

■ Sisällysluettelo

Esittely	3
Ohjelmistoversio	3
Turvaohjeet	4
Varoitus ei-toivotusta käynnistyksestä	4
Esittely	6
Saatavana oleva kirjallisuus	7
 Tekniikka	 8
 VLT Taajuudenmuuttajan valinta	 12
Normaali/korkea ylikuormitusmomentti	12
VLT 5000 -sarja Tilauskaavake ja tyyppikoodi	16
Moduulien ja lisävarusteiden valinta	18
PC-ohjelmistotyökalut	18
 Tuoteohjelma	 20
VLT 5000 -Sarjan lisävarusteet	21
 Tekniset tiedot	 32
Yleiset tekniset tiedot	32
Sähköiset tiedot	38
Sulakkeet	54
 Mitat	 57
Mekaaniset mitat	57
 Mekaaninen asennus	 60
Mekaaninen asennus	60
 Sähköasennus	 63
Suojamaadoitus	63
Lisäsuojaus (RCD)	63
Sähköasennus - verkkovirran syöttö	63
Sähköasennus - moottorin kaapelit	63
Moottorin kytkentä	64
Moottorin pyörimissuunta	64
Sähköinen asennus - jarrukaapeli	65
Jarruvastuksen lämpötilakytkimen sähköinen asennus	65
Sähköasennus - kuorman jako	65
Sähköasennus - ulkoisen 24 V tasajännitelähteen asennus	67
Sähköasennus - relelähdöt	67
Sähköasennus, ohjauskaapelit	73
Sähköasennus - välän kytkeminen	77
Sähköasennus - EMC-varotoimet	78
EMC-direktiivin mukaiset kaapelit	81
Sähköasennus - suojattujen ohjauskaapelien maadoitus	82
RFI-kytkin	83

Sarjaliikenne	86
Tilasana FC-profiilin mukaan	91
Tilasana FC-profiilin mukaan	93
Tilasana kenttäväyläprofiilin mukaan	94
Kenttäväyläprofiilin mukainen tilasana	95
Esimerkki sanomasta	98
KytKentäesimerkkejä	105
Hihnakuljetin	105
Pumppu	106
Portaalinosturi	107
Momentinohjausnopeustakaisinkytkennällä	108
VLT 5000:n ohjaimet	109
PID prosessin ohjausta varten	111
PID-säätimenasetukset nopeuden säätöön	112
PI-säätimenasetukset momentin säätöön(avoimen piirin)	113
Erikoisolosuhteet	114
Galvaaninen erotus(PELV)	114
Poikkeukselliset käyttöolosuhteet	115
Moottorin huippujännite	116
KytKentä tuloon	117
Redusointi	118
Terminen moottorinsuoja	121
Tärinä ja iskut	121
Ilmankosteus	121
Syövyttävä ympäristö	122
Hyötysuhde	123
CE-merkintä	125
Vaatimustenmukaisuustasot	129
EMC-sieto	129
Määritelmät	132
Tehdasasetukset	135
Hakemisto	143

■ Ohjelmistoversio

VLT 5000 -Sarja

Suunnitteluopas
Ohjelmistoversio: 3.7x



Tämä Suunnitteluopas koskee kaikkia VLT 5000 -Sarja -taajuudenmuuttajia, joiden ohjelmistoversio on 3.7x. Ohjelmistoversion numeron näkee parametrissa 624. CE- ja C-tick-merkintä eivät kata VLT 5001 - 5062, 525 - 600 V laitteita.

175ZA456.18

Esittely



Taajuudenmuuttajassa esiintyy vaarallisia jännitteitä, kun se on kytkettynä verkkoon. Moottorin tai taajuudenmuuttajan virheellinen asennus saattaa johtaa laite- ja henkilövahinkoihin, jopa kuolemaan. Noudata sen vuoksi tämän Käyttöoppaan ohjeita sekä kansallisia ja paikallisia turvallisuusmääräyksiä.

■ Turvaohjeet

1. Virransyöttö taajuudenmuuttajaan tulee olla katkaistuna, kun suoritetaan korjaustöitä. Varmista, että verkkovirta on katkaistu ja riittävä aika on kulunut ennen moottorin ja verkkovirran pistokkeiden irrotusta.
2. [STOP/RESET]-painike taajuudenmuuttajan ohjauspaneelissa ei katkaise virransyöttöä laitteelle, eikä sitä siksi saa käyttää turvakytkimenä.
3. Käyttäjä pitää suojata verkkojännitteeltä ja moottori pitää suojata ylikuormituksesta voimassaolevien kansallisten ja paikallisten määräysten mukaan.
4. Vuotovirta maahan ylittää 3,5 mA.
5. Moottorin ylikuormitussuojaus ei sisälly tehdasasetuksiin. Jos tämä toiminto halutaan, aseta parametrin 128 arvoksi *ETR-laukaisu* tai *ETR-varoitus*.
Huom: Toiminto alustetaan 1,16 -kertaisella moottorin virralla ja moottorin nimellistaajuudella. Koskee Pohjois-Amerikan markkinoita: ETR-toiminnot antavat NEC:n mukaisen luokan 20 moottorin ylikuormitussuojan.
6. Älä irrota moottorin ja verkkovirran pistokkeita, kun taajuudenmuuttaja on kytketty sähköverkkoon. Varmista, että verkkovirta on katkaistu ja riittävä aika on kulunut ennen moottorin ja verkkovirran pistokkeiden irrotusta.
7. Huomaa, että taajuudenmuuttajassa on L1:n, L2:n ja L3:n lisäksi muitakin jännitetuloja, kun kuormituksenjako on käytössä (DC-välipiirit on kytketty yhteen) ja ulkoinen 24 V DC on asennettu. Varmista, että kaikki jännitetulot on kytketty irti ja riittävä aika kulunut ennen korjaustöiden aloittamista.

■ Varoitus ei-toivotusta käynnistyksestä

1. Moottori voidaan saada seis-tilaan digitaalikäskyillä, väyläkäskyillä, ohjearvoilla tai paikallispysäytysellä, vaikka taajuudenmuuttaja on koko ajan liitetty syöttöverkkoon. Jos tahaton käynnistys pitää estää henkilöturvallisuussyistä, nämä pysäytystoiminnot eivät ole riittäviä.
2. Moottori saattaa käynnistyä parametrien käsittelyn yhteydessä. Aktivoi sen vuoksi aina pysäytyspainike [STOP/RESET] ennen datamuutoksen suorittamista.
3. Pysähtynyt moottori saattaa käynnistyä, jos taajuudenmuuttajan elektroniikka vioittuu tai jos tilapäinen ylikuormitustilanne, syöttöverkossa oleva vika tai moottoriliitännässä oleva vika poistuu.

■ Käyttö eristetyllä verkkovirralla

Katso jaksosta *RFI-kytkin* ohjeet käyttöön eristetyllä verkkovirralla.

On tärkeää noudattaa ATK-verkon asennusta koskevia suosituksia, sillä on varmistettava, että koko asennus on riittävästi suojattu. Jos ATK-verkon olennaisten valvontalaitteiden käytöstä ei huolehdita, seurauksena voi olla vaurioita.



Varoitus:

Sähköisten osien koskettaminen voi olla hengenvaarallista myös laitteen virransyötön katkaisun jälkeen.

Varmista myös, että muut jännitelähteet, esim. ulkoinen 24 V DC, kuormituksenjako (välipiirin tasajännitteen linkitys) on kytketty irti kuten myös moottorin liitäntä kineettiseen varmistukseen.

VLT 5001-5006, 200-240 V: odota vähintään 4 minuuttia.

VLT 5008-5052, 200-240 V: odota vähintään 15 minuuttia.

VLT 5001-5006, 380-500 V: odota vähintään 4 minuuttia.

VLT 5008-5062, 380-500 V: odota vähintään 15 minuuttia.

VLT 5072-5302, 380-500 V: odota vähintään 20 minuuttia.

VLT 5352-5552, 380-500 V: odota vähintään 40 minuuttia.

VLT 5001-5005, 525-600 V: odota vähintään 4 minuuttia.

VLT 5006-5022, 525-600 V: odota vähintään 15 minuuttia.

VLT 5027-5062, 525-600 V: odota vähintään 30 minuuttia.

VLT 5042-5352, 525-690 V: odota vähintään 20 minuuttia.

175ZA439.20

Esittely

■ Esittely

Tämä Suunnitteluopas on tarkoitettu työkaluksi henkilöille, jotka asentavat, käyttävät ja ohjelmoivat VLT 5000 -sarjan taajuudenmuuttajia.

VLT-sarjaa koskevia teknisiä erikoisjulkaisuja on kolme: Käyttöopas ja Suunnitteluopas.

Käyttöopas: Sisältää ohjeet, joita noudattamalla asennus, käyttöönotto ja huolto sujuu parhaalla mahdollisella tavalla.

Suunnitteluopas: Sisältää kaikki suunnittelussa tarvittavat tiedot sekä kattavan kuvauksen tekniikasta, tuotevalikoimasta, teknisistä tiedoista jne.

Käyttöoppaissa on pika-asetusohjeet, ja ne toimitetaan laitteen mukana.

Lukiessasi tätä Suunnitteluopasta näet erilaisia symboleja, joiden tarkoitus on kiinnittää huomiosi.

Oppaassa käytetään seuraavia symboleja:



Ilmaisee yleisen varoituksen



Huom:

Kiinnittää lukijan huomion



Ilmaisee suurjännitevaroituksen

■ Saatavana oleva kirjallisuus

Seuraavassa on luettelo VLT 5000 -taajuusmuuttajaa koskevasta kirjallisuudesta 5000. Huomaa, että saatavuus saattaa vaihdella maakohtaisesti.

