinen [%]	16-80	Kenttäväylä CTW 1
12-40	Status Parameter	14-04	PWM satunnainen	15-10	Datalokin asetukset	16-09	Oma lukema	16-82	Kenttäväylä REF 1
12-41	Slave Message Count	14-06	Dead Time Compensation	15-11	Lokiväli	16-10	Teho [kW]	16-85	FC-portti CTW 1
12-42	Slave Exception Message Count	14-1*	Verkkovirta on/ei	15-12	Laukaisutapaht.	16-11	Teho [hv]	16-86	FC-portti REF 1
12-5*	EtherCAT	14-10	Verkkovirta	15-13	Lokitila	16-12	Moottorin jännite	16-87	Bus Readout Alarm/Warning
12-50	Configured Station Alias	14-11	Verkkajännite verkkovian sattuessa	15-14	Orosia, ennen liipaisua	16-13	Taajuus	16-9*	Diagnosilukemat
12-51	Configured Station Address	14-12	Toiminto kun verkko epätasap.	15-20	Historialoki	16-14	Moottorin virta	16-90	Hälytyksana
12-59	EtherCAT Status	14-13	Verkkovikavahetkijä	15-20	Historialoki: Tapahtuma	16-15	Taajuus [%]	16-91	Hälytyksana 2
12-6*	Ethernet PowerLink	14-14	Kin. Backup Time Out	15-21	Historialoki: Arvo	16-16	Momentti [Nm]	16-92	Varoituksana
12-60	Node ID	14-15	Kin. Backup Trip Recovery Level	15-22	Historialoki: Aika	16-17	Nopeus [RPM]	16-93	Varoituksana 2
12-62	SDO Timeout	14-2*	Lauk. nollaus	15-3*	Vikaloki	16-18	Moottorin terminen	16-94	Ulk. tilasana
12-63	Basic Ethernet Timeout	14-20	Nollaus tila	15-30	Vikaloki: virhekoodi	16-19	KTY-anturin lämpötila	17-*	Tekijäoptio
12-66	Threshold	14-21	Autom. uud.käynn.aika	15-31	Vikaloki: arvo	16-20	Moott. kulma	17-1*	Ink. Enc-liitäntä
12-67	Threshold Counters	14-22	Toimintatila	15-32	Vikaloki: Aika	16-21	Torque [%] High Res.	17-10	Signaalityyppi
12-68	Cumulative Counters	14-23	Ympäristöasetus	15-40	FC-vyyppi	16-22	Momentti [%]	17-11	Resoluutio (PPR)
12-69	Ethernet PowerLink Status	14-24	Laukaisun viive virtarajalla	15-41	Teho-osa	16-25	Momentti [Nm] suuri	17-2*	abs. Enc-liitäntä
12-8*	Muut Ethernet-palv	14-25	Laukaisun viive momenttirajalla	15-42	Jännite	16-3*	Taajamuut. tila	17-20	Protokollan valinta
12-80	FTP-palvelin	14-26	Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä	15-43	Ohjelmistoversio	16-30	DC-välipiirin jännite	17-21	Resoluutio (paikkannuksia/kierrös)
12-81	HTTP-palvelin	14-28	Tuotantoasetukset	15-44	Tilattu tyyppikoodin merkijono	16-32	Jarruenergia /s	17-24	SSI datapituus
12-82	SMTP-huolto	14-29	Huoltokoodi	15-45	Tod. tyyppikoodin merkijono	16-33	Jarruenergia /2 min	17-25	Kellotaajuus
12-89	Läpin. pistokekanavan portti	14-30	Virtarajasäädin	15-46	Taajuusmuuttajan tilausno	16-34	Jäähdytysvirran lämpöt.	17-26	SSI datamuoto
12-90	Kaapelidiagnostiikka	14-31	Virtarajan valv., suhteellinen vahv	15-47	Tehokortin tilausno	16-35	Vaihtosuuntaajan terminen	17-34	HIPERFACE siirtonopeus
12-91	Auto Cross Over	14-32	Virtaraj. valv., suodatusaika	15-48	LCP Id no	16-36	Taajamuut nimell.virta	17-5*	Resolventiilitämä
12-92	IGMP Snooping	14-35	Sakkausuojaus	15-49	Ohjaukskortin ohj.tunnus	16-37	Taajamuut maks.virta	17-50	Napaluku
12-93	Kaapelivirhe, pituus	14-40	Energian optimointi	15-50	Tehokortin ohj.tunnus	16-38	SL-ohjaimen tila	17-51	Syöttöjännite
12-94	Broadcast Storm -suojaus	14-40	VT-taso	15-51	Taajuusmuuttajan sarjanumero	16-39	Ohj.kortin lämpöt.	17-52	Syöttötaajuus
12-95	Broadcast Storm -suodatin	14-41	AEOn minimimagnetointi	15-53	Tehokortin sarjanumero	16-40	Lokimuisti täynnä	17-53	Muuntosuhte
12-96	Port Config	14-42	AEOn minimitaajuus	15-58	Smart Setup Filename	16-41	LCP:n pohjain tilarivi	17-56	Encoder Sim. Resolution
12-98	Liitännän laskurit	14-43	Moott. cos-fi	15-59	CSV-tiedostonimi	16-48	Speed Ref. After Ramp [RPM]	17-59	Resolventiilitämä
12-99	Medialaskurit	14-5*	Ympäristö	15-60	Optiotunnist.	16-49	Virtavirran lähde	17-6*	Valvonta ja sov.
13-*	Älykes-logiikka	14-50	RF-suod.	15-60	Optio asennettu	16-5*	Ohj. & takaisinlk.	17-60	Takaisinrykennän suunta
13-0*	SLC-asetukset	14-51	DC-välipiirin kompensointi	15-60	Optio ohj.versio	16-50	Ulkoisen ohjeaivo	17-61	Takaisinrykennän signaalin valvonta
13-00	SL-ohjaimen tila	14-52	Puhalt. ohj.	15-61	Optio tilausno	16-51	Pulssiohjeaivo	18-*	Datalukemat 2
13-01	Aloita tapahtuma	14-53	Puhallinnyttö	15-62	Optio sarjanro	16-52	Tak.kytk. [yks]	18-3*	Analog Readouts
13-02	Lopeta tapahtuma	14-55	Lähtösuodatin	15-63	Optio paikassa A	16-53	Dig. potent.metriin ohjeaivo	18-36	Analogiatulo X48/2 [mA]
13-03	Nollaa SLC	14-56	Kapasitiivinen lähtösuodatin	15-71	Paikan A option ohjelm.versio	16-57	Feedback [RPM]	18-37	Lämpöt.tulo X48/4
13-1*	Vertaimet	14-57	Induktiivinen lähtösuodatin	15-72	Optio paikassa B	16-6*	Tulot & lähdöt	18-38	Lämpöt.tulo X48/7
13-10	Vertaimen kohde	14-59	Todellinen vaihtos.yks.määrä	15-73	Optio paikassa C	16-60	Digitaalinen tulo	18-39	Lämpöt.tulo X48/10
13-11	Vert. funkt.merkki (vert. laskut.)	14-7*	Yhteensopivuus	15-74	Optio paikassa CO	16-61	Liitin 53 kytkentäasetus	18-6*	Inputs & Outputs 2
13-12	Vertaimen arvo	14-72	VL:T:n hälytyksana	15-75	Paikan CO option ohjelm.versio	16-62	Analoginen tulo 53	18-60	Digital Input 2

18-9*	PID-lukemat	32-31	Marginaalinen resoluutio	33-16	Orja-merkin numero	33-88	Tilasana hälytyksellä	35-06	Lämpötila-anturin hälyystoiminto
18-90	Prosessin PID virhe	32-32	Absoluuttinen protokolla	33-17	Isäntä-merkin väli	33-9*	MCO Port Settings	35-1*	Temp. Input X48/4
18-91	Prosessin PID lähtö	32-33	Absoluuttinen resoluutio	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	32-35	Absol. pulsiant. datan pituus	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	32-36	Absol. pulsiant. kelloaaja.	33-20	Orja-merkin tyyppi	33-94	X60 MCO RS485 serial termination	35-16	Term. X48/4 Low Temp. Limit
30-3*	Eriysoinaisuusdet	32-37	Abs. pulsiant. kellon kehitys	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	32-38	Absol. pulsiant. kaapelin pituus	33-22	Orja-merkin toleranssi-ikkuna	34-1*	MCO-datalukemat	35-2*	Temp. Input X48/7
30-01	Aaltois.tila	32-39	Pulsianturin monitorointi	33-23	Merkkisykn. käynnistytoiminta	34-0*	PCD-kiertoispar.	35-24	Term. X48/7 Filter Time Constant
30-01	Aaltois. taajuusmuutos [Hz]	32-40	Pulsianturin päteilaite	33-24	Vian merkinumero	34-01	PCD 1 Kirjoita MCOlle	35-25	Term. X48/7 Temp. Monitor
30-02	Aaltois. taajuusmuutos [%]	32-43	Enc.1 Control	33-25	Valmis-merkin numero	34-02	PCD 2 Kirjoita MCOlle	35-26	Term. X48/7 Low Temp. Limit
30-03	Aaltolouin taji.muutos skaalausresurssi	32-44	Enc.1 node ID	33-26	Nopeussuodatoin	34-03	PCD 3 Kirjoita MCOlle	35-27	Term. X48/7 High Temp. Limit
30-04	Aaltois. hypyptaajuus [Hz]	32-45	Enc.1 CAN guard	33-27	Offset-suodatusaika	34-04	PCD 4 Kirjoita MCOlle	35-3*	Temp. Input X48/10
30-05	Aaltois. hypyptaajuus [%]	32-5*	Takkyrk. lähde	33-28	Merkkisuodat. konfiguraatio	34-05	PCD 5 Kirjoita MCOlle	35-34	Term. X48/10 Filter Time Constant
30-06	Aaltois. hypyptaaja	32-50	Lähde orja	33-29	Merkkisuodattimen suoda. aika	34-06	PCD 6 Kirjoita MCOlle	35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor
30-07	Aaltois. jaksokaika	32-51	MCO 302 Viim. tahto	33-30	Maksimimerkin korjaus	34-07	PCD 7 Kirjoita MCOlle	35-36	Term. X48/10 Low Temp. Limit
30-08	Aaltois. nousu-/laskukaika	32-52	Source Master	33-31	Synkronointityyppi	34-08	PCD 8 Kirjoita MCOlle	35-37	Term. X48/10 High Temp. Limit
30-09	Aaltois. satunnaistoiminto	32-6*	PID-säädin	33-32	Feed Forward Velocity Adaptation	34-09	PCD 9 Kirjoita MCOlle	35-4*	Analog Input X48/2
30-10	Aaltois.suhde	32-60	Suhteellinen kerroin	33-33	Velocity Filter Window	34-10	PCD 10 Kirjoita MCOlle	35-42	Term. X48/2 Low Current
30-11	Aaltois. satunnaissuhde maks.	32-61	Johdannaiskerroin	33-34	Slave Marker filter time	34-2*	PCD-lukupar.	35-43	Term. X48/2 High Current
30-12	Aaltois. satunnaissuhde min.	32-62	Kokonaiskerroin	33-4*	Rajoitettu hallinta	34-21	PCD 1 Lue MCO:ita	35-44	Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value
30-19	Aaltolouin taji.muutos skaalattu	32-63	Kokonaissumman raja-arvo	33-40	Käytös rajakatkaisimen kohdalla	34-22	PCD 2 Lue MCO:ita	35-45	Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value
30-20	Adv. Start Adjust	32-64	PID-kaietanveys	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]	32-65	Nopeuden syöttö eteenpäin	33-42	Positiivinen ohjelmiston loppuraja	34-24	PCD 4 Lue MCO:ita	42-1*	Safety Functions
30-21	High Starting Torque Current [%]	32-66	Kilohdyksen syöttö eteenpäin	33-43	Negat. ohjelm. loppuraja aktiiv.	34-25	PCD 5 Lue MCO:ita	42-1*	Speed Monitoring
30-22	Locked Rotor Protection	32-67	Suurin Siedettävä kohdistusvirhe	33-44	Posit. ohjelm. loppuraja aktiiv.	34-26	PCD 6 Lue MCO:ita	42-10	Measured Speed Source
30-23	Locked Rotor Detection Time [s]	32-68	Orjan käänteinen käyttäytyminen	33-45	Aika kohdeikkunassa	34-27	PCD 7 Lue MCO:ita	42-11	Encoder Resolution
30-8*	Vastavuus (I)	32-69	PID-ohjauksen näyteaika	33-46	Kohdeikkunan raja-arvo	34-28	PCD 8 Lue MCO:ita	42-12	Encoder Direction
30-80	d-akselin induktanssi (Ld)	32-70	Profilinluojan skannausaika	33-47	Kohdeikkunan koko	34-29	PCD 9 Lue MCO:ita	42-13	Gear Ratio
30-81	Jarruvastus (ohm)	32-71	Ohjauksikkunan koko (aktiivointi)	33-5*	I/O-konfiguraatio	34-30	PCD 10 Lue MCO:ita	42-14	Feedback Type
30-83	PID - nopeuden suhteellinen vahvistus	32-72	Ohji.ikk. koko (pois käyt.)	33-50	Lititin X57/1 digitaalitulo	34-30	PCD 10 Lue MCO:ita	42-15	Feedback Filter
30-84	Prosessi PID:n suhteellinen vahvistus	32-73	Integral limit filter time	33-51	Lititin X57/2 digitaalitulo	34-40	Digit. tulot	42-17	Tolerance Error
31-5*	Ohitusoptio	32-74	Position error filter time	33-52	Lititin X57/3 digitaalitulo	34-41	Digit. lähdöt	42-18	Zero Speed Timer
31-00	Ohitustila	32-7*	Nopeus & kilohdyk.	33-53	Lititin X57/4 digitaalitulo	34-5*	Prosessidata	42-19	Zero Speed Limit
31-01	Ohituksen käynnistysviive	32-80	Maksiminopeus (pulsianturi)	33-54	Lititin X57/5 digitaalitulo	34-50	Todellinen sijainti	42-2*	Safe Input
31-02	Ohituksen laukaisuviive	32-81	Lyhyin ramppi	33-55	Lititin X57/6 digitaalitulo	34-51	Määrätty sijainti	42-20	Safe Function
31-03	Testitilan aktivoiminen	32-82	Ramppityyppi	33-56	Lititin X57/7 digitaalitulo	34-52	Todellinen isäntä-sijainti	42-21	Type
31-10	Ohitustilasana	32-83	Nopeuden resoluutio	33-57	Lititin X57/8 digitaalitulo	34-53	Orjan indeksisijainti	42-22	Discrepancy Time
31-11	Ohituskäyntitunnit	32-84	Oletusnopeus	33-58	Lititin X57/9 digitaalitulo	34-54	Isännän indeksisijainti	42-23	Stable Signal Time
31-19	Remote Bypass Activation	32-85	Oletuskilohdyk.	33-59	Lititin X57/10 digitaalitulo	34-55	Käyrän sijainti	42-24	Restart Behaviour
32-3*	MCO-perusaset.	32-86	Acc. up for limited jerk	33-60	Lititin X59/1 ja X59/2 Tila	34-56	Seurantavirhe	42-3*	General
32-0*	Pulsianturi 2	32-87	Acc. down for limited jerk	33-61	Lititin X59/1 digitaalitulo	34-57	Synkronointivirhe	42-30	External Failure Reaction
32-00	Marginaalinen signaalivyppi	32-88	Dec. up for limited jerk	33-62	Lititin X59/2 digitaalitulo	34-58	Todellinen nopeus	42-31	Reset Source
32-01	Marginaalinen resoluutio	32-89	Dec. down for limited jerk	33-63	Lititin X59/1 digitaalinen lähtö	34-59	Todellinen isäntä-nopeus	42-33	Parameter Set Name
32-02	Absoluuttinen protokolla	32-9*	Kehitys	33-64	Lititin X59/2 digitaalinen lähtö	34-60	Synkronointitila	42-35	S-CRC Value
32-03	Absoluuttinen resoluutio	32-90	Virh.poisistolähde	33-65	Lititin X59/3 digitaalinen lähtö	34-61	Akselin tila	42-36	Level 1 Password
32-04	Absolute Encoder Baudrate X55	33-3*	MCO:n käänt. aset.	33-66	Lititin X59/4 digitaalinen lähtö	34-62	Ohjelman tila	42-4*	SS1
32-05	Absol. pulsianturin datan pituus	33-00	Pakotettu KOTI	33-67	Lititin X59/5 digitaalinen lähtö	34-64	MCO 302 Tila	42-40	Type
32-06	Absol. pulsiant. kelloaaja.	33-01	Nollapisteen tasaus Koti-kohdasta	33-68	Lititin X59/6 digitaalinen lähtö	34-65	MCO 302 Ohjau	42-41	Ramp Profile
32-07	Absol. pulsiant. kellon kehitys	33-02	Hidas siirtyminen koti-liikkeeseen	33-69	Lititin X59/7 digitaalinen lähtö	34-7*	Diagnosilukemat	42-42	Delay Time
32-08	Absol. pulsiant. kaapelin pituus	33-03	Koti-liikkeen nopeus	33-70	Lititin X59/8 digitaalinen lähtö	34-70	MCO-hälytyssana 1	42-43	Delta T
32-09	Pulsianturin valvonta	33-04	Käytös koti-liikkeen aikana	33-8*	Globalit param.	34-71	MCO-hälytyssana 2	42-44	Deceleration Rate
32-10	Pyörimisluunta	33-1*	Synkronointi	33-80	Aktivoitu ohjelmanumero	35-3*	Sensor Input Option	42-45	Delta V
32-11	Käyttäjän laitteen nimitäjä	33-10	Isännän synkronointitekiäjä (M: 5)	33-81	Kytkentätila	35-0*	Temp. Input Mode	42-46	Zero Speed
32-12	Käyttäjän laitteen osoittaja	33-11	Orjan synkronointitekiäjä (M: 5)	33-82	Taajuusmuuttajan tilan valvonta	35-00	Term. X48/4 Temperature Unit	42-47	Ramp Time
32-13	Enc.2 Control	33-12	Sijaintiopt. synkr. varten	33-83	Toiminta virheen jälkeen	35-01	Lititin X48/4 tulotyyppi	42-48	S-ramp Ratio at Decel. Start
32-14	Enc.2 node ID	33-13	Sijaintiopt. synkr. varten	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	33-14	Sijainnin synkr. tarkkuusikkuna	33-85	MCO:n virtalähde ulk. 24VDC	35-03	Lititin X48/7 tulotyyppi	42-5*	SLS
32-3*	Pulsianturi 1	33-14	Suhteellinen orjan nopeusraja	33-86	Lititin hälytyksellä	35-04	Term. X48/10 Temperature Unit	42-50	Cut Off Speed
32-30	Marginaalinen signaalivyppi	33-15	Isäntä-merkin numero	33-87	Liittimen tila hälytyksellä	35-05	Lititin X48/10 tulotyyppi	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

5.6 Etäohjelmointi MCT 10 - asetusohjelmisto-ohjelmistolla

Danfoss toimittaa ohjelmiston taajuusmuuttajan ohjelmointiin kehittämiseen, tallentamiseen ja siirtämiseen. MCT 10 -asetusohjelmisto-ohjelman avulla käyttäjä voi kytkeä tietokoneen taajuusmuuttajaan ja suorittaa live-ohjelmointia LCP:n käytön sijasta. Kaikki taajuusmuuttajan ohjelmointi onnistuu myös ilman yhteyttä, ja se on helppo ladata taajuusmuuttajalle. Myös koko taajuusmuuttajan profiili voidaan ladata PC:lle varmuuskopion tallennusta tai analysointia varten.

USB-liitin tai RS-485-liitin on saatavana taajuusmuuttajaan liittämiseksi.

MCT 10 -asetusohjelmisto on ilmaiseksi ladattavissa osoitteessa www.VLT-software.com. Saatavana on myös CD-levy osanumerolla 130B1000. Katso lisätietoja käyttöop-
paasta.

6 Sovellusesimerkkejä

6.1 Johdanto

HUOMAUTUS!

Liittimen 12 (tai 13) ja liittimen 37 välillä voidaan tarvita hyppyjohdin, jotta taajuusmuuttaja toimisi käytettäessä tehtaan oletusohjelmointiarvoja.

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

6

6.2 Sovellusesimerkkejä

HUOMIO

Termistoreissa on käytettävä vahvistettua tai kaksinkertaista erotusta PELV-eristysvaatimusten täyttämiseksi.

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

Taulukko 6.1 AMA T27 kytkettynä

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

Taulukko 6.2 AMA ilman T27:n kytkentää

FC		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-10 Liitin 53 alijännite	0,07 V*
D IN	19	6-11 Liitin 53 ylijännite	10 V*
COM	20	6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo	0 kierrosta minuutissa (rpm)
D IN	27	6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	1500 kierrosta minuutissa (rpm)
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	*= Oletusarvo	
A IN	53	Huomautukset/kommentit:	
A IN	54	-	
COM	55	+	
A OUT	42	-10 - +10V	
COM	39		

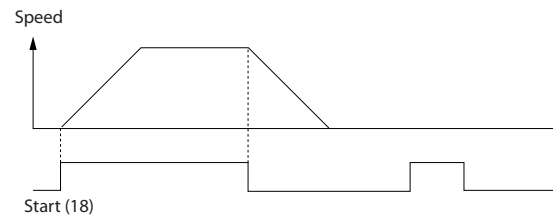
Taulukko 6.3 Analoginen nopeuden ohjearvo (jännite)

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12	6-12 Liitin 53 alivirta	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18	6-13 Liitin 53 ylivirta	20 mA*
D IN	19		
COM	20	6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	0 kierrosta minuutissa (rpm)
D IN	27		
D IN	29	6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/ tak.k. Arvo	1500 kierrosta minuutissa (rpm)
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	*= Oletusarvo	
A IN	53	Huomautukset/kommentit:	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

U - I
A53

Taulukko 6.4 Analoginen nopeuden ohjearvo (virta)

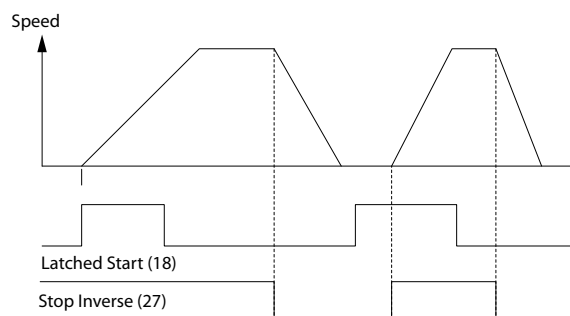
		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12	5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys*
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[0] Ei toimintoa
D IN	19		
COM	20	5-19 Terminal 37 Safe Stop	[1] Turv.pys. hälytys
D IN	27		
D IN	29	*= Oletusarvo	
D IN	32	Huomautukset/kommentit:	
D IN	33		
D IN	37		
D IN	37		
+10 V	50	Kun 5-12 Liitin 27, digitaalitulo asetuksena on [0] Ei toimintaa, hyppyjohdinta liittimeen 27 ei tarvita.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

 Taulukko 6.5 Käynnistys-/pysäytyskomento
turvallisella pysäytyksellä

 Kuva 6.1 Käynnistys-/pysäytyskomento
turvallisella pysäytyksellä

130BB805.11

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12	5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[9] Pulssi- käynnistys
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[6] Pysäytys, käänteinen
D IN	19		
COM	20	*= Oletusarvo	
D IN	27	Huomautukset/kommentit:	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
D IN	37		
+10 V	50	Kun 5-12 Liitin 27, digitaalitulo asetuksena on [0] Ei toimintaa, hyppyjohdinta liittimeen 27 ei tarvita.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Taulukko 6.6 Pulsikäynnistys-/pysäytys



Kuva 6.2 Lukittu käynnistys/pysäytys käänteinen

130BB806.10

		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
		5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys
		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:	

Taulukko 6.7 Käynnistys/pysäytys suunnanvaihdolla ja 4 esiasetetulla nopeudella

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

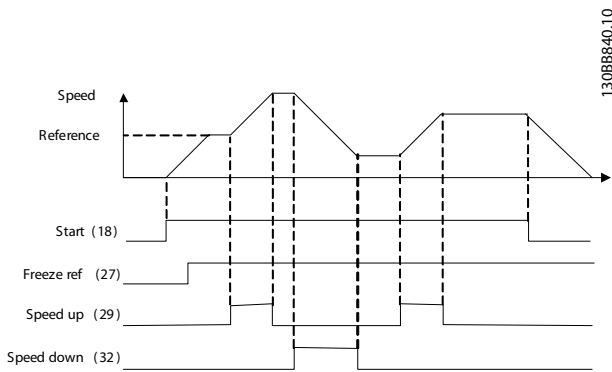
Taulukko 6.8 Ulkoisen hälytyksen kuittaus

		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
		6-10 Liitin 53 alijännite	0,07 V*
		6-11 Liitin 53 ylijännite	10 V*
		6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	0 kierrosta minuutissa (rpm)
		6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/ tak.k. Arvo	1500 kierrosta minuutissa (rpm)
		*= Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit:	

Taulukko 6.9 Nopeuden ohjearvo (manuaalisen potentiometrin avulla)

		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
		5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys*
		5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[19] Ohjearvon lukitus
		5-13 Liitin 29, digitaalitulo	[21] Nopeus ylös
		5-14 Liitin 32, digitaalitulo	[22] Nopeus alas
		*= Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit:	

Taulukko 6.10 Nopeus ylös/alas



Kuva 6.3 Nopeus ylös/alas

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	8-30 Protokolla	FC*
D IN	19	8-31 Osoite	1*
COM	20	8-32 Baudinopeus	9600*
D IN	27	s	
D IN	29	*= Oletusarvo	
D IN	32	Huomautukset/kommentit:	
D IN	33	Valitse protokolla, osoite ja siirtonopeus yllä mainituista parametreista.	
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01-03		
R2	04-06		
	61-69	RS-485	

Taulukko 6.11 RS-485 Verkkokytentä

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-90 Moottorin lämpösuojaus	[2] Termistorin laukaisu
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	1-93 Termistorilähde	[1] Analoginen tulo 53
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
*= Oletusarvo			
Huomautukset/kommentit:			
Jos haluat vain varoituksen, 1-90 Moottorin lämpösuojaus asetukseksi tulee määrittää [1] Termistorivaroitus.			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U-I			
A53			

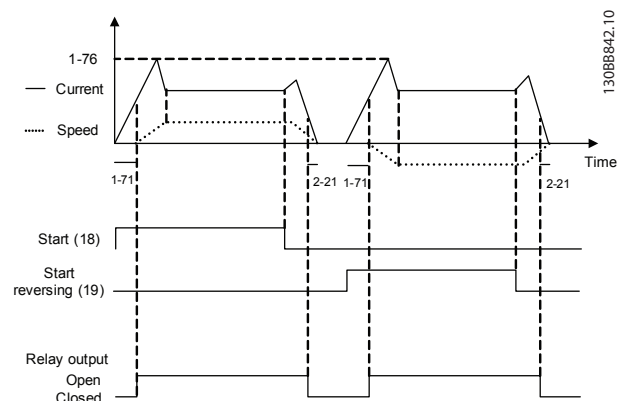
Taulukko 6.12 Moottorin termistori

		Parametrit	
FC		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	13-01 Aloita tapahtuma	[19] Varoitus
A IN	54	13-02 Lopeta tapahtuma	[44] Nollausnäppäin
COM	55	13-10 Vertaimen kohde	[21] Hälytys nro
A OUT	42	13-11 Vert. funkt.merkki (vert. laskut.)	[1] ≈*
COM	39	13-12 Vertaimen arvo	90
		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