Toimitetaan laitteen mukana:

Käyttöohje	MG.51.AX.YY
Tehoasennusopas	MI.90.JX.YY

Tietoliikenne, VLT 5000:

VLT 5000 Profibus -opas	MG.10.EX.YY
VLT 5000 DeviceNet -käsikirja	MG.50.HX.YY
VLT 5000 LonWorks -opas	MG.50.MX.YY
VLT 5000 Modbus -opas	MG.10.MX.YY
VLT 5000 Interbus -opas	MG.10.OX.YY

VLT 5000:n sovellusoptiot:

VLT 5000 SyncPos -opas	MG.10.EX.YY
VLT 5000 Sijoitteluohjain -opas	MG.50.PX.YY
VLT 5000 Synkronointiohjaimen opas	MG.10.NX.YY
Rengaskehruuoptio	MI.50.ZX.02
Wobble function -optio	MI.50.JX.02
Käämijän ja kireyden ohjausoptio	MG.50.Kx.02

VLT 5000:n käyttöohjeet:

Kuormituksen jako	MI.50.NX.02
VLT 5000 jarruvastukset	MI.90.FX.YY
Jarruvastukset vaakasuoriin kohteisiin (VLT 5001 - 5011) (ainoastaan englanniksi ja saksaksi)	MI.50.SX.YY
LC-suodatinmoduulit	MI.56.DX.YY
Kooderin syötteiden muunnin (5V TTL - 24 V DC) (Ainoastaan yhdistetty englannin- ja saksankielinen opas)	MI.50.IX.51
Taustalevy VLT 5000 -sarjaan	MN.50.XX.02

Muu kirjallisuus, VLT 5000:

Suunnitteluopas	MG.51.BX.YY
Sisältää VLT 5000 Profibus-väylän Simatic S5-järjestelmässä	MC.50.CX.02
Sisältää VLT 5000 Profibus-väylän Simatic S7-järjestelmässä	MC.50.AX.02
Taakan nosto ja lasku ja VLT 5000 -sarja	MN.50.RX.02

Muita (ainoastaan englanniksi):

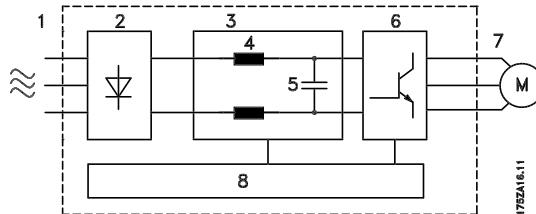
Protection against electrical hazards (Suojaaminen sähköön liittyviltä vaaroilta)	MN.90.GX.02
Choice of prefuses (Esisulakkeiden valinta)	MN.50.OX.02
VLT on IT mains (VLT ATK-syöttöverkossa)	MN.90.CX.02
Filtering of harmonic currents (Harmonisten virtojen suodattaminen)	MN.90.FX.02
Handling aggressive environments (Käyttäminen syövyttävissä ympäristöissä)	MN.90.IX.02
CI-TI™ contactors - VLT® frequency converters (CI-TI-kontaktorit ja VLT(R)-taajuusmuuttajat	MN.90.KX.02
VLT® frequency converters and UniOP operator panels (VLT-taajuusmuuttajat ja UniOP-käyttöpaneelit)	MN.90.Hx.02

X = version numero
YY = kieliversio

■ Ohjausperiaate

Taajuusmuuttaja tasasuuntaa vaihtojännitteen tasajännitteeksi ja muuttaa sen jälkeen tasajännitteen vaihtojännitteeksi, jonka amplitudia ja taajuutta voidaan säätää.

Moottorin syöttöjännitteen ja -taajuuden säädettävyyks tekee mahdolliseksi säätää portaattomasti vakio kolmivaiheisen vaihtovirtamoottorin pyörimisnopeutta.



1. Verkkajännite

3 x 200 - 240 V AC, 50 / 60 Hz.
3 x 380 - 500 V AC, 50 / 60 Hz.
3 x 525 - 600 V AC, 50 / 60 Hz.
3 X 525 - 690 V AC, 50 / 60 Hz.

2. Tasasuuntaaja

Kolmivaiheinen tasasuuntaussilta tasasuuntaa vaihtovirran tasavirraksi.

3. Välipiiri

Tasajännite = 1,35 x verkkajännite [V].

4. Välipiirin kuristimet

Tasoittavat välipiirin virtaa ja rajoittavat verkon ja komponenttien (verkkomuuntajan, johtimien, sulakkeiden ja kontaktorien) kuormitusta.

5. Välipiirin kondensaattorit

Tasoittavat välipiirin jännitettä.

6. Invertteri

Muuttaa tasajännitteen taajuudeltaan säädettäväksi vaihtojännitteeksi.

7. Moottorin jännite

Säädettävä vaihtojännite, 0 - 100% verkkojännitteestä.
Säädettävä taajuus: 0,5-132/0,5-1000 Hz.

8. Ohjauskortti

Kortissa on vaihtosuuntaajaa ohjaava tietokone. Se kehittää pulssikuvion, jonka avulla tasajännite muutetaan amplitudiltaan ja taajuudeltaan säädettäväksi vaihtojännitteeksi.

VVC^{plus} -ohjausperiaate

Taajuudenmuuttajassa käytetään vaihtosuuntaajan VVC^{plus}-ohjausjärjestelmää, joka on esimerkiksi Danfossin VLT 3000 -sarjassa käytetyn Voltage Vector Control -järjestelmän parannettu versio.

VVC^{plus} ohjaa epätahtimoottoria energisoimalla sen vaihtuvalla taajuudella ja sitä vastaavalla jännitteellä. Sen vuoksi moottorin virtaa mitataan jatkuvasti ja moottorimallin perusteella lasketaan moottorin jännitteen tarve ja jättämä. Moottorin taajuutta ja jännitettä säädetään niin, että moottorin toimintapiste säilyy optimaalisena vaihtelevissa olosuhteissa. VVC^{PLUS}-periaatteen käyttö takaa luotettavan moottorin ohjauksen ja hyvän mukautuvuuden kuormitusvaihteluihin ilman tehon redusointitarvetta.

Kehitimme VVC^{plus} -periaatteen, sillä olemme halunneet tuottaa luotettavan, anturittoman säätömenetelmän, jota voi käyttää useissa moottorityypeissä ilman tehon redusointitarvetta.

Ennen muuta on parannettu virran mittausta ja moottorimallia. Virta jaetaan magneetoivaan ja momenttia kehittävään osaan, joiden avulla moottorin todellinen kuormitus voidaan arvioida paljon paremmin ja nopeammin. Nopeiden kuormituksen muutosten kompensointi on nyt mahdollista. Täysi momentti sekä äärimmäisen tarkka nopeuden ohjaus voidaan nyt saavuttaa hitaissakin nopeuksissa ja jopa moottorin ollessa pysähdyksissä.

Erikoismoottoritilassa voidaan käyttää kestomagneetoituja synkronimoottoreita ja/tai rinnan kytkettyjä moottoreita.

Hyvät momentinohjausominaisuudet, pehmeä siirtyminen virtarajatoimintaan ja vahva kippausuojaus on varmistettu.

VVC^{plus} auttaa äärimmäisen tarkan moottorin ohjauksen varmistamisessa, kun automaattinen moottorisovitus on tehty.

Seuraavassa on joitakin VVC^{plus}-ohjausjärjestelmän etuja:

- Tarkka nopeuden ohjaus, nyt jopa alhaisilla nopeuksilla
- Nopea vaste vastaanotetusta signaalista täyteen moottorin akselimomenttiin
- Hyvä vaiheittaisten kuormien kompensointi
- Hallittu siirtymä tavallisesta operaatiosta virtarajatoimintoon (ja päinvastoin)
- Luotettava kippaussuojaus koko nopeusalueella, myös kentänheikkensalueen yhteydessä
- Useiden eri moottoritietojen sieto
- Momentinohjauksessa käytetään virran momenttia luovaa osaa ja magnetoivaa osaa
- Täysi pitomomentti (suljettu piirin säätö)

Taajuudenmuuttajan toimitukseen sisältyy vakiona useita komponentteja, jotka muuten pitäisi hankkia erikseen. Sisäänrakennetut vakioelementit (RFI-suodatin, tasavirtakelat, suojauskiinnikkeet ja sarjaportti) säästävät tilaa ja yksinkertaistavat asennusta, koska taajuudenmuuttaja täyttää useimmat vaatimusstandardit ilman lisäkomponentteja.

Ohjelmoitavat ohjaustulot ja signaalitulot neljässä asetuksessa

Taajuudenmuuttajassa käytetään digitaalitekniikkaa, jonka ansiosta eri ohjaustulot ja signaalitulot voidaan ohjelmoida. Valittavissa on myös neljä erilaista käyttäjän määrittämää kaikkien parametrien asetusta.

Käyttäjän on helppo ohjelmoida haluamansa toiminnot taajuudenmuuttajan ohjauspaneelilla tai RS 485 -sarjaliitännän kautta.

Verkkohäiriösuojaus

Taajuudenmuuttaja on suojattu verkon transienttihäiriöiltä, joita syntyy esimerkiksi kytkettäessä vaihesiirron kompensointilaitteita tai sulakkeiden palaessa.

Moottorin nimellisjännite ja täysi momentti pystytään ylläpitämään jopa verkon 10 % alijännitteellä.

Vähäiset häiriöt verkkoon päin

Koska taajuudenmuuttajassa on välipiirin kuristimet vakiovarusteena, harmonisten yliaaltojen muodostus verkkoon päin on vähäistä. Tämä parantaa myös tehokerrointa (pienempi huippuvirta) ja vähentää kuormaa verkossa.

Kehittynyt VLT-suojaus

Virtamittaus moottorin kaikissa kolmessa vaiheessa suojaaa taajuudenmuuttajan lähdön erinomaisesti moottoriliitännässä tapahtuvilta oiko- ja maasuluilta.

Moottorin kolmen vaiheen jatkuva valvonta mahdollistaa moottoriliitännässä tapahtuvan päälle/poiskytkennän esimerkiksi kontaktorin avulla.

Syöttöjännitteen kolmen vaiheen tehokas valvonta varmistaa laitteen pysähtymisen vaiheen pudotessa pois päältä. Näin estetään vaihtosuuntaajan sekä välipiirin kondensaattorien ylikuormitus, joka lyhentäisi tuntuvasti taajuudenmuuttajan kestoikää.

Taajuudenmuuttajassa on vakiona sisäänrakennettu lämpösuojaus. Tämä toiminto kytkee vaihtosuuntaajan pois päältä ylikuumenemistilanteessa.