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12	5-40 Toimintorele	[32] Mek. jarrun ohjaus
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys*
D IN	19		
COM	20	5-11 Liitin 19, digitaalitulo	[11] Käynnistys, käänteinen
D IN	27		
D IN	29	1-71 Käynnistysviive	0,2
D IN	32		
D IN	33	1-72 Käynnistystoiminto	[5] VVC+/Flux myötäp.
D IN	37		
+10 V	50	1-76 Käynnistysvirta	I _{m,n}
A IN	53	2-20 Jarrun vapautusvirta	Riippuu sovell.
A IN	54	2-21 Aktivoi jarrutusnopeus [RPM]	Puolet moottorin nimellisjätämästä
COM	55	*= Oletusarvo	
A OUT	42	Huomautukset/kommentit:	
COM	39		

Taulukko 6.14 Mekaanisen jarrun ohjaus

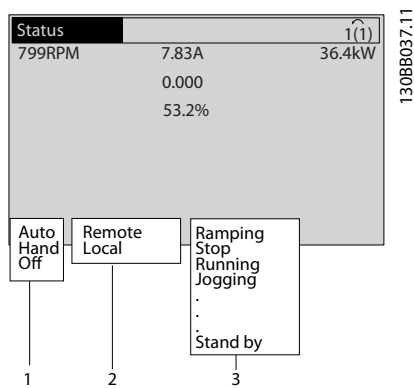


Kuva 6.4 Mekaanisen jarrun ohjaus

7 Tilasanomat

7.1 Tilänäyttö

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



Kuva 7.1 Tilänäyttö

- Tilarivin ensimmäinen osa ilmaisee, mistä pysäytys-/käynnistyskomento on peräisin.
- Tilarivin toinen osa ilmaisee, mistä nopeudensäätö on peräisin.
- Tilarivin viimeinen osa ilmaisee taajuusmuuttajan tämänhetkisen tilan. Näistä käy ilmi, missä toimintatilassa taajuusmuuttaja on.

HUOMAUTUS!

Automaatti-/etäkäyttötilassa taajuusmuuttaja tarvitsee ulkoisia komentoja toimintojen suorittamiseen.

7.2 Tilasanomien määrittystaulukko

Taulukko 7.1, Taulukko 7.2 ja Taulukko 7.3 määrittävät tilasanomanäytön sanojen merkityksen.

Pois päältä	Taajuusmuuttaja ei reagoi mihinkään ohjaussignaaliin ennen [Auto On]- tai [Hand On] -näppäimen painamista.
Auto on	Taajuusmuuttajaa ohjataan ohjausliitinten ja/tai sarjaliikenteen avulla.
Hand on	Taajuusmuuttajaa voi ohjata LCP-paneelin navigointinäppäinten avulla. Pysäytyskomennot, nollaus, suunnanvaihto, tasavirtajarru ja muut ohjausliittimiin kohdistuvat signaalit voivat ohittaa paikallisohjauksen.

Taulukko 7.1 Toimintatila

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

Taulukko 7.2 Reference Site

AC Brake	AC-jarru on valittu kohdasta 2-10 <i>Jarrun toiminto</i> . AC-jarru ylimagneetoi moottorin hallitun hidastuksen aikaansaamiseksi.
AMA finish OK	Automaattinen moottorin sovitus (AMA) onnistui.
AMA ready	AMA valmis käynnistykseen. Käynnistä painamalla [Hand On] -näppäintä.
AMA running	AMA-prosessi on käynnissä.
Braking	Jarruhakkuri on käytössä. Jarruvastus vaimentaa generatiivista energiaa.
Braking max.	Jarruhakkuri on käytössä. Kohdassa 2-12 <i>Jarrutehon raja (kW)</i> määritetty jarruvastuksen tehoraja on saavutettu.
Coast	<ul style="list-style-type: none"> Käänteinen rullaus valittiin digitaalitulon toiminnoksi (parametrisryhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaavaa liitintä ei ole kytketty. Rullaus aktivoitu sarjaliikenteen avulla

Ctrl. Ramp-down	Ohjauksen rampin lasku valittiin kohdassa 14-10 <i>Verkkovika</i> . <ul style="list-style-type: none"> Verkköjännite on pienempi kuin kohdassa 14-11 <i>Verkköjännite verkkovian sattuessa</i> määritetty arvo verkkovian sattuessa Taajuusmuuttaja hidastaa moottoria ohjatun hidastuksen avulla
Current High	Taajuusmuuttajan lähtövirta ylittää kohdassa 4-51 <i>Varoitus suuresta virrasta</i> määritetyn rajan.
Current Low	Taajuusmuuttajan lähtövirta jää alle kohdassa 4-52 <i>Varoitus alhaisesta nopeudesta</i> määritetyn rajan
DC Hold	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 Stop	Moottoria pitää tasavirta (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.
Feedback high	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa ylittää kohdassa 4-57 <i>Varoitus korkea tak.kytk.</i> asetetun takaisinkytkentärajan.
Feedback low	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa jää alle kohdassa 4-56 <i>Varoitus pieni tak.kytk.</i> määritetyn takaisinkytkentärajan.
Freeze output	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 toimintoilla nopeus ylös ja nopeus alas. Rampin pito aktivoidaan sarjaliikenteen avulla.
Freeze output request	Lähdön lukituskomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan.
Freeze ref.	<i>Freeze Reference</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 toimintoilla nopeus ylös ja nopeus alas.

Ryömintäkomento	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 55-1* <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.
Motor check	Kohdassa 1-80 <i>Toiminto pysäytet.</i> on valittu <i>Moottorin tark.</i> Pysäytyskomento on aktiivinen. Varmista moottorin kytkentä taajuusmuuttajaan ohjaamalla moottoriin jatkuva testivirta.
OVC control	<i>Ylijänniteohjaus</i> aktivoitiin kohdassa 2-17 <i>Ylijännitevalvonta</i> . Kytketty moottori syöttää taajuusmuuttajalle regeneratiivista energiaa. Ylijänniteohjaus säätää V/Hz-suhdetta moottorin käyttämiseksi valvotussa tilassa ja taajuusmuuttajan laukaisun estämiseksi.
PowerUnit Off	(Taajuusmuuttajat, joihin on asennettu ainoastaan ulkoinen 24 V:n virtalähde.) Verkköjännitteen syöttö taajuusmuuttajaan on katkaistu, mutta ohjaukortti saa käyttöjännitteen ulkoisesta 24 V:n lähteestä.
Protection 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>
Pikapysäytys	Moottoria hidastetaan parametrin 3-81 <i>Pikapysäytyksen ramppi aika</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.
Ramping	Moottorin kiihdytys/hidastus tapahtuu aktiivisella rampin nousulla/laskulla. Ohjearvoa, raja-arvoa tai seisokkia ei ole vielä saavutettu.
Ref. high	Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa ylittää kohdassa 4-55 <i>Varoitus suuri ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.
Ref. low	Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa jää alle kohdassa 4-54 <i>Varoitus pieni ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.

Run on ref.	Taajuusmuuttaja käy ohjearvoalueella. Takaisinkytkentäarvo vastaa asetuspisteen arvoa.
Run request	Käynnistyskäsky on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.
Running	Taajuusmuuttaja käyttää moottoria.
Speed high	Moottorin nopeus ylittää kohdassa 4-53 <i>Varoitus suuresta nopeudesta</i> asetetun arvon.
Speed low	Moottorin nopeus jää alle kohdassa 4-52 <i>Varoitus alhaisesta nopeudesta</i> asetetun arvon.
Standby	Auto on -tilassa taajuusmuuttaja käynnistää moottorin digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä peräisin olevalla käynnistyssignaaliilla.
Start delay	Kohdassa 1-71 <i>Käynnistysviive</i> määritettiin viiveen alkamisaika. Käynnistyskomento aktivoituu ja moottori käynnistyy käynnistykseen viiveajan kuluttua.
Start fwd/rev	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.
Stop	Taajuusmuuttaja on saanut pysäytyskomennon LCP:stä, digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä.
Trip	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.
Trip lock	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 7.3 Operation Status

8 Varoitukset ja hälytykset

8.1 Järjestelmän valvonta

Taajuusmuuttaja tarkkailee tulotehonsa, lähtönsä ja moottorin tekijöiden tilaa sekä muita järjestelmän suorituskyvystä kertovia arvoja. Varoitus tai hälytys ei välttämättä kerro ongelmasta itse taajuusmuuttajan sisällä. Monissa tapauksissa se kertoo vikatilanteista, jotka liittyvät tulojännitteeseen, moottorin kuormitukseen tai lämpötilaan, ulkoisiin signaaleihin tai muihin taajuusmuuttajan sisäisen logiikan tarkkailemiin alueisiin. Muista tarkastaa nämä taajuusmuuttajan ulkopuoliset alueet hälytyksen tai varoituksen ilmoittamien seikkojen mukaan.

8.2 Varoitus- ja hälytystyypit

Varoitukset

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

Hälytykset

Trip

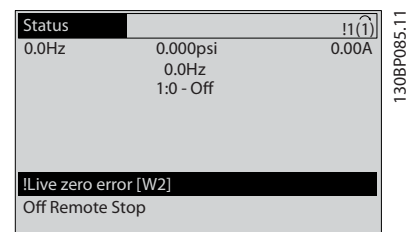
Hälytys annetaan, kun taajuusmuuttaja laukaisee eli katkaisee toiminnon estääkseen taajuusmuuttajan tai järjestelmän vaurioitumisen. Moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka toimii edelleen ja tarkkailee taajuusmuuttajan tilaa. Kun vikatilanne on korjattu, taajuusmuuttajan voi nollata.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

Laukaisu voidaan kuitata neljällä eri tavalla:

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

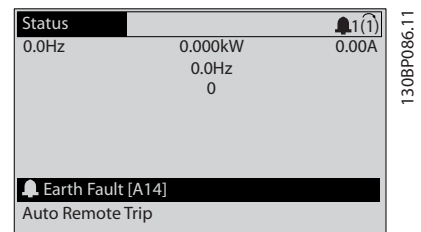
Hälytys, joka aiheuttaa taajuusmuuttajan laukaisun ja lukituksen, edellyttää tulotehon kierrättämistä. Moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka toimii edelleen ja tarkkailee taajuusmuuttajan tilaa. Katkaise tehonsyöttö taajuusmuuttajaan ja korjaa vian syy. Palauta sitten teho. Tämä toimenpide siirtää taajuusmuuttajan edellä kuvattuun laukaisutilaan, joka voidaan nollata millä tahansa mainituista neljästä tavasta.

8.3 Varoitus- ja hälytysnäytöt



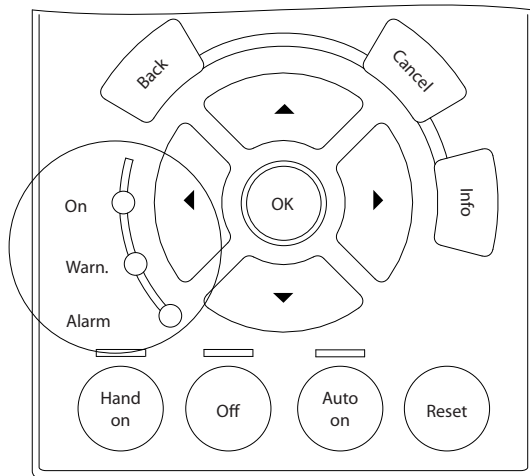
Kuva 8.1 Varoitusnäyttö

Hälytys tai laukaisun lukitus -hälytys vilkkuu näytöllä yhdessä hälytyksen numeron kanssa.



Kuva 8.2 Hälytysnäyttö

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



Kuva 8.3 Tilan merkkivalot

	Varoitus-LED	Hälytys-LED
Varoitus	Päällä	Pois päältä
Hälytys	Pois päältä	Päällä (vilkkuu)
Laukaisun lukitus	Päällä	Päällä (vilkkuu)

Taulukko 8.1 Tilan merkkivalojen selitykset

8.4 Varoituksen ja hälytyksen määritelmät

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 asiakkaan kytkennässä. Jos varoitus ei häviä, vaihda ohjauskortti.

VAROITUS/HÄLYTYS 2, Elävä nolla

Tämä varoitus tai hälytys tulee näkyviin vain, jos käyttäjä on ohjelmoinut sen parametrissa 6-01 "Elävä nolla" aikakatko.toiminto. 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 yhdistetty 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 (tasavirta) on suurempi kuin suuren jännitteen varoitusraja. Raja riippuu taajuusmuuttajan nimellistehosta. Laite on edelleen aktiivinen.

VAROITUS 6, DC-välipiirin jännite pieni

Välipiirin tasajännite alittaa alijännitevaroitusrajan. Raja riippuu taajuusmuuttajan nimellisyännitteestä. Laite 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, ratkaisuna on kineettisen varmistuksen käyttö (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 asetettu 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

Termistori on ehkä irrotettu. Valitse, antaako taajuusmuuttaja varoituksen vai hälytyksen, kohdassa *1-90 Moottorin lämpösuojaus*.

Vianmääritys

Tarkista moottori ylikuumentumisen varalta.

Tarkista, onko moottori mekaanisesti ylikuormittunut.

Tarkista, että termistori on kytketty oikein joko liittimen 53 tai 54 (analoginen jännitetulo) ja liittimen 50 (+10 V:n syöttö) väliin ja että liittimen 53 tai 54 katkaisin on asetettu jännitteelle. Tarkista, että *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 KTY-anturia käytettäessä liittimen 54 ja 55 välinen oikea liitäntä

Jos käytössä on lämpökytkin tai termistori, tarkista, että parametrin *1-93 Termistorin resurssi* ohjelmointi vastaa anturin kytkentää.

Jos käytössä on KTY-anturi, tarkista, että *1-95 KTY anturin tyyppi*, *1-96 KTY Termistorin resurssi* ja *1-97 KTY kynnysarvo* ohjelmoinnit vastaavat anturin kytkentää.

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 suurilla hitauskuormilla. Se voi esiintyä myös kineettisen varmistuksen jälkeen, jos kiihdytys nousujan aikana on nopeaa. Jos laajennettu mekaaninen jarrun ohjaus on valittuna, laukaisu voidaan kuitata ulkoisesti.

Vianmäärittäminen

Katkaise virta ja tarkista, voiko moottorin akselia kiertyä.

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.

Vianmäärittäminen

Kytke taajuusmuuttaja irti ja korjaa maavika.

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

Testaa virta-anturit.

HÄLYTYKSET 15, Laitteet eivät ole yhteensopivat

Asennettu optio ei toimi nykyisen ohjauksen 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 Ohjauksen 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, Ohjauksen aikakatkaisu

Tiedonsiirto taajuusmuuttajaan ei toimi.

Varoitus on aktiivinen vain, kun 8-04 Ohjauksen aikakatkaisu toiminto ei ole astettu kohtaan [Off].

Jos 8-04 Ohjauksen aikakatkaisu toiminto asetuksena on Stop ja Trip, järjestelmä antaa varoituksen ja laskee rampin pysähtymiseen asti ja antaa samalla hälytyksen.

Vianmäärittäminen

Tarkista sarjaliikennekaapelin liitännät.

Suurena 8-03 Ohjauksen aikakatk. aika

Tarkista tiedonsiirtolaitteiden toiminta.

Tarkista asianmukainen asennus EMC-vaatimusten pohjalta.

HÄLYTYKSET/VAROITUS 22, Nost. mek. j.

Ilmoitetusta arvosta käy ilmi, millainen se on.

0 = Momentin ohjearvoa ei saavutettu ennen aikakatkaisua.

1 = Jarrun takaisinkytkentää ei tapahtunut ennen aikakatkaisua.

VAROITUS 23, Sis. puhaltimet

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

Vianmäärittäminen

Tarkista puhaltimen resistanssi.

Tarkista pehmeän latauksen sulakkeet.

VAROITUS 24, Vika ulkoisissa puhaltimissa

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

Vianmäärittäminen

Tarkista puhaltimen resistanssi.

Tarkista pehmeän latauksen sulakkeet.

VAROITUS 25, Jarruvastus, oikosulku

Jarruvastusta tarkkaillaan käytön aikana. Oikosulun sattuessa jarrutoiminto on poissa käytöstä ja ilmestyy varoitus. Taajuusmuuttaja toimii edelleen, mutta ilman jarrutoimintoa. Katkaise teho taajuusmuuttajasta ja vaihda jarruvastus (katso 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 jaettu jarrutus on yli 90 % jarruresistanssin tehosta. Jos [2] Trip on valittuna kohdassa 2-13 Jarrutustehon valvonta, taajuusmuuttaja katkaisee toiminnan, kun jaettu jarrutusteho saavuttaa 100 %.

VAROITUS

On olemassa vaara, että jarruvastukselle syötetään huomattava teho jarrutransistorin ollessa oikosulussa.

VAROITUS/HÄLYTYKSET 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 olisikaan käytössä. Sammuta taajuusmuuttaja ja poista jarrutusvastus.

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

VAROITUS/HÄLYTYYS 28, Jarrutarkistus

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

HÄLYTYYS 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 ilmaväli taajuusmuuttajan ylä- ja alapuolella

Ilman virtaus estynyt taajuusmuuttajan ympärillä.

Rikkoutunut jäähdytysrivin puhallin.

Likainen jäähdytysriipa.

D-, E- ja F-kokoisilla kehyksillä varustetuissa taajuusmuuttajissa tämä hälytys perustuu IGBT-moduulin sisälle asennetun jäähdytysrivin anturin mittaamaan lämpötilaan. F-koon kehyksillä varustetuissa taajuusmuuttajissa tämä hälytys voi johtua myös tasasuuntaajamoduulin lämpöanturista.

Vianmääritys

Tarkista puhaltimen resistanssi.

Tarkista pehmeän latauksen sulakkeet.

IGBT-lämpöanturi.

HÄLYTYYS 30, Moottorin U-vaihe puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe U puuttuu.

Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe U.

HÄLYTYYS 31, Moottorin V-vaihe puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe V puuttuu.

Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe V.

HÄLYTYYS 32, Moottorin W-vaihe puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe W puuttuu.

Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe W.

HÄLYTYYS 33, Syökv. yli maks.

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

VAROITUS/HÄLYTYYS 34, Kenttäväylän tietoliikennevika

Kenttäväylä tietoliikenneoptiokortissa ei toimi.

VAROITUS/HÄLYTYYS 36, Verkkovika

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

HÄLYTYYS 38, Sisäinen vika

Sisäisen vian sattuessa näytölle tulee kohdassa *Taulukko 8.2* 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 aikakatkaistu EEPROM-dataa luettaessa
514	Tiedonsiirron aikakatkaistu EEPROM-dataa luettaessa
515	Sovelluspainotteinen ohjaus ei tunnista EEPROM-dataa.
516	EEPROMiin kirjoittaminen ei onnistu, koska kirjoituskomentoa käsitellään.
517	Kirjoituskomennon aikakatkaistu
518	EEPROM-vika
519	Viivakoodin tiedot puuttuvat tai eivät kelpaa EEPROMissa.
783	Parametrin arvo minimi-/maksimirajojen ulkopuolella
1024-1279	Lähetettävän CAN-viestin lähettäminen epäonnistui.
1281	Digitaalisen signaaliprosessorin flash-aikakatkaistu
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).
1379	Optio A ei vastannut laskettaessa ympäristö-versiota.
1380	Optio B ei vastannut laskettaessa ympäristö-versiota.

Nro	Teksti
1381	Optio C0 ei vastannut laskettaessa ympäristö-versiota.
1382	Optio C1 ei vastannut laskettaessa ympäristö-versiota.
1536	Sovelluspainotteisessa ohjauksessa on rekisteröity poikkeus. LCP:hen kirjoitetut virheidenpoistotiedot
1792	DSP-vahti on aktiivinen. Virheidenpoisto teho-osien tiedoista moottoripainotteisen ohjausdatan siirto ei tapahtunut oikein.
2049	Tehodata käynnistetty uudelleen
2064-2072	H081x: optio paikassa x on käynnistynyt uudelleen.
2080-2088	H082x: optio paikassa x on ilmoittanut käynnistysviiveestä.
2096-2104	H983x: optio paikassa x 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	Vuorotimen hitaat tehtävät
2818	Nopeat tehtävät
2819	Parametrin merkkijono
2820	LCP:n pinon ylitys
2821	Sarjaportin ylitys
2822	USB-portin ylitys
2836	cflistMempool liian pieni
3072-5122	Parametrin arvo on rajojen ulkopuolella.
5123	Optio paikassa A: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5124	Optio paikassa B: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5125	Optio paikassa C0: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5126	Optio paikassa C1: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5376-6231	Muisti täynnä

Taulukko 8.2 Sisäinen vika, vikakoodit

HÄLYTYS 39, Jäähd.rivan ant.

Ei takaisinkytkentää jäähdytysrivan 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

Tarkista kohtaan X30/6 kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä. Tarkista 5-32 Liitin X30/6 digit. lähtö (MCB 101).

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

HÄLYTYS 46, Tehok. syöttö

Syöttö tehokorttiin on alueen ulkopuolella.

Kytkeäntilan teholaite (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.

VAROITUS 47, 24V pieni tulo

24 V:n tasavirta mitataan ohjauskortilta. Ulkoinen 24 V varatasavirtalähde voi olla ylikuormittunut. Muussa tapauksessa ota yhteyttä Danfoss-myyjääsi.

VAROITUS 48, 1,8V pieni tulo

Ohjauskortilla käytettävä 1,8 voltin tasavirtalähde on sallittujen rajojen ulkopuolella. Tehonsyöttö mitataan ohjauskortilta. Tarkista, onko ohjauskortti viallinen. Jos käytössä on optiokortti, tarkista, onko jännite liian suuri.

VAROITUS 49, Nopeusraja

Jos nopeus ei ole määritetyllä alueella kohdissa 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

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

HÄLYTYS 51, AMA check U_{nom} and I_{nom}

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

HÄLYTYS 52, AMA pieni Inom

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 par. al.ulk.

Moottorin parametriarvot ovat hyväksyttävän alueen ulkopuolella. AMA ei toimi.

HÄLYTYS 56, AMA käyttäjakeskeytys

Käyttäjä keskeytti AMA:n.

HÄLYTYS 57, AMA sisäinen vika

Yritä käynnistää AMA uudelleen muutamia kertoja, kunnes AMA suoritetaan. Huomaa, että toistuvat AMA:t saattavat kuumentaa moottoria siinä määrin, että resistanssit R_s ja R_r kasvavat. Yleensä tämä ei kuitenkaan ole kriittinen tekijä.

HÄLYTYS 58, AMA sisäinen

Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjäsi.

VAROITUS 59, Virtaraja

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

Ulkoinen lukitus on aktivoitu. Palaa normaaliin toimintaan kohdistamalla 24 V:n tasavirta ulkoiseen lukitukseen ohjelmoituun liittimeen ja nollaa taajuusmuuttaja (sarjaliikenteen tai digitaalisen I/O-liitännän avulla tai painamalla [Reset]-näppäintä).

VAROITUS/HÄLYTYS 61, seurantavirhe

Virhe lasketun moottorin nopeuden ja takaisinkytkentälaitteen nopeusmittauksen välillä. Toiminto varoitus/hälytys/disable määritellään kohdassa 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.*. Käyttöänoton aikana toiminto voi olla käytössä.

VAROITUS 62, Lähdön taaj. raj.

Lähtötaajuus on suurempi kuin parametrissa 4-19 *Enimmäislähtötaajuus* asetettu arvo.

HÄLYTYS 64, Jänniteraja

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

VAROITUS/HÄLYTYS 65, Ohjaukshortin yllämpötila

Ohjaukshortin katkaisulämpötila on 80 °C.

Vianmääritys

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

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*.

Vianmääritys

Jäähdytysrivan lämpötilaksi on mitattu 0° C. Tämä voi tarkoittaa, että lämpötila-anturi on viallinen ja puhaltimen nopeus noussut siten maksimiin. Jos IGBT:n ja yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortin välinen anturin johdin on irrotettu, seurauksena voi olla tämä varoitus. Tarkista myös IGBT-lämpöanturi.

HÄLYTYS 67, Optioduulin 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 ovipuhaltimien toiminta.

Tarkista, etteivät ovipuhaltimien suodattimet ole tukossa.

Tarkista, että läpivientilevy on asennettu asianmukaisesti IP 21/IP 54 (NEMA 1/12) -taajuusmuuttajissa.

HÄLYTYS 70, FC-konf. ei sop

Ohjaukshortti ja tehokortti eivät sovi yhteen. Ota yhteyttä jälleenmyyjään ja ilmoita laitteen tyyppikoodi tyyppikilvestä ja korttien osanumerot yhteensopivuuden tarkistamiseksi.

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). Huomaa, että jos automaattinen uudelleenkäynnistys on käytössä, moottori voi käynnistyä, kun vika on korjattu.

HÄLYTYS 72, Vaarallinen vika

Turvallinen pysäytys ja laukaisun lukitus. Odottamattomia signaalitasoja turvallisen pysäytyksen ja MCB 112 PTC -termistorikortin digitaalitulon yhteydessä.

VAROITUS 73, Turvap. aut. uud.k.

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

VAROITUS 76, Teho-osan aset

Vaadittu teholaitemäärä ei vastaa tunnistettua aktiivisten teholaitteiden määrää.

VAROITUS 77, Virrans.tila

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

HÄLYTYYS 79, Väärä virtaosan konfiguraatio

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

HÄLYTYYS 80, Taajmuut. alust.

Parametrien asetusten oletusarvot palautetaan manuaalisen nollauksen jälkeen. Nollaa laite hälytyksen poistamiseksi.

HÄLYTYYS 81, CSIV viallinen

CSIV-tiedostossa on syntaksivirheitä.

HÄLYTYYS 82, CSIV-par.vika

CSIV epäonnistui parametrin alustamisessa.

HÄLYTYYS 85, Vaar. vika PB:

Profibus/Profisafe-virhe.

VAROITUS/HÄLYTYYS 104, Mixing Fans

Puhallinmoottori tarkistaa, että puhallin pyörii käynnistetäessä tai aina, kun sekoituspuhallin käynnistetään. Jos puhallin ei käy, järjestelmä ilmoittaa viasta. Sekoituspuhaltimen vika voidaan konfiguroida varoitukseksi tai hälytykseksi, jonka antaa 14-53 Puhallinnäyttö.

Vianetsintä Kytke virta toistuvasti päälle taajuusmuuttajaan määritelläkseen, palaako varoitus/hälytys.

HÄLYTYYS 243, jarrun IGBT

Tämä hälytys koskee vain F-kehyksellä varustettuja taajuusmuuttajia. Se vastaa hälytystä 27. Hälytyslokin raportin arvo kertoo, mikä tehomoduuli hälytyksen antoi:

1 = vasemmanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli.

2 = keskimäinen vaihtosuuntaajamoduuli F12- tai F3-kehyskoossa.

2 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F10- tai F11-kehyskoossa.

2 = toinen taajuusmuuttaja vasemmasta vaihtosuuntaajamoduulista F14-kehyskoossa.

3 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F12- tai F13-kehyskoossa.

3 = kolmas vasemmasta vaihtosuuntaajamoduulista F14-kehyskoossa.

4 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F14-kehyskoossa.

5 = tasasuuntaajamoduuli.