Luotettava galvaaninen erotus

Taajuudenmuuttajassa kaikki ohjausliittimet sekä liittimet 1 - 5 (apureleet) on kytketty piireihin tai niitä syöttävät piirit, jotka täyttävät PELV-vaatimukset verkkopotentiaalin suhteen.

Kehittynyt moottorin suojaus

Taajuudenmuuttajassa on integroitu elektroninen moottorin lämpösuojaus.

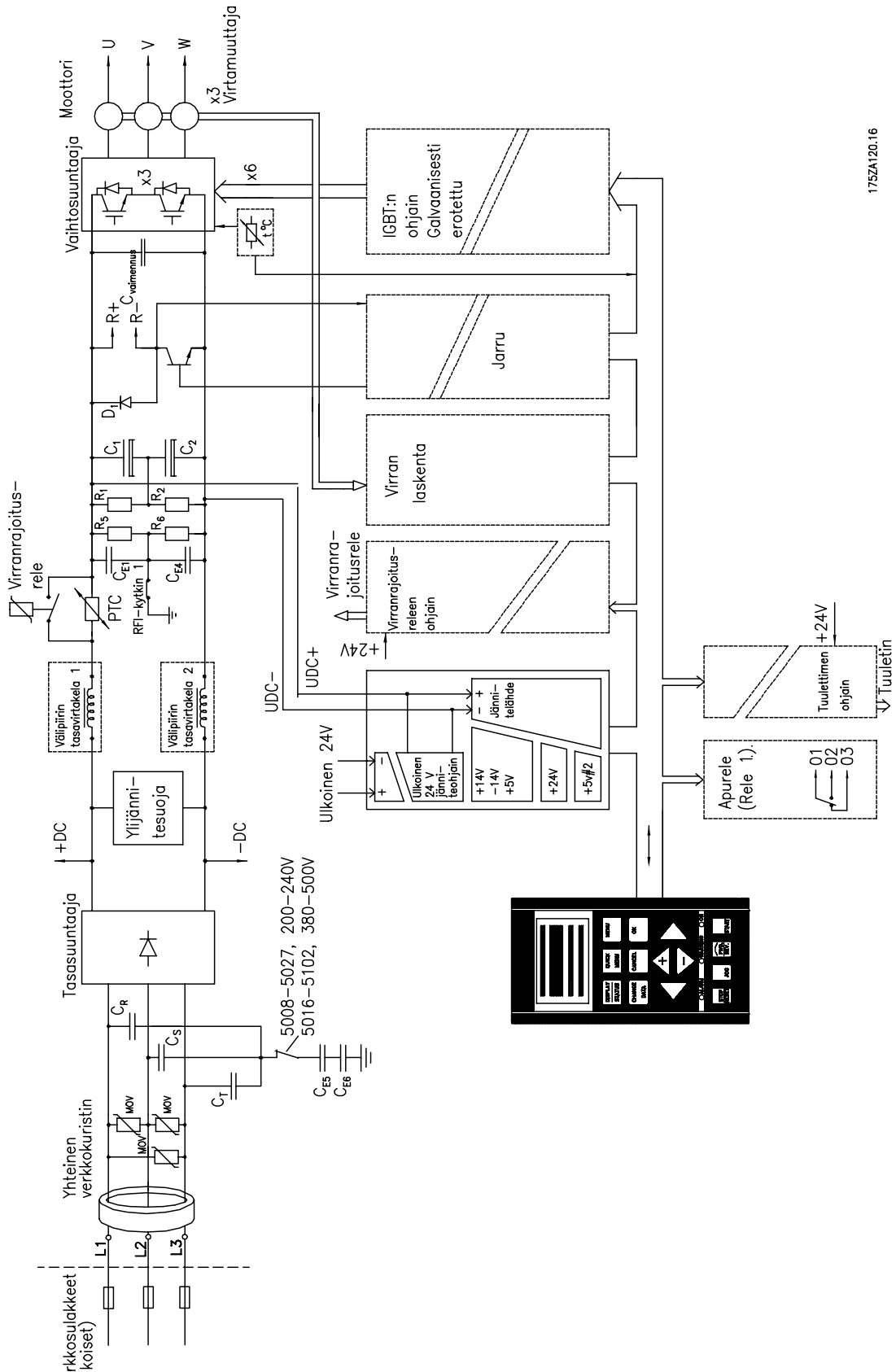
Taajuudenmuuttaja laskee moottorin lämpötilan virran, taajuuden ja ajan perusteella.

Perinteisestä bi-metallisuojauksesta poiketen elektroninen suojaus ottaa huomioon tuulettimen pienemmästä nopeudesta johtuvan jäähdytyksen heikkenemisen pienillä taajuuksilla (sisäisellä tuuletuksella varustetut moottorit).

Moottorin lämpösuojaus vastaa normaalia moottoritermistoria.

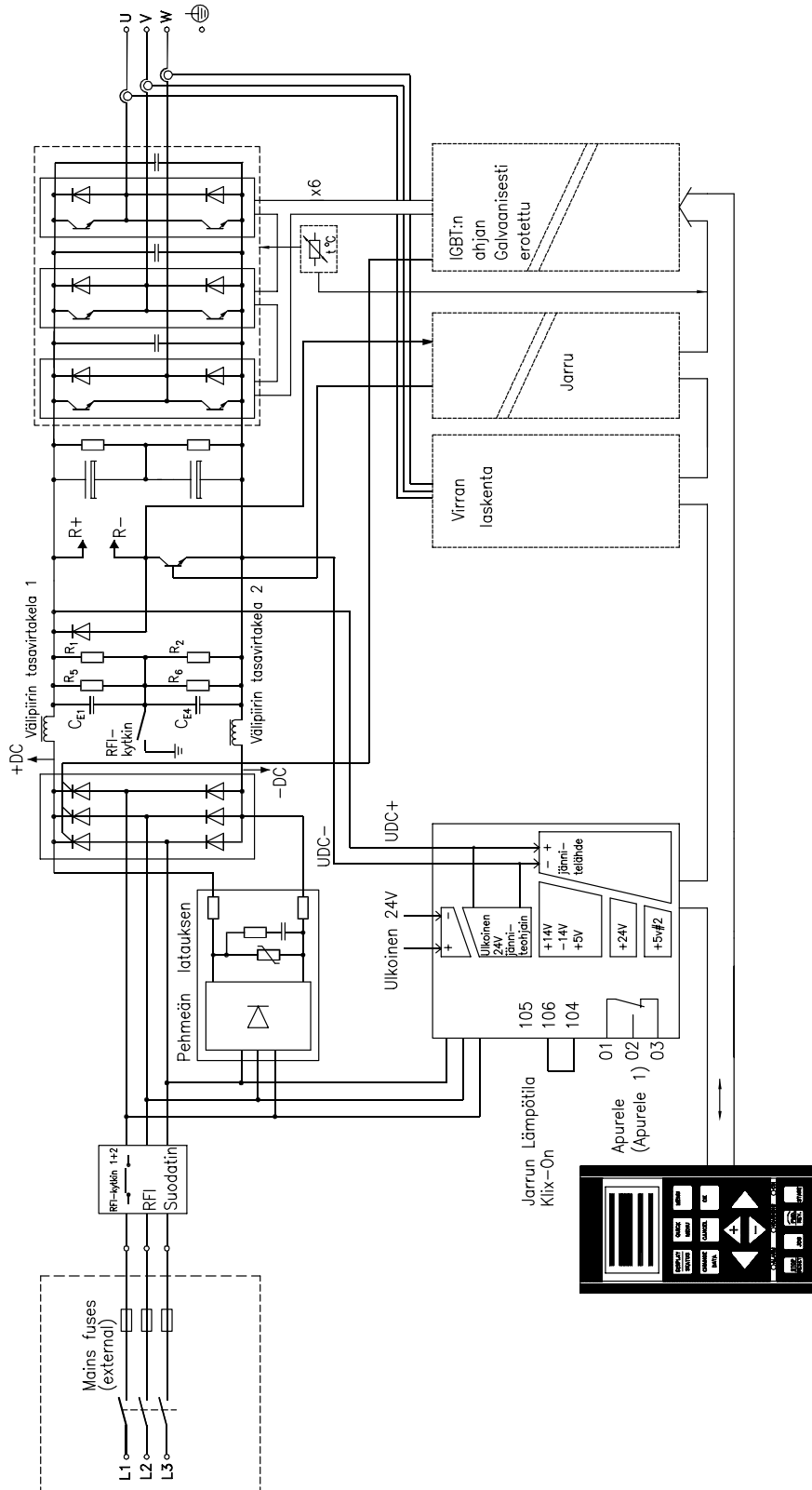
Moottorin maksimaaliseksi suojaamiseksi ylikuumenemiselta sen ollessa peitetty tai suljetussa tilassa tai tuuletuksen peittäessä moottoriin voidaan asentaa termistori, joka kytketään taajuudenmuuttajan termistoriliitännään (liittimet 53/54), katso Käyttöoppaan parametri 128.

■ Kytentäkaavio, VLT 5001–5027
 200 - 240 V, VLT 5001–5102 380 - 500V,
 VLT 5001–5062 525 - 600 V



175ZA120.16

■ Kytentäkaavio versioille VLT 5122-5552 380-500 V ja VLT 5042-5352 525-690 V



1752A999.10

Tekniikka

Huom: RFI-kytkimellä ei ole toimintoa 525-690 V taajuusmuuttajissa.

■ Taajuusmuuttajan valitseminen

Taajuusmuuttaja pitää valita kyseisen moottorin nimellisvirran aiheuttaman maksimikuormituksen

mukaan. Nimellislähtövirran $I_{VLT,N}$ pitää olla suurempi tai yhtä suuri kuin tarvittava moottorin virta.

Taajuusmuuttaja toimitetaan neljää verkkojännitealuetta varten: 200-240 V, 380-500 V, 525-600 V ja 525-690 V.

■ Normaali/korkea ylikuormitusmomentti

Tämän toiminnon avulla taajuusmuuttaja voi ylikokoista moottoria käyttäen antaa jatkuvan 100 % momentin. Normaali tai korkea ylimomentti valitaan parametrissa 101.