6 = oikeanpuoleinen tasasuuntaajamoduuli F14-kehyskoossa

HÄLYTYYS 244, Jäähd.riv. lämp

Tämä hälytys koskee vain F-kehyksellä varustettuja taajuusmuuttajia. Se vastaa hälytystä 29. Hälytyslokin raportin arvo kertoo, mikä tehomoduuli hälytyksen antoi.

1 = vasemmanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli.

2 = keskimäinen vaihtosuuntaajamoduuli F12- tai F3-kehyskoossa.

2 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F10- tai F11-kehyskoossa.

2 = toinen taajuusmuuttaja vasemmasta vaihtosuuntaajamoduulista F14-kehyskoossa.

3 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F12- tai F13-kehyskoossa.

3 = kolmas vasemmasta vaihtosuuntaajamoduulista F14-kehyskoossa.

4 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F14-kehyskoossa.

5 = tasasuuntaajamoduuli.

6 = oikeanpuoleinen tasasuuntaajamoduuli F14-kehyskoossa

HÄLYTYS 245, Jäähd.rivan ant.

Tämä hälytys koskee vain F-kehyksellä varustettuja taajuusmuuttajia. Se vastaa hälytystä 39. Hälytyslokin raportin arvo kertoo, mikä tehomoduli hälytyksen antoi

- 1 = vasemmanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli.
- 2 = keskimäinen vaihtosuuntaajamoduuli F12- tai F3-kehyskoossa.
- 2 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F10- tai F11-kehyskoossa.
- 2 = toinen taajuusmuuttaja vasemmasta vaihtosuuntaajamoduulista F14-kehyskoossa.
- 3 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F12- tai F13-kehyskoossa.
- 3 = kolmas vasemmasta vaihtosuuntaajamoduulista F14-kehyskoossa.
- 4 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F14-kehyskoossa.
- 5 = tasasuuntaajamoduuli.
- 6 = oikeanpuoleinen tasasuuntaajamoduuli F14-kehyskoossa

8

HÄLYTYS 246, Tehok. syöttö

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

- 1 = vasemmanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli.
- 2 = keskimäinen vaihtosuuntaajamoduuli F12- tai F3-kehyskoossa.
- 2 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F10- tai F11-kehyskoossa.
- 2 = toinen taajuusmuuttaja vasemmasta vaihtosuuntaajamoduulista F14-kehyskoossa.
- 3 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F12- tai F13-kehyskoossa.
- 3 = kolmas vasemmasta vaihtosuuntaajamoduulista F14-kehyskoossa.
- 4 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F14-kehyskoossa.
- 5 = tasasuuntaajamoduuli.
- 6 = oikeanpuoleinen tasasuuntaajamoduuli F14-kehyskoossa

HÄLYTYS 247, Tehok. yllämp.

Tämä hälytys koskee vain F-kehyksellä varustettuja taajuusmuuttajia. Se vastaa hälytystä 69. Hälytyslokin raportin arvo kertoo, mikä tehomoduli hälytyksen antoi

- 1 = vasemmanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli.
- 2 = keskimäinen vaihtosuuntaajamoduuli F12- tai F3-kehyskoossa.
- 2 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F10- tai F11-kehyskoossa.
- 2 = toinen taajuusmuuttaja vasemmasta vaihtosuuntaajamoduulista F14-kehyskoossa.
- 3 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F12- tai F13-kehyskoossa.
- 3 = kolmas vasemmasta vaihtosuuntaajamoduulista F14-kehyskoossa.
- 4 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F14-kehyskoossa.
- 5 = tasasuuntaajamoduuli.
- 6 = oikeanpuoleinen tasasuuntaajamoduuli F14-kehyskoossa

HÄLYTYS 248, Väärä virtaosan konfiguraatio

Tämä hälytys koskee vain F-kehyksellä varustettuja taajuusmuuttajia. Se vastaa hälytystä 79. Hälytyslokin raportin arvo kertoo, mikä tehomoduli hälytyksen antoi:

- 1 = vasemmanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli.
- 2 = keskimäinen vaihtosuuntaajamoduuli F12- tai F3-kehyskoossa.
- 2 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F10- tai F11-kehyskoossa.
- 2 = toinen taajuusmuuttaja vasemmasta vaihtosuuntaajamoduulista F14-kehyskoossa.
- 3 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F12- tai F13-kehyskoossa.
- 3 = kolmas vasemmasta vaihtosuuntaajamoduulista F14-kehyskoossa.
- 4 = oikeanpuoleinen vaihtosuuntaajamoduuli F14-kehyskoossa.
- 5 = tasasuuntaajamoduuli.
- 6 = oikeanpuoleinen tasasuuntaajamoduuli F14-kehyskoossa

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.

9 Perusvianmäärittäminen

9.1 Käynnistys ja käyttö

HUOMAUTUS!

Katso Hälytysloki kohdassa Taulukko 4.2.

Vika	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Näyttö pimeä / ei toimintoa	Puuttuva syöttöteho	Katso Taulukko 3.1.	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 liitäntä-kaapeli.
	Oikosulku ohjauksenjännitteessä (liitin 12 tai 50) tai ohjausliittimissä	Tarkista 24 V:n ohjauksenjännite 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:ta (P/N 130B1107).
	Väärä kontrastiasetus		Säädä kontrastia painamalla [Status]-näppäintä ja [▲/▼]-näppäimiä.
	Näyttö (LCP) on viallinen	Testaa eri LCP:illä.	Vaihda viallinen LCP tai liitäntä-kaapeli.
	Sisäinen jännitteensyöttövika tai SMPS on viallinen		Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Jaksoittainen näyttö	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.

Vika	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
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 tasavirtaoptiokortilla	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).
	Käynnistysignaali puuttuu (valmiustila)	Tarkista liittimen 18 oikea asetus kohdasta 5-10 <i>Liitin 18, digitaalitulo</i> (käytä oletusasetusta).	Käynnistä moottori käyttämällä oikeaa käynnistysignaalia.
	Moottorin rullaussignaali aktiivinen (rullaus)	Tarkista liittimen 27 oikea asetus kohdasta 5-12 <i>Liitin 27, digitaalitulo</i> (käytä oletusasetusta).	Käytä liittimessä 27 24 V:n jännitettä tai ohjelmoi liittimen asetukseksi Ei toimintoa.
	Väärä ohjearvoviestin lähde	Tarkista ohjearvoviesti: Paikallinen, etä- vai välän ohjearvo? Onko esivalittu ohjearvo käytössä? Onko liittinten kytkentä oikea? Onko liittinten skaalaus oikea? Onko ohjearvoviesti käytettävissä?	Ohjelmoi oikeat asetukset Tarkista 3-13 <i>Ohjearvon paikka</i> Aseta esivalittu ohjearvo aktiiviseksi parametriryhmässä 3-1* <i>Ohjearvot</i> . Tarkista oikea kytkentä. Tarkista liittimien skaalaus. Tarkista ohjearvoviesti.
Moottori pyörii väärään suuntaan	Moottorin pyörimisraja	Varmista, että 4-10 <i>Moott.pyör.nop suunta</i> on ohjelmoitu oikein.	Ohjelmoi oikeat asetukset.
	Aktiivinen suunnanvaihtosignaali	Tarkista, onko liittimelle parametriryhmässä 5-1* <i>Digit. tulot</i> ohjelmoitu suunnanvaihtokomento.	Poista suunnanvaihtosignaali käytöstä.
	Väärä moottorin vaiheen kytkentä		Katso tämän käyttöohjeen kohta 3.7 <i>Tarkista moottorin pyöriminen</i> .
Moottori ei saavuta maksiminopeutta	Taajuusrajat määritetty väärin	Tarkista ulostulon rajat kohdissa 4-13 <i>Moott. nopeuden yläraja [RPM]</i> , 4-14 <i>Moott. nopeuden yläraja [Hz]</i> ja 4-19 <i>Enimmäislähtötaajuus</i>	Ohjelmoi oikeat rajat.
	Ohjetulosignaalia ei ole skaalattu oikein	Tarkista ohjetulosignaalin skaalaus parametriryhmässä 6-* <i>Analog. tulo/lähtö</i> ja parametriryhmä 3-1* <i>Ohjearvot</i> .	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* <i>Analog. tulo/lähtö</i> . Tarkista suljetun piirin käyttöä varten asetukset parametriryhmästä 20-0* <i>Feedback</i> .
Moottori käy epätasaisesti	Mahdollinen ylimagnetoituminen	Tarkista kaikki moottorin parametrit virheellisten moottorin asetusten varalta.	Tarkista moottorin asetukset parametriryhmistä 1-2* <i>Moottoridata</i> , 1-3* <i>Laaj.moottoritied. ja</i> 1-5* <i>Kuorm.riippum. as.</i>
Moottori ei jarruta	Jarrun parametreissa ehkä virheellisiä asetuksia. Mahdollisesti liian lyhyitä hidastusaikoja.	Tarkista jarrujen parametrit. Tarkista ramppiaika-asetukset.	Tarkista parametriryhmät 2-0* <i>DC-jarru</i> ja 3-0* <i>Ohjearvorajat</i>

Vika	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Sulakkeita auki tai katkaisimen laukaisu	Oikosulku vaiheiden välillä	Moottorissa tai paneelissa on oikosulku vaiheiden välillä. Tarkista moottorin ja paneelin vaihe oikosulkujen varalta.	Korjaa mahdollisesti havaitut oikosulut.
	Moottorin ylikuormitus	Moottori on ylikuormittunut sovelluksessa.	Suorita käynnistystesti ja varmista, että moottorin virta on spesifikaatioiden mukainen. Jos moottorin virta ylittää tyypikkilven virran täydellä kuormituksella, moottori saattaa käydä pienennetyllä kuormalla. Katso sovelluksen tekniset tiedot.
	Löysä kytkentöjä	Tee käynnistystä edeltävä tarkistus löysien kytkentöjen varalta.	Kiristä löysät kytkennät.
Verkkovirran epätasapaino yli 3 %	Verkkovirtaongelma (katso kuvaus kohdasta <i>Hälytys 4 Verkkovirran vaihehäviö</i>)	Kierrä tulotehojohtimet taajuusmuuttajan yhteen kohtaan: A - B, B - C, C - A.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, kyse on teho-ongelmasta. Tarkista verkon tehonsyöttö.
	Ongelma taajuusmuuttajassa	Kierrä tulotehojohtimet taajuusmuuttajan yhteen kohtaan: A - B, B - C, C - 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 - V, V - W, W - U.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, ongelma on moottorissa tai moottorin kytkentöissä. Tarkista moottori ja moottorin kytkentä.
	Ongelma taajuusmuuttajassa	Kierrä moottorin lähtöjohtimet yhteen kohtaan: U - V, V - W, W - U.	Jos epätasapainossa oleva osuus säilyy samassa lähtöliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.

Taulukko 9.1 Vianmääritys

10 Tekniset tiedot

10.1 Tehoriippuvaiset tekniset tiedot

	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	3,7
Kotelo IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Kotelo IP20 (vain FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
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
Maks. tulovirta									
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									
IP20, IP21 kaapelin maksimipoikki- leikkaus ⁵⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)] ²⁾	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2 (24))								
IP55, IP66 kaapelin maksimipoikki- leikkaus ⁵⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)								
Kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ katkai- simella	6,4,4 (10,12,12)								
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Paino, kotelointi IP20 [kg]	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
A1 (IP20)	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	-	-	-
A5 (IP55, IP66)	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Hyötysuhde ⁴⁾	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
0,25 - 3,7 kW saatavana vain 160 % maksimiylikuormalla.									

Taulukko 10.1 Verkköjännite 3 x 200 - 240 V vaihtovirta

	P5K5		P7K5		P11K	
Suuri/normaali kuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Kotelo IP20	B3		B3		B4	
Kotelo IP21	B1		B1		B2	
Kotelo 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 ylikuorma) (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
Maks. tulovirta						
Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]	22	28	28	42	42	54
Jaksoittainen (60 s ylikuorma) (3 x 200 - 240 V) [A]	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
Muut tekniset tiedot						
IP21 kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (verkkovirta, jarru, kuorman jako) [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (moottori) [mm ² (AWG)] ²⁾	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (verkkovirta, jarru, moottori ja kuorman jako)	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35,-,- (2,-,-)	
Kaapelin maks.poikkileikkaus katkaisimella [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)					
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	239	310	371	514	463	602
Paino, kotelointi IP21, IP55, IP66 [kg]	23		23		27	
Hyötysuhde ⁴⁾	0,964		0,959		0,964	

Taulukko 10.2 Verkojännite 3 x 200 - 240 V vaihtovirta

	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Suuri/normaali kuormitus 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
Kotelo IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Kotelo IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
Kotelo IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88	88	115	115	143	143	170
Jaksoittainen (60 s ylikuorma) (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
Maks. tulovirta										
Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]	54	68	68	80	80	104	104	130	130	154
Jaksoittainen (60 s ylikuorma) (3 x 200 - 240 V) [A]	81	74,8	102	88	120	114	156	143	195	169
Muut tekniset tiedot										
IP20 kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (verkkovirta, jarru, moottori ja kuorman jako)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (verkkovirta, moottori) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (jarru, kuorman jako) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Kaapelin maks.koko verkkovirtakat- kaisimella [mm ² (AWG)] ²⁾	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] ⁴⁾	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
Paino, kotelointi IP21, IP55/IP66 [kg]	45		45		45		65		65	
Hyötysuhde ⁴⁾	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Taulukko 10.3 Verkköjännite 3 x 200 - 240 V vaihtovirta

Katso sulakkeiden nimellistehot kohdasta 10.3.1 Sulakkeet

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

2) American Wire Gauge.

3) Mitattu käytettäessä 5 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella

 4) Tyypillinen tehohäviö on mitattu nimelliskuormitusoloissa, ja sen odotetaan olevan $\pm 15\%$ 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 paikallisohjauspaneeli 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 liitetyltä lisävarusteelta).

 Vaikka mittaukset tehdään huippulaatuilla laitteilla, tulee huomata, että mittauksissa voi esiintyä hieman epätarkkuutta ($\pm 5\%$).

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

	PK 37	PK 55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tyypillinen akseliteho [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Kotelo IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Kotelo IP20 (vain FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1					
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 min. 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	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	11,0
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
Maks. tulovirta										
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	23,0
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	13,0
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 maksimipoikki-leikkaus ⁵⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)] ²⁾	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2(24))									
IP55, IP66 kaapelin maksimipoikki-leikkaus ⁵⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)									
Kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ katkaisimella	6,4,4 (10,12,12)									
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Paino, kotelointi IP20	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Kotelo IP55, IP66	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Hyötysuhde ⁴⁾	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
0,37 - 7,5 kW saatavana vain 160 % maksimiylikuormalla.										

Taulukko 10.4 Verkojännite 3 x 380 - 500 V vaihtovirta FC 302, 3x380-480 V AC (FC 301)

	P11K		P15K		P18K		P22K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Suuri/normaali kuormitus 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
Kotelo IP20	B3		B3		B4		B4	
Kotelo 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
Maks. tulovirta								
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 maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (verkkovirta, jarru, kuorman jako) [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP 21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (moottori) [mm ² (AWG)] ²⁾	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (verkkovirta, jarru, moottori ja kuorman jako)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Kaapelin maks.poikkileikkaus katkaisimella [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	291	392	379	465	444	525	547	739
Paino, kotelointi IP20 [kg]	12		12		23,5		23,5	
Paino, kotelointi IP21, IP55, 66 [kg]	23		23		27		27	
Hyötysuhde ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Taulukko 10.5 Verkojännite 3 x 380 - 500 V vaihtovirta FC 302, 3x380-480 V AC (FC 301)

	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Suuri/normaali kuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Kotelo IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Kotelo IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
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
Maks. tulovirta										
Jatkuva (3 x 380 - 440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 380 - 440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Jatkuva (3 x 441 - 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 maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (verkkovirta ja moottori)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (jarru ja kuorman jako)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (verkkovirta, moottori) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (jarru, kuorman jako) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Kaapelin maks.koko verkkovirtakat- kaisimella [mm ² (AWG)] ²⁾			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] ⁴⁾	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
Paino, kotelointi IP21, IP55, IP66 [kg]	45		45		45		65		65	
Hyötysuhde ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

Taulukko 10.6 Verkojännite 3 x 380 - 500 V vaihtovirta FC 302, 3x380-480 V AC (FC 301)

Katso sulakkeiden nimellistehot kohdasta 10.3.1 Sulakkeet

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

2) American Wire Gauge.

3) Mitattu käytettäessä 5 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella

4) Tyypillinen tehohäviö on mitattu nimelliskuormitusoloissa, ja sen odotetaan olevan ±15 % 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 paikallisohjauspaneeli ja tyypilliset ohjauskortin tehonkulutukset. Lisäoptiot ja asiakkaan kuormitukset voivat kasvattaa häviöitä jopa 30 W (vaikkakin tyypillisesti vain 4 W ylimääräistä ylikuormitetulta ohjauskortilta tai paikkaan A tai B liitetyltä lisävarusteelta).

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

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

	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
Maks. tulovirta								
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								
IP20, IP21 kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁵⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)] ²⁾	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2 (24))							
IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁵⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)							
Kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ katkaisimella	6,4,4 (10,12,12)							
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	35	50	65	92	122	145	195	261
Paino, kotelointi IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6
Paino, kotelointi IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Hyötysuhde ⁴⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Taulukko 10.7 Verkojännite 3 x 525 - 600 V AC (FC 302vain)

	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Suuri/normaali kuormitus ¹⁾	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Tyypillinen akseliteho [kW]										
Kotelointi IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
Kotelo IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
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 525 - 600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Jaksoittainen (3 x 525 - 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
Maks. tulovirta										
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Jaksoittainen 550 V:n jännitteellä [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Jatkuva 575 V:n jännitteellä [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Jaksoittainen 575 V:n jännitteellä [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Muut tekniset tiedot										
IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (verkkovirta, jarru, kuorman jako) [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)	
IP 21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (moottori) [mm ² (AWG)] ²⁾	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)	
IP20 kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (verkkovirta, jarru, moottori ja kuorman jako)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Kaapelin maks.poikkileikkaus katkaisimella [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)								50, 35, 35 (1,2, 2)	
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	225		285		329		700		700	
Paino, kotelointi IP21, [kg]	23		23		27		27		27	
Paino, kotelointi IP20 [kg]	12		12		23,5		23,5		23,5	
Hyötysuhde ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Taulukko 10.8 Verkköjännite 3 x 525 - 600 V AC (FC 302vain)

	P37K		P45K		P55K		P75K	
Suuri/normaali kuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Kotelointi IP21, IP55, IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
Kotelo IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
Lähtövirta								
Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Jatkuva (3 x 525 - 600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Jaksoittainen (3 x 525 - 600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Jatkuva kVA (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
Maks. tulovirta								
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Jaksoittainen 550 V:n jännitteellä [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Jatkuva 575 V:n jännitteellä [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Jaksoittainen 575 V:n jännitteellä [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Muut tekniset tiedot								
IP20 kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (verkkovirta ja moottori)	50 (1)			150 (300 MCM)				
IP20 kaapelin maks.poikkileikkaus ⁵⁾ (jarru ja kuorman jako)	50 (1)			95 (4/0)				
IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikki- leikkaus ⁵⁾ (verkkovirta, moottori) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)			150 (300 MCM)				
IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikki- leikkaus ⁵⁾ (jarru, kuorman jako) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)			95 (4/0)				
Kaapelin maks.koko verkkovirtakatkai- simella [mm ² (AWG)] ²⁾	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 nimellis- kuormituksella [W] ⁴⁾	850		1100		1400		1500	
Paino, kotelointi IP20 [kg]	35		35		50		50	
Paino, kotelointi IP21, IP55 [kg]	45		45		65		65	
Hyötysuhde ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Taulukko 10.9 Verkojännite 3 x 525 - 600 V AC (FC 302vain)

	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tyypillinen akseliteho [kW]	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Vain kotelointiluokka IP20	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Lähtövirta Suuri ylikuorma 160 % 1 minuutin ajan							
Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11
Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Jatkuva kVA (3 x 551 - 690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10
Jaksoittainen kVA (3 x 551 - 690 V) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12	16
Jatkuva kVA 525 V vaihtovirta	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10
Jatkuva kVA 690 V vaihtovirta	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Maks. tulovirta							
Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8	10
Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]	3,0	3,9	5,6	7,1	8,8	13	16
Jatkuva kVA (3 x 551 - 690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9
Jaksoittainen kVA (3 x 551 - 690 V) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
Muut tekniset tiedot							
IP20, kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁵⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	0,2 - 4 (24 - 12)						
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	44	60	88	120	160	220	300
Paino, kotelointi IP20 [kg]	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Hyötysuhde ⁴⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

**Taulukko 10.10 A3-kehys,
verkköjännite 3 x 525 - 690 V AC IP20/suojattu alusta**

	P11K		P15K		P18K		P22K	
Suuri/normaali kuormitus 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 575 V:n [HP] jännitteellä	11	15	15	20	20	25	25	30
Tyypillinen akseliteho 690 V:n [kW] jännitteellä	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
Kotelointi IP21, IP55	B2		B2		B2		B2	
Lähtövirta								
Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]	14	19	19	23	23	28	28	36
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	18	18	22	22	27	27	34
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 (575 V:n jännitteellä) [KVA]	12,9	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9
Jatkuva KVA (690 V:n jännitteellä) [KVA]	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
Maks. tulovirta								
Jatkuva (3 x 525-690 V) [A]	15	19,5	19,5	24	24	29	29	36
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 525 - 690 V) [A]	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Muut tekniset tiedot								
Kaapelin maks.poikkileikkaus (verkkovirta, kuorman jako ja jarru) [mm ² (AWG)]	35,-,- (2,-,-)							
Kaapelin maks.poikkileikkaus (moottori) [mm ² (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
Kaapelin maks.koko verkkovirtakäyttösimellä [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Arvioitu tehohäviö maks. nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	228		285		335		375	
Paino, kotelointi IP21, IP55 [kg]	27							
Hyötysuhde ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Taulukko 10.11 B2-kehys,
Verkojännite 3 x 525 - 690 V AC IP21/IP55 - NEMA 1/NEMA 12 (vain FC 302)

	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Suuri/normaali kuormitus*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho 550 V:n [kW] jännitteellä	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
Tyypillinen akseliteho 575 V:n [HP] jännitteellä	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
Tyypillinen akseliteho 690 V:n [kW] jännitteellä	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Kotelointi IP21, IP55	C2		C2		C2		C2		C2	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]	36	43	43	54	54	65	65	87	87	105
Jaksoittainen (60 s ylikuorma) (3 x 525 - 550 V) [A]	54	47,3	64,5	59,4	81	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
Jatkuva (3 x 551-690 V) [A]	34	41	41	52	52	62	62	83	83	100
Jaksoittainen (60 s ylikuorma) (3 x 551 - 690 V) [A]	51	45,1	61,5	57,2	78	68,2	93	91,3	124,5	110
Jatkuva KVA (550 V:n jännitteellä) [KVA]	34,3	41,0	41,0	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0
Jatkuva KVA (575 V:n jännitteellä) [KVA]	33,9	40,8	40,8	51,8	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6
Jatkuva KVA (690 V:n jännitteellä) [KVA]	40,6	49,0	49,0	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5
Maks. tulovirta										
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	36	49	49	59	59	71	71	87	87	99
Jatkuva (575 V:n jännitteellä) [A]	54	53,9	72	64,9	87	78,1	105	95,7	129	108,9
Muut tekniset tiedot										
Kaapelin maks.poikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ² (AWG)]	150 (300 MCM)									
Kaapelin maks.poikkileikkaus (kuorman jako ja jarru) [mm ² (AWG)]	95 (3/0)									
Kaapelin maks.koko verkkovirta- katkaisimella [mm ² (AWG)] ²⁾	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		-	
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	480		592		720		880		1200	
Paino, kotelointi IP21, IP55 [kg]	65									
Hyötysuhde ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Taulukko 10.12 C2-kehys,
Verkojännite 3 x 525 - 690 V AC IP21/IP55 - NEMA 1/NEMA 12 (vain FC 302)

	P37K		P45K	
Suuri/normaali kuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho 550 V:n [kW] jännitteellä	30	37	37	45
Tyypillinen akseliteho 575 V:n [HP] jännitteellä	40	50	50	60
Tyypillinen akseliteho 690 V:n [kW] jännitteellä	37	45	45	55
Vain kotelointiluokka IP20	C3		C3	
Lähtövirta 150 % 1 minuutin ajan (HO), 110 % 1 minuutin ajan (NO)				
Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]	43	54	54	65
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 525 - 550 V) [A]	64,5	59,4	81	71,5
Jatkuva (3 x 551-690 V) [A]	41	52	52	62
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 551 - 690 V) [A]	61,5	57,2	78	68,2
Jatkuva KVA (550 V:n jännitteellä) [KVA]	41	51,4	51,4	62
Jatkuva KVA (690 V:n jännitteellä) [KVA]	49	62,2	62,2	74,1
Maks. tulovirta				
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	41,5	52,1	52,1	62,7
Jaksoittainen (550 V:n jännitteellä) [A]	62,2	57,3	78,1	68,9
Jatkuva (690 V:n jännitteellä) [A]	39,5	50,1	50,1	59,8
Jaksoittainen (690 V:n jännitteellä) [A]	59,3	55,1	75,2	65,8
Muut tekniset tiedot				
Kaapelin maks.poikkileikkaus (verkkovirta, kuorman jako ja jarru) [mm ² (AWG)]	50 (1)			
Kaapelin maks.poikkileikkaus (moottori) [mm ² (AWG)]	50 (1)			
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	592		720	
Paino, kotelointi IP20 [kg]	35		35	
Hyötysuhde ⁴⁾	0,98		0,98	

Taulukko 10.13 C3-kehys,**Verkojännite 3 x 525 - 690 V vaihtovirta IP20/suojattu alusta (vain FC 302)**

Katso sulakkeiden nimellistehot kohdasta 10.3.1 Sulakkeet

¹⁾ Suuri ylikuormitus = 160 % momentti 60 sekunnin ajan Normaali ylikuormitus = 110 % momentti 60 sekunnin ajan.²⁾ American Wire Gauge.³⁾ Mitattu käytettäessä 5 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella⁴⁾ 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 paikallisojhauspaneeli 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 liitetyltä lisävarusteelta).

Vaikka mittaukset tehdään huippulaatusilla laitteilla, tulee huomata, että mittauksissa voi esiintyä hieman epätarkkuutta (± 5 %).⁵⁾ Kaapelin suurimman poikkileikkauksen kolme arvoa on tarkoitettu yksittäiselle ytimelle, taipuisalle johtimelle ja holkilla varustetulle taipuisalle johtimelle tässä järjestyksessä.

10.2 Yleiset tekniset tiedot

Verkkojännite

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 %

Verkkojännite alhainen / syöttöjännitteen katkos:

Verkkojännitteen 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 verkkojännite on enemmän kuin 10 % alle taajuusmuuttajan alimman nimellissyöttöjännitteen.

Syöttöverkon taajuus	50/60 Hz ±5 %
Syöttövaiheiden välinen tilapäinen suurin sallittu epätasapaino	3,0 % nimellisverkkojännitteestä
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.