Tässä parametrissa valitaan myös korkea/normaali vakiomomentin ominaiskäyrä tai korkea/normaali muuttuvan momentin ominaiskäyrä.

Jos on valittu *korkea momentin ominaiskäyrä*, nimelliskokoinen moottori saavuttaa 160 % sekä vakiomomentista että muuttuvasta momentista jopa minuutin ajaksi.

Jos on valittu *normaali momentin ominaiskäyrä*, ylikokoinen moottori saavuttaa 110 % sekä vakiomomentista että muuttuvasta momentista jopa minuutin ajaksi. Tätä toimintoa käytetään lähinnä pumpeissa ja puhaltimissa, koska nämä sovellukset eivät edellytä ylimomenttia.

Normaalin momentin ominaiskäyrän valitsemisesta ylikokoiselle moottorille on se etu, että taajuusmuuttaja ylikokoisen moottorin ansiosta voi antaa jatkuvasti 100 % momentin ilman tehon redusointia.



Huom:

Toimintoa ei voi käyttää VLT 5001 - 5006, 200 - 240 V -laitteen ja VLT 5001 - 5011, 380 - 500 V -laitteen yhteydessä.

■ Tyypikoodiin perustuva tilausnumerojono

VLT 5000 -sarjan taajuusmuuttajista on saatavana useita versioita. Tilauksen perusteella taajuusmuuttajalle annetaan tilausnumero, jonka näkee laitteen tyypikilvestä. Numero voi näyttää esimerkiksi seuraavalta:

VLT5008PT5B20EBR3DLF10A10C0

Tämä merkitsee, että taajuusmuuttajan kokoonpano on:

- 5,5 kW laite 160 % momentilla (kohta 1-7 - VLT 5008)
- Prosessiohjauskortti (kohta 8 - P)
- 380 - 500 V kolmivaihesyöttö (kohta 9-10 - T5)
- Bookstyle IP20 -kotelo (kohta 11-13 - B20)
- Laajennettu laiteversio jarrulla (kohta 14-15 - EB)
- Sisäänrakennettu RFI-suodatin (kohta 16-17 - R3)
- Toimitukseen sisältyy näyttö (kohta 18-19 - DL)
- Sisäänrakennettu Profibus-optio (kohta 20-22 - F10)
- Sisäänrakennettu ohjelmoitava SyncPos-ohjain (kohta 23-25 - A10)
- Päälystämättömät piirikortit (kohta 26-27 - C0)

Mahdolliset versiot ja optiot

Seuraavassa on yhteenveto mahdollisesti koottavista versioista. Katso alla olevaa merkinnän kuvausta.

VLT 5001-5052, 200-240 V laitteet
Tyypikoodin merkintä: T2

Teho (kW)		Typpi	Kotelointi					Laitaversio			RFI-suodatin		
Vääntömomentti 110% 160%			C00	B20	C20	CN1	C54	ST	SB	EB	R0	R1	R3
		9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
0.75		5001		x	x		x	x	x				x
1.1		5002		x	x		x	x	x				x
1.5		5003		x	x		x	x	x				x
2.2		5004		x	x		x	x	x				x
3		5005		x	x		x	x	x				x
3.7		5006		x	x		x	x	x			x	
7.5	5.5	5008			x		x	x	x		x		x
11	7.5	5011			x		x	x	x		x		x
15	11	5016			x		x	x	x		x		x
18.5	15	5022			x		x	x	x		x		x
22	18.5	5027			x		x	x	x		x		x
30	22	5032	x				x	x	x		x	x	
37	30	5042	x				x	x	x		x	x	
45	37	5052	x				x	x	x		x	x	

C00	Compact IP00	DE	Jarrulla, erottimella ja sulakkeilla laajennettu versio
B20	Bookstyle IP20	DX	Laajennettu ilman jarrua, erottimella ja sulakkeilla
C20	Compact IP20	PS	Vakio 24 V:n virtalähteellä
CN1	Compact Nema1	PB	Vakio 24 V:n virtalähteellä, jarrulla, sulakkeella ja erottimella
C54	Compact IP54	PD	Vakio 24 V:n virtalähteellä, sulakkeella ja erottimella
ST	Vakio	PF	Vakio 24 V:n virtalähteellä ja sulakkeella
SB	Vakio jarrulla	R0	Ilman suodatinta
EB	Laajennettu, jarrullinen	R1	Luokan A1 suodatin
EX	Laajennettu ilman jarruja	R3	Luokan A1 ja B suodatin

VLT 5001-5552, 380-500 V laitteet
Tyyppikoodin merkintä: T5

Teho (kW)	Vääntömomentti 160%	110%	Tyyppi	Koteloitinta				Laitteversio								REI-suodatin				
				C00	B20	C20	CN1	C54	ST	SB	EB	EX	DE	DX	PS	PB	PD	PF	R0	R1
0.75			9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17	16-17
1.1			5001	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.5			5002	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.2			5003	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3			5004	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3.7			5005	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.5			5006	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5			5008	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15			5011	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18.5			5016	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22			5022	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
30			5027	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
37			5032	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
45			5042	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
55			5052	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
75			5062	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
90			5072	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
110			5102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
132			5122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
160			5152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
200			5202	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
250			5252	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
315			5302	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
355			5352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
400			5452	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
450			5502	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
450			5552	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

C00	Compact IP00	DE	Jarrulla, erottimella ja sulakkeilla laajennettu versio
B20	Bookstyle IP20	DX	Laajennettu ilman jarrua, erottimella ja sulakkeilla
C20	Compact IP20	PS	Vakio 24 V:n virtalähteellä
CN1	Compact Nema1	PB	Vakio 24 V:n virtalähteellä, jarrulla, sulakkeella ja erottimella
C54	Compact IP54	PD	Vakio 24 V:n virtalähteellä, sulakkeella ja erottimella
ST	Vakio	PF	Vakio 24 V:n virtalähteellä ja sulakkeella
SB	Vakio jarrulla	R0	Ilman suodatinta
EB	Laajennettu jarrullinen	R1	Luokan A1 suodatin
EX	Laajennettu ilman jarruja	R3	Luokan A1 ja B suodatin
		R6	Suodatin merkitsemissiin

VLT 5001-5062, 525-600 V laitteet
Tyypikoodin merkintä: T6

Teho (kW)		Tyyppi	Kotelointi			Laitteversio		RFI-suodatin
Vääntömomentti 110% 160%			C00	C20	CN1	ST	EB	R0
		9-10	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	16-17
1.1	0.75	5001		x		x	x	x
1.5	1.1	5002		x		x	x	x
2.2	1.5	5003		x		x	x	x
3.0	2.2	5004		x		x	x	x
4.0	3.0	5005		x		x	x	x
5.5	4.0	5006		x		x	x	x
7.5	5.5	5008		x		x	x	x
7.5	7.5	5011		x		x	x	x
15	11	5016		x		x	x	x
18.5	15	5022		x		x	x	x
22	18.5	5027		x		x	x	x
30	22	5032		x		x	x	x
37	30	5042		x		x	x	x
45	37	5052		x		x	x	x
55	45	5062		x		x	x	x

VLT 5042-5352, 525-690 V laitteet
Tyypikoodin merkintä: T7

Teho (kW)		Tyyppi	Kotelointi			Laitteversio										RFI-suodatin	
Vääntömomentti 110% 160%			C00	CN1	C54	ST	SB	EB	EX	DE	DX	PS	PB	PD	PF	R0	R1 ¹
		9-10	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17
45	37	5042	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
55	45	5052	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
75	55	5062	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
90	75	5072	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
110	90	5102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
132	110	5122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
160	132	5152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
200	160	5202	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
250	200	5252	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
315	250	5302	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
400	315	5352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

**VLT Taajuudenmuuttajan
valinta**

1. R1 ei ole saatavana DX-, PF- ja PD-versioihin.

Jännite (kohta 9-10)

Taajuusmuuttajiin on valittavana kolme eri nimellijännitettä. Huomaa, että jotkut 500 V:n taajuusmuuttajat vastaavat suurempaa kuin 400 V:n moottoritehoa - katso yksittäisiä teknisiä tietoja.

- T2 - 200-240 V kolmivaiheinen syöttöjännite
- T5 - 380-500 V kolmivaihesyöttöjännite
- T6 - 525-600 V kolmivaihesyöttöjännite
- T7 - 525-690 V kolmivaihesyöttöjännite

Kotelointiversiot (kohta 11-13)

Bookstyle-laitteet on tarkoitettu ohjaukskaapeissa käytettäväksi - niiden kapeuden ansiosta yhteen kaappiin mahtuu useita laitteita. Compact-laitteet on tarkoitettu seinään tai laitteeseen kiinnitettäväksi. Suuremmat laitteet ovat saatavana myös IP00-laitteina, jotka voi asentaa ohjaukskaappeihin.

- C00 - Compact IP00 -kotelointi
- B20 - Bookstyle IP20 -kotelointi
- C20 - Compact IP20 -kotelointi
- CN1 - Compact Nema1 -kotelointi, joka täyttää myös IP20/21-vaatimukset
- C54 - Compact IP54 -kotelointi, joka täyttää myös NEMA12-vaatimukset

Laitteversiot (kohta 14-15)

Laitteversiot poikkeavat toisistaan tehosta riippuen.