Moottorilähtö (U, V, W)

Lähtöjännite	0-100 % verkkojännitteestä
Lähtötaajuus (0,25 - 75 kW)	FC 301: 0,2 - 590 Hz/FC 302: 0 - 590 Hz
Lähtötaajuus (90-1000 kW)	0 - 590 ¹⁾ Hz
Lähtötaajuus Flux-tilassa (vain FC 302)	0 - 300 Hz
Lähdön kytkentä	Rajoittamaton
Ramppiajat	0,01 - 3600 s

¹⁾ Riippuu jännitteestä ja tehosta

Momentin ominaiskäyrä

Käynnistysmomentti (jatkuva momentti)	maksimi 160 % 60 s ¹⁾
Käynnistysmomentti	maksimi 180 % enintään 0,5 s ¹⁾
Ylimomentti (jatkuva momentti)	maksimi 160 % 60 s ¹⁾
Käynnistysmomentti (muuttuva momentti)	maksimi 110 % 60 s ¹⁾
Ylimomentti (muuttuva momentti)	maksimi 110 % 60 s
Momentin nousuaika VVC ^{plus} , (fsw:stä riippumatta)	10 ms
Momentin nousuaika FLUXissa (kun fsw = 5 kHz)	1 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.

Digitaalitulot

Ohjelmoitavat digitaalitulot	FC 301: 4 (5) ¹⁾ /FC 302: 4 (6) ¹⁾
Liitinten määrä	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
Looginen	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
Maksimijännite tulossa	28 V:n tasavirta
Pulssin taajuusalue	0 - 110 kHz
(Kuormitussuhde) Pienin pulssin leveys	4,5 ms
Tuloresistanssi, R _i	noin 4 kΩ

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

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

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

¹⁾ Liittimet 27 ja 29 voidaan ohjelmoida myös lähdöiksi.

²⁾ Lukuun ottamatta turvapäätystuloa, liitintä 37.

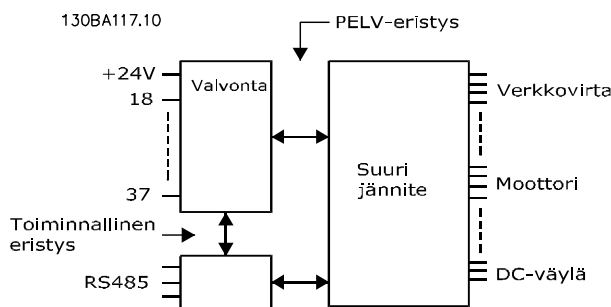
³⁾ Katso kohdasta 2.5 Turvallinen pysäytys lisätietoja liittimestä 37 ja turvallisesta pysäytyksestä.

⁴⁾ Käytettäessä kontaktoria, jonka sisällä on tasavirtakäämi turvalliseen pysäytykseen yhdistettynä, on tärkeää tehdä virralle 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
Liitinten määrä	53, 54
Tilat	Jännite tai virta
Tilan valinta	Katkaisin S201 tai katkaisin S202
Jännitetilä	Katkaisin S201/katkaisin S202 = OFF (U)
Jännitetaso	FC 301: 0 ...+10/FC 302: -10 ... +10 V (skaalattava)
Tuloresistanssi, R _i	noin 10 kΩ
Maks.jännite	± 20 V
Virtatila	Katkaisin S201/katkaisin S202 = ON (I)
Virta-alue	0/4 - 20 mA (skaalattava)
Tuloresistanssi, R _i	noin 200 Ω
Maks.virta	30 mA
Analogisen tulon resoluutio	10 bittiä (+ signaali)
Analogisten tulojen tarkkuus	Suurin virhe 0,5 % täydestä näyttämästä
Kaistanleveys	FC 301: 20 Hz/FC 302: 100 Hz

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



Kuva 10.1

Pulssi/enkooderisisäätulot

Ohjelmoitavat pulssi/enkooderisisäätulot	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
Maksimijännite tulossa	28 V:n tasavirta
Tuloresistanssi, R _i	noin 4 kΩ
Pulssitulon tarkkuus (0,1 - 1 kHz)	Maks.virhe: 0,1 % koko näyttämästä
Pulssianturitulon tarkkuus (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⁾ VainFC 302

²⁾ Pulssitulot ovat 29 ja 33

³⁾ Pulssianturitulot: 32 = A ja 33 = B

Digitaalilähtö

Ohjelmoitavat digitaaliset/pulssilähdöt	2
Liittimen numero	27, 29 ¹⁾
Digitaalilähtö-/taajuuslähdön jännitetaso	0 - 24 V
Suurin lähtövirta (ripa tai lähde)	40 mA
Maksimikuormitus taajuuslähdössä	1 kΩ
Suurin kapasitiivinen kuormitus taajuuslähdössä	10 nF
Pienin lähtötaajuus taajuuslähdössä	0 Hz
Suurin lähtötaajuus taajuuslähdössä	32 kHz
Taajuuslähdön tarkkuus	Suurin 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

Ohjelmoitavia analogialähtöjä	1
Liittinten määrä	42
Analogialähdön virta-alue	0/4 - 20 mA
Maks. kuorma GND - analogialähtö pienempi kuin	500 Ω
Analogialähdön tarkkuus	Maks.virhe: 0,5 % koko näyttämästä
Analogialähdön resoluutio	12 bittiä

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

Tekniset tiedot

VLT® AutomationDriven
käyttöopas

Ohjaukortti, 24 V DC-lähtö

Liittimen numero	12, 13
Lähtöjännite	24 V +1, -3 V
Suurin kuorma	FC 301: 130 mA/FC 302: 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 tasavirtaolostulo

Liitinten määrä	±50
Lähtöjännite	10,5 V ±0,5 V
Maks. kuorma	15 mA

10 V:n tasavirtalähde on galvaanisesti erotettu 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 eristetty galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV).

Ohjaukortti, USB-sarjaliikenne

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

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

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

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

Relelähdöt

Ohjelmoitavat relelähdöt	FC 301 kaikki kW: 1/FC 302 kaikki kW: 2
Rele 01 Liittimen numero	1 - 3 (auki), 1 - 2 (kiinni)
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 1 - 3 (NC), 1 - 2 (NO) (vastuskuorma)	240 V AC, 2A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 1 - 2 (NO), 1 - 3 (NC) (vastuskuorma)	60 V DC, 1A
Suurin liitinkuorma (DC-13) ¹⁾ (Induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0,1A
Rele 02 (vain FC 302) Liittimen numero	4 - 6 (auki), 4 - 5 (kiinni)
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 4 - 5 (NO) (vastuskuorma) ²⁾³⁾ Ylijänniteluokka II	400 V AC, 2A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ liittimissä 4 - 5 (NO) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks.liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 4 - 5 (NO) (vastuskuorma)	80 V DC, 2 A
Maks.liitinkuorma (DC-13) ¹⁾ liittimissä 4 - 5 (NO) (Induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0,1A
Maks.liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 4 - 6 (NC) (vastuskuorma)	240 V AC, 2A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ liittimissä 4 - 6 (NC) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks.liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 4 - 6 (NC) (vastuskuorma)	50 V DC, 2A
Maks.liitinkuorma (DC-13) ¹⁾ liittimissä 4 - 6 (NC) (induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0,1A
Pienin kuorma liittimissä 1 - 3 (NC), 1 - 2 (NO), 4 - 6 (NC), 4 - 5 (NO)	24 V:n tasavirta 10 mA, 24 V:n vaihtovirta 20 mA
Standardin EN 60664-1 mukainen ympäristö	ylijänniteluokka III/liikaantumistaso 2

¹⁾ IEC 60947 osat 4 ja 5

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

²⁾ Ylijänniteluokka II

³⁾ UL-sovellukset 300 V AC 2A

Tekniset tiedot

VLT® AutomationDriven
käyttöopasOhjauskaapelien pituudet ja poikkileikkaukset¹⁾

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu	FC 301: 50 m/FC 301 (runkokoko A1): 25 m/FC 302: 150 m
Moottorikaapelin enimmäispituus, suojaamaton	FC 301: 75 m/FC 301 (runkokoko A1): 50 m/FC 302: 300 m
Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa/jäykkä johdin ilman kaapelin päätyholkkeja	1,5 mm ² /16 AWG
Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa johdin kaapelin päätyholkkeilla	1 mm ² /18 AWG
Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa johdin kaapelin päätyholkkeilla kauluksineen	0,5 mm ² /20 AWG
Ohjausliitinten pienin poikkileikkaus	0,25 mm ² /24 AWG

¹⁾Syöttökaapelit, katso 10.1 Tehoriippuvaiset tekniset tiedot.

Ohjauskortin toiminta

Skannausväli	FC 301: 5 ms/FC 302: 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
Nopeudenohjausalue (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 perustuvat 4-napaiseen asynkroniseen moottoriin

Ympäristö

Kotelointi	IP20 ¹⁾ /tyyppi 1, IP21 ²⁾ /tyyppi 1, IP55/tyyppi 12, IP66
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 ³⁾	Enintään 50 °C (vuorokauden keskiarvo enintään 45 °C)

¹⁾ Vain teholle ≤ 3,7 kW (200–240 V), ≤ 7,5 kW (400–480/ 500V)

²⁾ Kotelointisarjana teholle ≤ 3,7 kW (200–240 V), ≤ 7,5 kW (400–480/ 500V)

³⁾ Redusointi korkean ympäristön lämpötilan vuoksi, katso Suunnitteluoppaan jakso Erytisolosuhteet

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 Erytisolosuhteet.

EMC-standardit, emissio	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
EMC-standardit, sieto	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Katso Suunnitteluoppaan luku Erikoisosuhteet.

10.3 Sulakkeen tekniset tiedot

10.3.1 Sulakkeet

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

HUOMAUTUS!

Tämä on pakollista standardin IEC 60364 (CE) tai NEC 2009 (UL) vaatimusten täyttämiseksi.

VAROITUS

Henkilökunta ja omaisuus on suojattava taajuusmuuttajan sisäisten osien rikkoutumisen seurauksilta.

Haarajohdon piirin suojaus

Kokoonpanon suojaamiseksi sähkövirrasta ja tulesta aiheutuvalta vaaroilta kaikki kokoonpanon jarrupiirit, asetinlaitteet, koneet jne. on suojattava oikosuluilta ja ylivirralla kansallisten/kansainvälisten määräysten mukaisesti.

HUOMAUTUS!

Annetut suositukset eivät kata jarrupiirin suojausta UL-määräysten mukaan.

Oikosulkusuojaus

Danfosssuosittelee alla mainittujen sulakkeiden/katkaisinten käyttöä huoltohenkilökunnan ja omaisuuden suojelemiseksi taajuusmuuttajan komponenttien rikkoutumisen varalta.

10.3.2 Suositukset

VAROITUS

Suosituksen noudattamatta jättäminen saattaa aiheuttaa riskejä henkilökunnalle ja vahingoittaa taajuusmuuttajaa ja muita laitteita tarpeettomasti vikatapauksessa.

Seuraavissa taulukoissa mainitaan suositeltava nimellisvirta. Suositeltavat sulakkeet ovat gG-tyyppiä pienistä keskikokoihin. Suuremmille tehoille suositellaan aR-sulakkeita. Katkaisimista Moeller-tyypit on testattu suosituksen antamiseksi. Muun tyyppisiä katkaisimia voidaan käyttää, jos ne rajoittavat taajuusmuuttajaan tulevan energian tasolle, joka on yhtä suuri tai alhaisempi kuin Moeller-tyypeissä.

Kun valitaan suositusten mukaiset sulakkeet/katkaisimet, taajuusmuuttajaan mahdollisesti tulevat vauriot rajoittuvat laitteen sisäisiin vaurioihin.

Lisätietoja on sovellushuomautuksessa *Sulakkeet ja katkaisimet*.

10.3.3 CE-vaatimusten mukaisuus

Sulakkeet tai katkaisimet ovat pakollisia standardin IEC 60364 vaatimusten täyttämiseksi. Danfoss suosittelee valintaa seuraavista.

Alla mainitut sulakkeet soveltuvat käytettäväksi piirissä, joka pystyy tuottamaan 100 000 Arms (symmetristä), 240 V, 480 V, 500 V, 600 V tai 690 V taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä riippuen. Oikeilla sulakkeilla taajuusmuuttajan nimellisoikosulkuvirta (SCCR) on 100 000 Arms.

Seuraavat UL-sulakkeet ovat sopivia:

- UL248-4 luokan CC sulakkeet
- UL248-8 luokan J sulakkeet
- UL248-12 luokan R sulakkeet (RK1)
- UL248-15 luokan T sulakkeet

Seuraavat max. sulakekoot ja tyypit on testattu:

Kotelon koko	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
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
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
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
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

Taulukko 10.14 200 - 240 V, kehyskoot A, B ja C

Kotelon koko	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
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
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
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
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

Taulukko 10.15 380 - 500 V, kehyskoot A, B ja C

10

Kotelon koko	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
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
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
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
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

Taulukko 10.16 525 - 600 V, kehyskoot A, B ja C

Kotelon koko	Teho (kW)	Suosittelava sulakekoko	Suosittelava maks. sulake	Suosittelava katkaisin Moeller	Maks.laukaisutaso [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	-	-
	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	11	gG-25 (11)	gG-63	-	-
	15	gG-32 (15)		-	-
	18	gG-32 (18)		-	-
	22	gG-40 (22)		-	-
C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30)	-	-
	37	gG-63 (37)	gG-100 (37)	-	-
	45	gG-80 (45)	gG-125 (45)	-	-
	55	gG-100 (55)	gG-160 (55-75)	-	-
	75	gG-125 (75)		-	-
C3	37	gG-80	gG-100	-	-
	45	gG-100	gG-125	-	-

Taulukko 10.17 525 - 690 V, kehyskoot A, B ja C

UL-vaatimustenmukaisuus

Sulakkeet tai katkaisimet ovat pakollisia NEC 2009 -vaatimusten täyttämiseksi. Danfoss suosittelee valintaa seuraavien joukosta:

Alla mainitut sulakkeet soveltuvat käytettäväksi piirissä, joka pystyy tuottamaan 100 000 Arms (symmetristä), 240 V tai 480 V tai 500 V tai 600 V taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä riippuen. Oikeilla sulakkeilla taajuusmuuttajan nimellisoikosulkuvirta (SCCR) on 100 000 Arms.

Teho (kW)	Suositeltava maks. sulake					
	Bussmann Tyyppi RK1 ¹⁾	Bussmann Tyyppi J	Bussmann Tyyppi T	Bussmann Tyyppi CC	Bussmann Tyyppi CC	Bussmann Tyyppi 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 10.18 200 - 240 V, kehyskoot A, B ja C

Teho (kW)	Suositeltava maks. sulake			
	SIBA Tyyppi RK1	Littel fuse Tyyppi RK1	Ferraz- Shawmut Tyyppi CC	Ferraz- Shawmut Tyyppi RK1 ³⁾
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5,5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
7,5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
15 - 18,5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

Taulukko 10.19 200 - 240 V, kehyskoot A, B ja C

Teho (kW)	Suositeltava maks. sulake			
	Bussmann Tyyppi JFHR2 ²⁾	Littel fuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
0.25-0.37	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	FWX-30	-	-	HSJ-30
5,5	FWX-50	-	-	HSJ-50
7,5	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	FWX-80	-	-	HSJ-80
15 - 18,5	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Taulukko 10.20 200 - 240 V, kehyskoot 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.

Teho (kW)	Suositeltava maks. sulake					
	Bussmann Tyyppi RK1	Bussmann Tyyppi J	Bussmann Tyyppi T	Bussmann Tyyppi CC	Bussmann Tyyppi CC	Bussmann Tyyppi 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 10.21 380 - 500 V, kehyskoot A, B ja C

Teho (kW)	Suositeltava maks. sulake			
	SIBA Tyyppi RK1	Littel fuse Tyyppi RK1	Ferraz- Shawmut Tyyppi CC	Ferraz- Shawmut Tyyppi RK1
0.37-1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

Taulukko 10.22 380 - 500 V, kehyskoot A, B ja C

Teho (kW)	Suositeltava maks. sulake			
	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littel fuse JFHR2
0.37-1.1	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Taulukko 10.23 380 - 500 V, kehyskoot A, B ja C

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

Teho (kW)	Suositeltava maks. sulake					
	Bussmann Tyyppi RK1	Bussmann Tyyppi J	Bussmann Tyyppi T	Bussmann Tyyppi CC	Bussmann Tyyppi CC	Bussmann Tyyppi CC
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Taulukko 10.24 525 - 600 V, kehyskoot A, B ja C

Teho (kW)	Suositeltava maks. sulake			
	SIBA Tyyppi RK1	Littel fuse Tyyppi RK1	Ferraz- Shawmut Tyyppi RK1	Ferraz- Shawmut J
0.75-1.1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Taulukko 10.25 525 - 600 V, kehyskoot A, B ja C

¹⁾ Kuvan mukaisissa Bussmannin 170M-sulakkeissa käytetään -/80 visuaalista ilmaisinta, samankokoiset ja yhtä suuren ampeeriluvun -TN/80 tyyppi T, -/110 tai TN/110 tyyppi T -ilmaisinsulakkeet voidaan vaihtaa.

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

Taulukko 10.26 525 - 690 V, kehyskoot 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

* UL-vaatimusten mukaisuus vain 525 - 600 V

Taulukko 10.27 525 - 690 V*, kehyskoot B ja C

10.4 Liitännöjen kiristysmomentit

Kote- lointi	Teho (kW)			Momentti (Nm)						
	200 - 240 V	380 - 480/500 V	525 - 600 V	525 - 690 V	Verkkovirta	Moottori	DC -liitäntä	Jarru	Maa	Rele
A2	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	0.75-7.5	1.1-7.5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	0.25-3.7	0.37-7.5	0.75-7.5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5.5-7.5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	11	18	18	11	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
		22	22	22	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	5,5 - 7,5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	11-15	18-30	18-30		4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	15-22	30-45	30-45		10	10	10	10	3	0,6
C2	30-37	55 -75	55-75	30-75	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6
C3	18-22	37-45	37-45	45-55	10	10	10	10	3	0,6
C4	30-37	55-75	55-75		14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6

Taulukko 10.28 Liitinten kiristäminen

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

Hakemisto

Ä

Äänieristys..... 26

A

AC-aallonmuoto..... 6

AC-verkkovirta..... 6

Ajo Sallittu..... 53

Alarm Log..... 34

Alustus..... 37

AMA

AMA..... 58, 61

Ilman T27:n KytKentää..... 48

T27 KytKettynä..... 48

Analogialähtö..... 16, 83

Analoginen

Signaali..... 57

Tulo..... 57

Analogiset Tulot..... 16, 82

Arjaliikenne..... 53

Asennus..... 5, 9, 10, 13, 17, 20, 26, 27

Asetukset..... 34

Asetus..... 32

Asetuspiste..... 53

Auto

Auto..... 35

On..... 53, 35, 53

Automaattinen

Moottorin Sopeutus..... 53

Moottorin Sovitus..... 30

Automaattinollaus..... 33

Automaattitila..... 34

Autos..... 53

Avoin Piiri..... 19, 38

D

Danfoss FC..... 20

DC-välipiiri..... 57

Digit. Tulot..... 40

Digitaalilähtö..... 83

Digitaalitulo..... 53, 58, 19

Digitaalitulot..... 16, 53, 82

E

EMC..... 26

Ennen Käynnistystä..... 25

Eristetty Verkkovirta..... 15

Erotuskytkimet..... 25

Erotuskytkin..... 27

Etäohjelmointi..... 47

Etäviite..... 53

H

Haarajohdon Piirin Suojaus..... 86

Hälytykset..... 56

Hand

Hand..... 35, 53

On..... 31, 53, 35

Hurinasilmukat..... 18

Hyväksynnät..... iii

I

IEC 61800-3..... 15

Ilmavälit..... 10

Ilmavälivaatimukset..... 9

Indusoitunut Jännite..... 13

J

Jäähdytys..... 9

Jäähdytysväli..... 26

Jännitetaso..... 82

Jännitteen Epätasapaino..... 57

Järjestelmän

Käynnistys..... 32

Takaisinkytkentä..... 6

Valvonta..... 56

Jarru..... 59

Jarrutus..... 53

Johdinkoot..... 13, 14

K

Kaapeli Pituudet Ja Poikki-pinnat..... 85

Kaapeliputki..... 13, 26

Katkaisimet..... 26

Kauko-ohjainkomennot..... 6

Käynnistys..... 5, 36, 38, 25, 65

Käyntikomento..... 32

Käytönäppäimet..... 35

Kelluva Kolmiokytkentä..... 15

Kiinnitys..... 10

Kohinan Eristäminen..... 13

Kuittaus..... 63

KytKentätaajuus..... 53

L

Lähtöliittimet..... 11, 25

Hakemisto	VLT® AutomationDriven käyttöopas	
Lähtösignaali.....	41	Navigointipainikkeet..... 27, 53, 33
Lähtöteho (U, V, W).....	81	Nimellisteho..... 9
Lähtövirta.....	53, 58	Nimellisvirta..... 58
Lämpötilarajat.....	26	Nollaus..... 33, 37, 53, 56, 58
Laukaisutoiminto.....	13	Nopeuden Ohjearvo..... 19, 32, 39, 48
Liitin		Nopeusviite..... 53
53.....	38, 19, 38	Nosto..... 10
54.....	19	
Liitinten Kiristäminen.....	95	O
Liittimen Ohjelmointiesimerkkejä.....	39	Ohjausjärjestelmä..... 6
Lisälaitteet.....	19	Ohjausjohdin..... 17
Lisävaruste.....	27	Ohjauskaapelit..... 13, 14, 17, 18, 26, 15
Lisävarusteet.....	15, 6	Ohjauskortin Toiminta..... 85
		Ohjauskortti..... 57
M		Ohjauskortti,
Maadoitettu Kolmiokytkentä.....	15	+10 V:n Tasavirta-ulos-tulo..... 84
Maadoitus		24 V DC-lähtö..... 84
Maadoitus.....	14, 15, 25, 26	RS-485-sarjaliikenne..... 84
Suojatun Kaapelin Avulla.....	14	USB-sarjaliikenne..... 84
Maadoitusjohdin.....	14	Ohjausliitinten Ohjelmointi..... 18
Maajohto.....	26	Ohjausliittimet..... 11, 27, 35, 53
Maaliitännät.....	14, 26	Ohjausliittimiä..... 39
Maaliitântä.....	26	Ohjausliittimiin..... 17
Main Menu.....	34	Ohjausnäppäimet..... 35
Manuaalinen Alustus.....	37	Ohjausominaisuudet..... 85
MCT 10 -asetusohjelmisto Asetusohjelmisto.....	47	Ohjaussignaali..... 38, 39, 53
Mekaanisen Jarrun Ohjaus.....	19	Ohjearvo..... 34
Modbus RTU.....	20	Ohjelmointi..... 5, 19, 31, 34, 41, 47, 57, 27, 33, 35, 38
Momentin Ominaiskäyrä.....	81	Ohjelmointiesimerkki..... 38
Momenttiraja.....	31	Oikosulku..... 59
Moottorikaapelit.....	9, 13, 14	
Moottorilähtö.....	81	P
Moottorin		Päävalikko..... 34, 38
Kaapelointi.....	26	Paikalliskäynnistys..... 31
KytKentä.....	14	Paikalliskäyttö..... 33
Pyöriminen.....	30, 34	Paikallisohjauksen Testi..... 31
Suojaus.....	13	Paikallisojhaus..... 33, 35, 53
Teho.....	11, 13, 14, 61	Paikallisojhauspaneeli..... 33
Tiedot.....	31, 62	Paikallistila..... 31
Tila.....	6	Parametrien Asetusten Kopiointi..... 35
Tyyppikilven Tiedot.....	27	PELV..... 15, 48
Virta.....	7, 61, 34	Pika-asetukset..... 27
Moottorinkaapelit.....	13	Pika-asetusvalikko..... 38, 41
Moottorinopeudet.....	27	Pulssi/enkooderisisääntulot..... 83
Moottoritiedot.....	58	Pulssianturin Pyöriminen..... 30
Moottorivirta.....	30	Pysäytyskomento..... 53
Motor Data.....	29, 30	
N		
Navigointinäppäimet.....	38, 35	

Q

Quick Menu..... 34

R

Rampin

Laskuaika..... 31

Nousuaika..... 31

RCD..... 14

Redusointi..... 9

Relelähdot..... 16, 84

Reset..... 35

RFI-suodatin..... 15

RMS-virta..... 7

S

Sähköinen Kohina..... 14

Sarjaliikenne..... 6, 11, 16, 18, 35, 53, 20, 56, 84

Smart Application Set-up (SAS)..... 27

Sovellusesimerkkejä..... 48

Sulakkeet..... 13, 26, 60, 65, 86

Suljettu Piiri..... 19

Suojattu Kaapeli..... 9, 13, 26

Suojattujen Ohjauskaapeleiden..... 18

Symbolit..... iii

Syöttöjännite..... 25, 60

Syöttöteho..... 25

T

Taajuusmuuttajan Lohkokaavio..... 6

Takaisinkytkentä..... 19, 26, 53, 61

Tasavirran Aallonmuoto..... 7

Tasavirta..... 53, 7

Taustalevy..... 10

Tehokerroin..... 7, 14, 26

Teholiitännät..... 13

Tehoriippuvaiset..... 68

Tekniset Tiedot..... 5, 10, 20, 68, 81

Termistori..... 15, 58, 48

Termistorin Ohjausjännite..... 15

Tietojen

Lataaminen LCP:lle..... 36

Lataaminen LCP:stä..... 36

Tietoliikenneoptio..... 60

Tila..... 53

Tilasanomat..... 53

Toiminnan

Perusohjelmointi..... 27

Testaus..... 31, 25

Toimintojen Testaus..... 5

Transienttisuojaus..... 7

Trip

Trip..... 56

Lock..... 56

Tulojännite..... 27, 56

Tuloliitin..... 57

Tuloliittimet..... 11, 19, 25

Tulon Erotus..... 15

Tulosignaali..... 39

Tulosignaalit..... 18, 19

Tuloteho..... 13, 65

Tulovirta..... 7, 14, 15, 26, 56

Turvallinen Pysäytys..... 21

Turvatarkastus..... 25

U

Ulkoinen

Jännite..... 38

Lukitus..... 19, 40

Ulkoiset

Komennot..... 7, 53

Ohjaimet..... 6

Useampi Taajuusmuuttaja..... 13, 14

Useita Moottoreita..... 25

V

Vaihehäviö..... 57

Vaihtovirtatulo..... 7, 15

Valikkonäppäimet..... 33, 34

Valikkorakenne..... 35

Valikon Rakenne..... 41

Varoituksen Ja Hälytyksen Määritelmät..... 57

Varoitus-

Ja Hälytysnäytöt..... 56

Ja Hälytystyyppit..... 56

Verkkojännite

Verkkojännite..... 15, 16, 34, 35, 53, 68, 74, 75, 76

(L1, L2, L3)..... 81

Verkkovirta..... 13

Verkkovirta, Vaihtovirta..... 7

Verkon Vaihtovirta..... 11, 15

Vianetsintä..... 5

Vianmäärittäminen..... 65

Viite..... iii, 48, 53

Vikaloki..... 34

Virran Raja..... 31

Virta

Täydellä Kuormalla.....	9
Täydellä Kuormituksella.....	25

Vuotovirta.....	25, 14
------------------------	---------------

Y

Ylijännite.....	31, 53
------------------------	---------------

Ylikuormitussuoja.....	9
-------------------------------	----------

Ylikuormitussuojaus.....	13
---------------------------------	-----------

Ylivärsähtely.....	7
---------------------------	----------

Ylivirta.....	53
----------------------	-----------

Ympäristö.....	85
-----------------------	-----------



www.danfoss.com/drives

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