- ST - Vakiolaitteisto
- SB - Vakiolaitteisto ja ylimääräinen jarruhakkuri
- EB - Laajennettu laitteisto (24 V ulkoinen virtalähde ohjaukskortin ja kuormanjakoyhteyksien varmistamiseen) ja ylimääräinen jarruhakkuri
- EX - Laajennettu laitteisto (24 V ulkoinen virtalähde ohjaukskortin ja kuormanjakoyhteyksien varmistamiseen)

- DE - Laajennettu laitteisto (24 V ulkoinen virtalähde ohjauskortin ja kuormanjakoyhteyksien varmistamiseen), jarruhakkuri, erotin ja sulakkeet
- DX - Laajennettu laitteisto (24 V ulkoinen virtalähde ohjauskortin ja kuormanjakoyhteyksien varmistamiseen), erotin ja sulakkeet
- PS - Vakiolaitteisto 24 V ulkoisella virtalähteellä ohjauskortin varmistamiseen
- PB - Vakiolaitteisto ja 24 V ulkoinen virtalähde ohjauskortin varmistamiseen, jarruhakkuri, sulake ja erotinoptio
- PD - Vakiolaitteisto ja 24 V ulkoinen virtalähde ohjauskortin varmistamiseen, pääsulake ja katkaisuoptyo
- PF - Vakiolaitteisto ja 24 V ulkoinen virtalähde ohjauskortin varmistamiseen ja sisäänrakennetut pääsulakkeet

RFI-suodatinversiot (kohta 16-17)

Erilaiset RFI-suodatinversiot tarjoavat mahdollisuuden standardin EN55011 luokkien A1 ja B vaatimusten täyttämiseen.

- R0 - Suodattimen tehoa ei ole määritely
- R1 - Vastaa luokan A1 suodattimen vaatimuksia
- R3 - Vastaa luokkien B ja A1 vaatimuksia
- R6 - Vastaa merihyväksyntöjen vaatimuksia (VLT 5122-5302, 380-500 V)

Vaatimustenmukaisuus riippuu kaapelin pituudesta. Huomaa, että joihinkin tehoihin sisältyy aina tehtaalla sisäänrakennetut suodattimet.

Näyttö (kohta 18-19)

Ohjausyksikkö (näyttö ja näppäimistö)

- D0 - Laitteessa ei ole näyttöä (ei mahdollista IP54-koteloinnin tai IP21 VLT 5352-5552, 380-480 V -versioiden yhteydessä).
- DL - Laitteeseen sisältyy näyttö.

Kenttäväyläoptio (kohta 20-22)

Saatavana on suuri valikoima tehokkaita kenttäväyläoptioita.

- F0 - Ei sisäänrakennettua kenttäväyläoptiota
- F10 - Profibus DP V0/V1 12 Mbaud
- F13 - Profibus DP V0/FMS 12 Mbaud
- F20 - Modbus Plus
- F30 - DeviceNet
- F40 - LonWorks - Free topology
- F41 - LonWorks - 78 kbps
- F42 - LonWorks - 1,25 Mbps
- F50 - Interbus

Sovellusoptiot (kohta 23-25)

Taajuusmuuttajan toimintojen parantamiseksi on saatavana useita sovellusoptioita.

- A00 - Ei optiota asennettuna

- A10 - SyncPos ohjelmoitava säädin (ei mahdollinen Modbus Plus- ja LonWorks-versioiden yhteydessä)
- A11 - Synkronoiva säädin (ei mahdollista Modbus Plus- ja LonWorks-versioiden yhteydessä)
- A12 - Kohdistussäädin (ei mahdollinen Modbus Plus- ja LonWorks-versioiden yhteydessä)
- A31 - Ylimääräiset releet - 4 relettä 250 V:n AC-jännitteelle (ei mahdollinen kenttäväyläoptioiden yhteydessä)

Päällystys (kohta 26-27)

Taajuusmuuttajan suojaamiseksi paremmin aggressiivisilta ympäristöiltä voidaan tilata päällystettyjä piirikortteja.

- C0 - Päällystämättömät levyt (VLT 5352-5552, 380-500 V ja VLT 5042-5352, 525-690 V) saatavana vain päällystettyjen levyjen yhteydessä)
- C1 - Päällystetyt levyt

■ VLT 5000 -sarja Tilauskaavake ja tyyppikoodi

	VLT	5			P	T				R	D	F		A		C
--	-----	---	--	--	---	---	--	--	--	---	---	---	--	---	--	---

Teho esim. 6008

Sovellusalue

5001 P

5002

5003 Verkköjännite

5004 T2

5005 T5

5006 T6

5008 T7

5011

5016 Kotelo

5022 B20

5027 C00

5032 C20

5042 C54

5052 CN1

5062

5072

5102 Laitteistoversio

5122 ST

5152 SB

5202 PS

5252 PB

5302 PD

5352 PF

5402 EB

5452 EX

5502 DE

5552 DX

5602

RFI-suodatin

RO

R1

R3

R6

Ohjausyksikkö (LCP)

DO

DL

Sarjallikennelisäkortti

F00

F10

F13

F20

F30

F40

F41

F42

F50

Sovelluslisäkortti

A00

A10

A11

A12

A31

Yhtenäinen pinnoite

C0

C1

Laitteliden lukumäärä

Haluttu toimituspäivä

Tilaaja:

Päiväys:

Kopioi tilauslomake. Täytä se ja postita tai faksaa tilaus Danfossin myyntiorganisaation lähimpään konttoriin.

VLT Taajuudenmuuttajan valinta

175ZA896.15

■ Moduulien ja lisävarusteiden valinta

Danfossilla on laaja valikoima moduuleita ja lisävarusteita VLT 5000 -sarjan taajuudenmuuttajiin.

VLT 5016 -5102, 380 -500 V

VLT 5016-5062, 525 - 600 V

■ LC-suodatinmoduuli

LC-suodatin vähentää jännitteen nousuaikaa (dV/dt) ja moottorille tulevaa virran vaihtelua (ΔI), tehden siten virran ja jännitteen lähes sinimuotoisiksi. Akustinen moottorimelu on siten mahdollisimman vähäistä.

Katso myös ohjeet MI.56.DX.51.

■ Kontaktorit

Danfoss valmistaa myös täydellistä sarjaa kontaktoreja.

■ Jarruvastukset

Jarruvastuksia käytetään sovelluksissa, joissa tarvitaan suurta dynamiikkaa tai joissa on pysäytettävä suuri-inertiainen kuorma. Jarruvastusta käytetään energian poistamiseen. Katso myös ohjeita MI.50.SX.YY ja MI.90.FX.YY.

■ LCP-ohjausyksikkö

Näytöllä ja näppäimistöllä varustettu ohjausyksikkö VLT-taajuudenmuuttajien ohjelmointiin. Saatavana optiona IP 00 ja IP 20 -laitteisiin. Kotelointi: IP 65.

■ Harmonisten suodatin

Harmoniset virrat eivät vaikuta sähkönkulutukseen suoraan, mutta ne vaikuttavat seuraaviin seikkoihin:

Asennusten käsittelemä kokonaisvirta kasvaa.

- Muuntajan kuormitus kasvaa (tämä vaatii joskus suuremman muuntajan, erityisesti jälkiasennuksissa).
- Lämpöhäviöt kasvavat muuntajassa ja asennuksessa.
- Joissakin tapauksissa tarvitaan suuremmat kaapelit, katkaisimet ja sulakkeet.

Suuremmasta virrasta aiheutuva suurempi jännitteen vääristymä.

- Samaan verkkoon kytkettyjen sähkölaitteiden häiriömahdollisuus suurenee.

■ Ohjauspaneelin erillisasennusyksiköt

Näytön voi siirtää kauko-ohjaussarjan avulla esimerkiksi sähkökeskuksen oveen.

Tekniset tiedot

Kotelointi:	IP 65 -etuosa
Kaapelinenimmäispituus taajuudenmuuttajan ja yksikön välillä:	3 m V
Tiedonsiirtostandardi:	RS 422

Muilta osin viittaamme ohjeeseen MI.56.AX.51 (IP 20) ja MI.56.GX.52 (IP 54).

Esimerkiksi taajuudenmuuttajien tasasuuntauskuorman suuri prosentuaalinen osuus suurentaa harmonisen virran määrää, jota on pienennettävä edellä kuvattujen seurausten välttämiseksi. Tämän vuoksi taajuudenmuuttajassa on vakiona sisäiset tasavirtakuristimet, jotka pienentävät kokonaisvirtaa noin 40 % (verrattuna laitteisiin, joissa ei ole minkäänlaista harmonisten vaimennusta) noin arvoon 40 - 45 % ThiD.

Joissakin tapauksissa tarvitaan lisävaimennusta (esimerkiksi taajuudenmuuttajien jälkiasennus). Danfoss tarjoaa tätä varten kahta edistysellistä harmonisten suodatinta, AHF05 ja AHF10, jotka vähentävät harmoniset 5 ja 10 %:n tasoille. Lisätietoja on ohjeessa MG.80.BX.YY.

■ IP 4x -kansi

IP 4x -kansi on IP 20 -Compact-laitteiden valinnaiskotelo.

Jos IP 4x -kansi on käytössä, IP 20 -laite täyttää ylhäältä IP 4x -kotelointivaatimukset. Käytännössä tämä tarkoittaa, että laite on IP 40 mukainen tasaisen vaakasuoran yläpinnan osalta.

Kansi on saatavana seuraaviin Compact-laitteisiin:

VLT 5001-5006, 200-240 V

VLT 5001-5011, 380-500 V

VLT 5001-5011, 525-600 V

■ Liittimien suojakansi

Liittimien suojakantta käyttämällä IP 20

-Compact-laitteet VLT 5008 - 5052 voi asentaa erilleen keskuksen ulkopuolelle.

Suojakansi on saatavana seuraaviin Compact-laitteisiin:

VLT 5008 - 5027, 200 - 240 V

■ PC-ohjelmistotyökalut

PC-ohjelmisto MCT 10

Kaikissa taajuusmuuttajissa on sarjaportti.

Valikoimaamme kuuluu tietokoneen ja taajuusmuuttajan

väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettu ohjelmisto, VLT Motion Control Tool MCT 10 -asetusohjelmisto.

MCT 10 -asetusohjelmisto

MCT 10 on suunniteltu helppokäyttöiseksi, vuorovaikutteiseksi työkaluksi taajuusmuuttajiemme parametrien määrittämistä varten.

MCT 10 -asetusohjelmisto on hyödyllinen esimerkiksi seuraavissa toiminnoissa:

- Tietoliikenneverkon suunnittelu offline-tilassa.
MCT 10 -ohjelmistoon kuuluu täydellinen taajuusmuuttajatietokanta
- Taajuusmuuttajien ottaminen käyttöön online-tilassa
- Kaikkien taajuusmuuttajien asetusten tallentaminen
- Verkossa olevan taajuusmuuttajan korvaaminen
- Valmiin verkon laajentaminen
- Ohjelmisto tukee myöhemmin kehitettäviä taajuusmuuttajia

MCT 10-asetusohjelmisto tukee Profibus DP-V1 -väylää Master class 2 -yhteyden kautta. Sen avulla on mahdollista kirjoittaa ja lukea taajuusmuuttajan parametreja online-tilassa Profibus-verkon kautta. Tämä poistaa ylimääräisen tietoliikenneverkon tarpeen.

MCT 10 -asetusohjelmiston moduulit

Seuraavat moduulit sisältyvät ohjelmistopakkaukseen:



MCT 10 -asetusohjelmisto

Parametrien määrittäminen
Kopioiminen taajuusmuuttajilta ja taajuusmuuttajille
Parametriasetusten, myös kaavioiden, dokumentointi ja tulostaminen

SyncPos

SyncPos-ohjelman luominen

Tilausnumero:

Tilaa MCT-10-asetusohjelmiston sisältävä CD koodinumerolla 130B1000.

MCT 31

MCT 31 PC-työkalu harmonisten laskentaan mahdollistaa harmonisen vääristymän arvioinnin helposti erilaisissa sovelluksissa. Harmoninen vääristymä voidaan laskea sekä Danfossin taajuusmuuttajista että muiden valmistajien taajuusmuuttajista, joissa käytetään erilaisia ylimääräisiä harmonisten vähentämismittauksia, kuten Danfossin AHF-suodattimia ja 12-18-pulssitasasuuntaajia.

Tilausnumero:

Tilaa MCT 31 PC-työkalun sisältävä CD koodinumerolla 130B1031.

■ Linjakuristimet kuorman jakamista varten

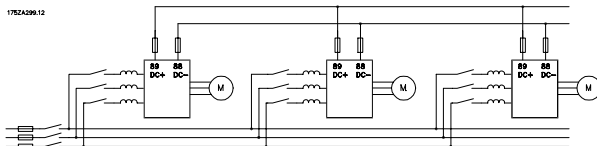
Linjakuristimia käytetään kytkettäessä VLT-taajuudenmuuttajia yhteen kuorman jakamista varten.

200 -240 V laitteet

VLT tyyppi	Nimellis- teho CT [kW]	Tulo virta [A]	Jännite aleneminen [%]	Induktiokyky [mH]	Tilaus- numero
5001	0.75	3.4	1.7	1.934	175U0021
5002	1.10	4.8	1.7	1.387	175U0024
5003	1.50	7.1	1.7	1.050	175U0025
5004	2.20	9.5	1.7	0.808	175U0026
5005	3.0	11.5	1.7	0.603	175U0028
5006	4.0	14.5	1.7	0.490	175U0029
5008	5.5	32.0	1.7	0.230	175U0030
5011	7.5	46.0	1.7	0.167	175U0032
5016	11.0	61.0	1.7	0.123	175U0034
5022	15.0	73.0	1.7	0.102	175U0036
5027	18.5	88.0	1.7	0.083	175U0047

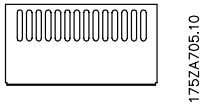
380 - 500 V laitteet

VLT tyyppi	Nimellis- teho CT [kW]	Tulo virta [A]	Jännite aleneminen [%]	Induktiokyky [mH]	Tilaus- numero
5001	0.75	2.3	1	3.196	175U0015
5002	1.1	2.6	1	2.827	175U0017
5003	1.5	3.8	1	1.934	175U0021
5004	2.2	5.3	1	1.387	175U0024
5005	3	7.0	1	1.050	175U0025
5006	4	9.1	1	0.808	175U0026
5008	5.5	12.2	1	0.603	175U0028
5011	7.5	15.0	1	0.490	175U0029
5016	11	32.0	1	0.230	175U0030
5022	15	37.5	1	0.196	175U0031
5027	18.5	44.0	1	0.167	175U0032
5032	22	60.0	1	0.123	175U0034
5042	30	72.0	1	0.102	175U0036
5052	37	89.0	1	0.083	175U0047
5062	45	104.0	1	0.070	175U1009
5072	55	144.6	1	0.051	175U0070
5102	75	174.1	1	0.042	175U0071

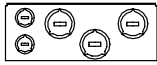


Saat lisätietoja ohjeesta MI.50.NX.YY.

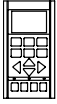
■ VLT 5000 -Sarjan lisävarusteet



175ZA705.10



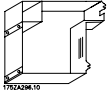
Liittimien suojakansi



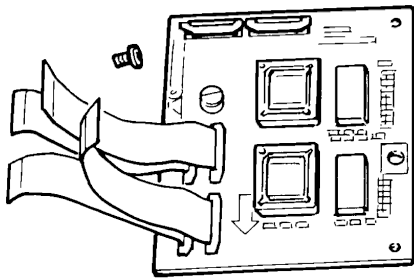
LCP ohjauksikkö



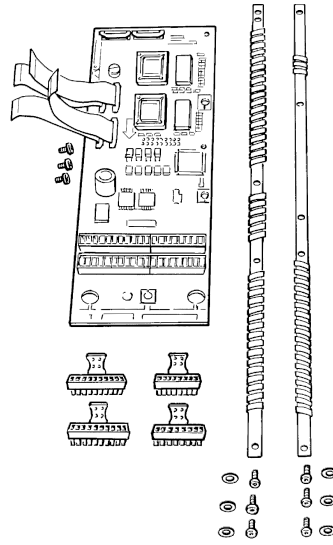
IP4x-kansi



IP 20 -pohja



Muistioptio



Sovellusoptio

■ Tilausnumerot, muut:

Tyyppi	Kuvaus	Tilausnro.
IP 4x kansi/NEMA 1 kit ¹⁾	Optio, VLT 5001-5006, 200-240 V	175Z0928
IP 4x kansi/NEMA 1 kit ¹⁾	Optio, VLT 5001-5011, 380-500 V ja 525-600 V	175Z0928
NEMA 12 -liitoslevy ²⁾	Optio, VLT 5001-5006, 200-240 V	175H4195
NEMA 12 -liitoslevy ²⁾	Optio, VLT 5001-5011, 380-500 V	175H4195
IP 20 -liitinsuojus	Optio, VLT 5008-5016, 200-240 V	175Z4622
IP 20 -liitinsuojus	Optio, VLT 5022-5027, 200-240 V	175Z4623
IP 20 -liitinsuojus	Optio, VLT 5016-5032, 380-500 V ja 525-600 V	175Z4622
IP 20 -liitinsuojus	Optio, VLT 5042-5062, 380-500 V ja 525-600 V	175Z4623
IP 20 -liitinsuojus	Optio, VLT 5072-5102, 380-500 V	175Z4280
IP 20 -pohja	VLT 5032-5052, 200 - 240 V	176F1800
Liitinsovitinsarja	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 00/Nema 1(IP 20), ST	176F1805
Liitinsovitinsarja	VLT 5032 - 5052, 200 - 240 V IP 00/Nema 1(IP 20), SB	176F1806
Liitinsovitinsarja	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 00/Nema 1(IP 20), EB	176F1807
Liitinsovitinsarja	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 54, ST	176F1808
Liitinsovitinsarja	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 54, SB	176F1809
Kooderimuunnin / 5 V TTL -linjaohjain / 24 V DC		175Z1929

Rittal-asennussarjat

Tyyppi	Kuvaus	Tilausnro.
Rittal TS8 -kotelointi, IP00 ³⁾	Asennussarja 1800 mm korkealle kotelolle, VLT5122-5152; 380-500V, VLT 5042-5152, 525-690V	176F1824
Rittal TS8 -kotelointi, IP00 ³⁾	Asennussarja 2000 mm korkealle kotelolle, VLT5122-5152, 380-500V; VLT 5042-5152, 525-690 V	176F1826
Rittal TS8 -kotelointi, IP00 ³⁾	Asennussarja 1800 mm korkealle kotelolle, VLT5202-5302, 380-500V; VLT 5202-5352, 525-690V	176F1823
Rittal TS8 -kotelointi, IP00 ³⁾	Asennussarja 2000 mm korkealle kotelolle, VLT5202-5302, 380-500V; VLT 5202-5352, 525-690V	176F1825
Rittal TS8 -kotelointi, IP00 ³⁾	Asennussarja 2000 mm korkealle kotelolle, VLT5352-5552, 380-500V	176F1850
Lattiateline IP21- ja IP54-kotelolle ³⁾	Optio, VLT5122-5302, 380-500V; VLT 5042-5352, 525-690V	176F1827
Verkkovirtasuodatinsarja	Suojaussarja: : VLT 5122-5302, 380-500 V VLT 5042-5352, 525-690 V	176F0799
	Suojaussarja: : VLT 5352-5552, 380-500 V	176F1851

1) IP 4x/NEMA -kansi on tarkoitettu vain IP 20 -laitteisiin ja vain vaakasuorille pinnoille, jotka ovat suojausluokan IP 4x mukaisia. Sarja sisältää myös liitäntälevyn (UL).

2) NEMA 12 -liitintlevy (UL) on tarkoitettu vain IP 54 -laitteisiin.

3) Lisätiedot: Katso Tehoasennusopas, MI.90.JX.YY.

■ Tilausnumerot, ohjauskorttioptiot ym:
Paikallisohtauspaneeli:

Tyyppi	Kuvaus	Tilausnumero
IP 65 -paikallisohtauspaneeli- lioptio	Erillinen paikallisohtauspaneeli, vain IP 20 -yksiköt	175Z0401
Paikallisohtauspaneelin erillisasennussarja / IP00 / IP20 / NEMA 1	Paikallisohtauspaneelin erillisasennus- sarja, IP 00/20 -laitteille	175Z0850
Paikallisohtauspaneelin erillisasennussarja IP 54	Paikallisohtauspaneelin erillisasennus- sarja, IP 54 -laitteille	175Z7802
Paikallisohtauspaneelin kaapeli	Erillinen kaapeli	175Z0929

Paikallisohtauspaneeli: Vakiolaite näytöllä ja näppäimistöllä.
Toimitetaan ilman paikallisohtauspaneelia.

1. IP 4x/NEMA 1 -kansi on tarkoitettu vain IP 20 -laitteisiin ja vain vaakasuorille pinnoille, jotka

ovat suojausluokan IP 4x mukaisia. Sarja sisältää myös liitäntälevyn (UL).

2. NEMA 12 -liitäntälevy (UL) on tarkoitettu vain IP 54 -laitteisiin.

Kenttäväylän optiot ja lisävarusteet:

Profibus:

Tyyppi	Kuvaus	Päällystämätön Päällystetty	
		Tilausnumero	Tilausnumero
Profibus-optio DP V0/V1	Sis. muistioption	175Z0404	175Z2625
Profibus-optio DP V0/V1	Ei sis. muistioptiona	175Z0402	
Profibus-optio DP V0/FMS	Sis. muistioption	175Z3722	175Z3723

Tyyppi	Kuvaus	Tilausnumero
Profibus Sub D9 -liitin	VLT 5001 - 5027, 200 - 240 V	175Z3568
IP 20- / IP 00 -laitteille	VLT 5001 - 5102, 380 - 500 V	
	VLT 5001 - 5062, 525 - 600 V	
	VLT 5032 - 5052, 200 - 240 V	176F1822

LonWorks:

LonWorks-optio, vapaasti muokattava topologia	Sis. muistioption	176F1500	176F1503
LonWorks-optio, vapaasti muokattava topologia	Ei sis. muistioptiota	176F1512	
LonWorks-optio, 78 kt/s	Sis. muistioption	176F1501	176F1504
LonWorks-optio, 78 kt/s	Ei sis. muistioptiota	176F1513	
LonWorks-optio, 1,25 Mt/s	Sis. muistioption	176F1502	176F1505
LonWorks-optio, 1,25 Mt/s	Ei sis. muistioptiota	176F1514	

DeviceNet:

DeviceNet-optio	Sis. muistioption	176F1580	176F1581
DeviceNet-optio	Ei sis. muistioptiota	176F1584	

Modbus:

Modbus Plus Compact-laitteille	Sis. muistioption	176F1551	176F1553
Modbus Plus Compact-laitteille	Ei sis. muistioptiota	176F1559	
Modbus Plus Bookstyle-laitteille	Sis. muistioption	176F1550	176F1552
Modbus Plus Bookstyle-laitteille	Ei sis. muistioptiota	176F1558	
Modbus RTU	Ei asennettu tehtaalla	175Z3362	

Interbus:

Interbus	Sis. muistioption	175Z3122	175Z3191
Interbus	Ei sis. muistioptiota	175Z2900	

Sovellusoptiot:

Ohjelmoitava SyncPos-ohjain	Sovelluksen optio	175Z0833	175Z3029
Synkronointiohjain	Sovelluksen optio	175Z3053	175Z3056
Sijoittelurohjain	Sovelluksen optio	175Z3055	175Z3057
Relekorttioptio	Sovelluksen optio	175Z2500	175Z2901
Winder-optio	Ei tehdasasennuksena, ohjelmistoversio 3.40	175Z3245	
Rengaskehruuoptio	Ei tehdasasennuksena, ohjelmistoversio 3.41	175Z3463	
Wobble function -optio	Ei tehdasasennuksena, ohjelmistoversio 3.41	175Z3467	

Sovellukset voi tilata tehtaalla valmiiksi asennettuina. Saat lisätietoja tilausohjeista.

Saat lisätietoja kenttäväylän ja sovellusoptioiden yhteensopivuudesta Danfoss-jälleenmyyjältäsi.

Jos kenttäväyläoptioita halutaan käyttää ilman sovelluksen optiota, on tilattava versio, jossa on muistioptio.

■ VLT 5000:n LC-suodattimet

Kun taajuudenmuuttaja ohjaa moottoria, siitä kuuluu resonanssimelua. Tämä moottorin rakenteesta johtuva melu syntyy joka kerran, kun yksi taajuudenmuuttajan vaihtosuuntaajakytkimistä aktivoidaan. Resonanssimelun taajuus on siis sama kun taajuudenmuuttajan kytkentätaajuus.

Danfossilta saa VLT 5000 -sarjaan LC-suodattimen, joka vaimentaa moottorin melua.

Suodatin pienentää jännitteen nousuaikaa, moottorille tulevaa huippujännitettä U_{PEAK} ja virran vaihtelua ΔI , jolloin virrasta ja jännitteestä tulee lähes sinimuotoiset. Moottorin melutaso on siten mahdollisimman alhainen.

Virran vaihtelusta johtuen kuristimissa syntyy jonkin verran melua. Ongelma voidaan ratkaista asentamalla suodatin kaappiin tai vastaavaan.

■ Tilausnumerot, LC-suodatinmoduulit Verkköjännite 3 x 200 - 240 V

Suuri ylikuormitusmomentti						
LC-suodatin laitteelle VLT-tyyppi	LC-suodatin koteloointi	Nimellis- virta jännitteellä 200 V	Suurin momentti CT/VT	Suurin teho taajuus	Teho jakautuminen	Tilaus no.
5001-5003	Bookstyle IP 20	7.8 A	160%	120 Hz		175Z0825
5004-5006	Bookstyle IP 20	15,2 A	160%	120 Hz		175Z0826
5001-5006	Compact IP 20	15,2 A	160%	120 Hz		175Z0832
5008	Compact IP 00	25 A	160%	60 Hz	85 W	175Z4600
5011	Compact IP 00	32 A	160%	60 Hz	90 W	175Z4601
5016	Compact IP 00	46 A	160%	60 Hz	110 W	175Z4602
5022	Compact IP 00	61 A	160%	60 Hz	170 W	175Z4603
5027	Compact IP 00	73 A	160%	60 Hz	250 W	175Z4604
5032	Compact IP 20	88 A	150 %	60 Hz		175Z4700
5045	Compact IP 20	115 A	150 %	60 Hz		175Z4702
5052	Compact IP 20	143 A	150 %	60 Hz		175Z4702
Normaali ylikuormitusmomentti						
5008	Compact IP 00	32 A	110%	60 Hz	90 W	175Z4601
5011	Compact IP 00	46 A	110%	60 Hz	110 W	175Z4602
5016	Compact IP 00	61 A	110%	60 Hz	170 W	175Z4603
5022	Compact IP 00	73 A	110%	60 Hz	250 W	175Z4604
5027	Compact IP 00	88 A	110%	60 Hz	320 W	175Z4605
5032	Compact IP 20	115 A	110 %	60 Hz		175Z4702
5042	Compact IP 20	143 A	110 %	60 Hz		175Z4702
5052	Compact IP 20	170 A	110 %	60 Hz		175Z4703



Huom:

Kun käytetään LC-suodattimia, kytkentätaajuuden on oltava 4,5 kHz (katso parametri 411).

Verkköjännite 3 x 380 - 500 V

Suuri ylikuormitusmomentti						
LC-suodatin VLT-typille	LC-suodatin koteloointi	Nimellisvirta 400/500 V:n jännitteellä	Suurin momentti CT/VT	Suurin teho taajuus	Teho jakautuminen	Tilaus no.
5001-5005	Bookstyle IP 20	7,2 A / 6,3 A	160%	120 Hz		175Z0825
5006-5011	Bookstyle IP 20	16 A / 14,5 A	160%	120 Hz		175Z0826
5001-5011	Compact IP 20	16 A / 14,5 A	160%	120 Hz		175Z0832
5016	Compact IP 00	24 A / 21,7 A	160%	60 Hz	170 W	175Z4606
5022	Compact IP 00	32 A / 27,9 A	160%	60 Hz	180 W	175Z4607
5027	Compact IP 00	37,5 A / 32 A	160%	60 Hz	190 W	175Z4608
5032	Compact IP 00	44 A / 41,4 A	160%	60 Hz	210 W	175Z4609
5042	Compact IP 00	61 A / 54 A	160%	60 Hz	290 W	175Z4610
5052	Compact IP 00	73 A / 65 A	160%	60 Hz	410 W	175Z4611
5062	Compact IP 20	90 A / 80 A	160 %	60 Hz	400 W	175Z4700
5072	Compact IP 20	106 A / 106 A	160 %	60 Hz	500 W	175Z4701
5102	Compact IP 20	147 A / 130 A	160 %	60 Hz	600 W	175Z4702
5122	Compact IP 20	177 A / 160 A	160 %	60 Hz	750 W	175Z4703
5152	Compact IP 20	212 A / 190 A	160 %	60 Hz	750 W	175Z4704
5202	Compact IP 20	260 A / 240 A	160 %	60 Hz	900 W	175Z4705
5252	Compact IP 20	315 A / 302 A	160 %	60 Hz	1000 W	175Z4706
5302	Compact IP 20	395 A / 361 A	160 %	60 Hz	1100 W	175Z4707
5352	Compact IP 20	480 A / 443 A	160 %	60 Hz	1700 W	175Z3139
5452	Compact IP 20	600 A / 540 A	160 %	60 Hz	2100 W	175Z3140
5502	Compact IP 20	658 A / 590 A	160 %	60 Hz	2100 W	175Z3141
5552	Compact IP 20	745 A / 678 A	160 %	60 Hz	2500 W	175Z3142
Normaali ylikuormitusmomentti						
5016	Compact IP 00	32 A / 27,9 A	110%	60 Hz	180 W	175Z4607
5022	Compact IP 00	37,5 A / 32 A	110%	60 Hz	190 W	175Z4608
5027	Compact IP 00	44 A / 41,4 A	110%	60 Hz	210 W	175Z4609
5032	Compact IP 00	61 A / 54 A	110%	60 Hz	290 W	175Z4610
5042	Compact IP 00	73 A / 65 A	110%	60 Hz	410 W	175Z4611
5052	Compact IP 00	90 A / 78 A	110%	60 Hz	480 W	175Z4612
5062	Compact IP 20	106 A / 106 A	110 %	60 Hz	500 W	175Z4701
5072	Compact IP 20	147 A / 130 A	110 %	60 Hz	600 W	175Z4702
5102	Compact IP 20	177 A / 160 A	110 %	60 Hz	750 W	175Z4703
5122	Compact IP 20	212 A / 190 A	110 %	60 Hz	750 W	175Z4704
5152	Compact IP 20	260 A / 240 A	110 %	60 Hz	900 W	175Z4705
5202	Compact IP 20	315 A / 302 A	110 %	60 Hz	1000 W	175Z4706
5252	Compact IP 20	368 A / 361 A	110 %	60 Hz	1100 W	175Z4707
5302	Compact IP 20	480 A / 443 A	110 %	60 Hz	1700 W	175Z3139
5352	Compact IP 20	600 A / 540 A	110 %	60 Hz	2100 W	175Z3140
5452	Compact IP 20	658 A / 590 A	110 %	60 Hz	2100 W	175Z3141
5502	Compact IP 20	745 A / 678 A	110 %	60 Hz	2500 W	175Z3142
5552	Compact IP 20	800 A / 730 A	110%	60 Hz	Ota yhteys Danfossiin	

LC-suodattimet 525 - 600 V:n VLT 5001 - 5062
-laitteita varten: Ota yhteys Danfossiin.


Huom:

Kun käytetään LC-suodattimia,
kytkentätaajuuden on oltava 4,5 kHz
(katso parametri 411).

VLT 5352-5502 -mallien LC-suodattimia voi
käyttää 3 kHz:n kytkentätaajuudella. Käytä 60
° AVM kytkentärakennetta.

Verkköjännite 3 x 690 V

160 %:n ylimomentti	110 %:n ylimomentti	Nimellisvirta 690 V:n jännitteellä	Suurin lähtötaajuus (Hz)	Tehonhäviö (W)	Tilausno IP00	Tilausno IP20
5042		46	60	240	130B2223	130B2258
5052	5042	54	60	290	130B2223	130B2258
5062	5052	73	60	390	130B2225	130B2260
5072	5062	86	60	480	130B2225	130B2260
5102	5072	108	60	600	130B2226	130B2261
5122	5102	131	60	550	130B2228	130B2263
5152	5122	155	60	680	130B2228	130B2263
5202	5152	192	60	920	130B2229	130B2264
5252	5202	242	60	750	130B2231	130B2266
5302	5252	290	60	1000	130B2231	130B2266
5352	5302	344	60	1050	130B2232	130B2267
	5352	400	60	1150	130B2234	130B2269

dU/dt-suodattimet VLT 5000 -sarjaan

dU/dt-suodattimet pienentävät dU/dt-arvon noin 500 volttiin / μ sek. Nämä suodattimet eivät pienennä melua tai Upeak-arvoa.


Huom:

Kun käytetään dU/dt-suodattimia, kytkentätaajuuden on oltava 1,5 kHz (katso parametri 411).

Verkköjännite 3 x 690 V

160 %:n ylimomentti	110 %:n ylimomentti	Nimellisvirta 690 V:n jännitteellä	Suurin lähtötaajuus (Hz)	Tehonhäviö (W)	Tilausno IP 00	Tilausno IP20
5042		46	60	85	130B2153	130B2187
5052	5042	54	60	90	130B2154	130B2188
5062	5052	73	60	100	130B2155	130B2189
5072	5062	86	60	110	130B2156	130B2190
5102	5072	108	60	120	130B2157	130B2191
5122	5102	131	60	150	130B2158	130B2192
5152	5102	155	60	180	130B2159	130B2193
5202	5152	192	60	190	130B2160	130B2194
5252	5202	242	60	210	130B2161	130B2195
5302	5252	290	60	350	130B2162	130B2196
5352	5302	344	60	480	130B2163	130B2197
	5352	400	60	540	130B2165	130B2199

■ Jarruvastukset, VLT 5001 - 5052 / 200 - 240 V
Normaalit jarruvastukset

VLT	10 %:n kuormitussuhde			40 %:n kuormitussuhde		
	Resistanssi [ohm]	Teho [kW]	Koodi.	Resistanssi [ohm]	Teho [kW]	Koodi.
5001	145	0.065	175U1820	145	0.260	175U1920
5002	90	0.095	175U1821	90	0.430	175U1921
5003	65	0.250	175U1822	65	0.80	175U1922
5004	50	0.285	175U1823	50	1.00	175U1923
5005	35	0.430	175U1824	35	1.35	175U1924
5006	25	0.8	175U1825	25	3.00	175U1925
5008	20	1.0	175U1826	20	3.50	175U1926
5011	15	1.8	175U1827	15	5.00	175U1927
5016	10	2.8	175U1828	10	9.0	175U1928
5022	7	4.0	175U1829	7	10.0	175U1929
5027	6	4.8	175U1830	6	12.7	175U1930
5032	4.7	6	175U1954	Ei saatavana	Ei saatavana	Ei saatavana
5042	3.3	8	175U1955	Ei saatavana	Ei saatavana	Ei saatavana
5052	2.7	10	175U1956	Ei saatavana	Ei saatavana	Ei saatavana

Saat lisätietoja ohjeesta MI.90.FX.YY.

Flatpack-jarruvastukset vaakasuoriin kuljettimiin

VLT-tyyppi	Moottori [kW]	Vastus [ohm]	Koko	Tilausnumero	Suurin kuormitussuhde [%]
5001	0.75	150	150 Ω 100 W	175U1005	14.0
5001	0.75	150	150 Ω 200 W	175U0989	40.0
5002	1.1	100	100 Ω 100 W	175U1006	8.0
5002	1.1	100	100 Ω 200 W	175U0991	20.0
5003	1.5	72	72 Ω 200 W	175U0992	16.0
5004	2.2	47	50 Ω 200 W	175U0993	9.0
5005	3	35	35 Ω 200 W	175U0994	5.5
5005	3	35	72 Ω 200 W	2 x 175U0992 ¹	12.0
5006	4	25	50 Ω 200 W	2 x 175U0993 ¹	11.0
5008	5.5	20	40 Ω 200 W	2 x 175U0996 ¹	6.5
5011	7.5	13	27 Ω 200 W	2 x 175U0995 ¹	4.0

1. Tilaus 2 kpl.

Kahden vastuksen asennuskehys, kapea (kapea bookstyle) 175U0004

Flatpack-vastuksen asennuskulma 100 W 175U0011

Kahden vastuksen asennuskehys, leveä (leveä bookstyle) 175U0003

Flatpack-vastuksen asennuskulma 200 W 175U0009

Vastuksen asennuskehys, kapea (kapea bookstyle) 175U0002

Lisätietoja on ohjeessa MI.50.BX.YY.

**■ Tilausnumerot, jarruvastukset, VLT 5001
- 5552 / 380 - 500 V**
Vakiojarruvastukset

VLT	10 %:n kuormitusuhde			40 %:n kuormitusuhde		
	Resistanssi [ohm]	Teho [kW]	Koodi.	Resistanssi [ohm]	Teho [kW]	Koodi.
5001	620	0.065	175U1840	620	0.260	175U1940
5002	425	0.095	175U1841	425	0.430	175U1941
5003	310	0.250	175U1842	310	0.80	175U1942
5004	210	0.285	175U1843	210	1.35	175U1943
5005	150	0.430	175U1844	150	2.0	175U1944
5006	110	0.60	175U1845	110	2.4	175U1945
5008	80	0.85	175U1846	80	3.0	175U1946
5011	65	1.0	175U1847	65	4.5	175U1947
5016	40	1.8	175U1848	40	5.0	175U1948
5022	30	2.8	175U1849	30	9.3	175U1949
5027	25	3.5	175U1850	25	12.7	175U1950
5032	20	4.0	175U1851	20	13.0	175U1951
5042	15	4.8	175U1852	15	15.6	175U1952
5052	12	5.5	175U1853	12	19.0	175U1953
5062	9.8	15	175U2008	9.8	38.0	175U2008
5072	7.3	13	175U0069	5.7	38.0	175U0068
5102	5.7	15	175U0067	4.7	45.0	175U0066
5122 ²⁾	3.8	22	175U1960			
5152 ²⁾	3.2	27	175U1961			
5202 ²⁾	2.6	32	175U1962			
5252 ²⁾	2.1	39	175U1963			
5302 ²⁾	1.65	56	2 x 175U1061 ¹⁾			
5352-5552 ²⁾	2.6	72	2 x 175U1062 ^{1) 3)}			

1. Tilaus 2 kpl.
2. Vastukset valittu 300 toiselle syklille.
3. Tehoarvo täyttää versiossa VLT 5452, momentti on pienempi malleissa VLT 5502 ja VLT 5552.

Saat lisätietoja *ohjeesta MI.90.FX.YY.*

Flatpack-jarruvastukset vaakasuoriin kuljettimiin

VLT-tyyppi	Moottori [kW]	Vastus [ohm]	Koko	Tilausnumero	Suurin kuormitusuhde [%]
5001	0.75	630	620 Ω 100 W	175U1001	14.0
5001	0.75	630	620 Ω 200 W	175U0982	40.0
5002	1.1	430	430 Ω 100 W	175U1002	8.0
5002	1.1	430	430 Ω 200 W	175U0983	20.0
5003	1.5	320	310 Ω 200 W	175U0984	16.0
5004	2.2	215	210 Ω 200 W	175U0987	9.0
5005	3	150	150 Ω 200 W	175U0989	5.5
5005	3	150	300 Ω 200 W	2 x 175U0985 ¹⁾	12.0
5006	4	120	240 Ω 200 W	2 x 175U0986 ¹⁾	11.0
5008	5.5	82	160 Ω 200 W	2 x 175U0988 ¹⁾	6.5
5011	7.5	65	130 Ω 200 W	2 x 175U0990 ¹⁾	4.0

1. Tilaus 2 kpl.

Flatpack-vastuksen asennuskulma 100 W 175U0011.
 Flatpack-vastuksen asennuskulma 200 W 175U0009.
 Vastuksen asennuskehys, kapea (kapea bookstyle) 175U0002.
 Kahden vastuksen asennuskehys, kapea (kapea bookstyle) 175U0004.
 Kahden vastuksen asennuskehys, leveä (leveä bookstyle) 175U0003.
 Lisätietoja on *ohjeessa MI.50.BX.YY.*
 VLT 5001-5062, 550-600 V -laitteet: ota yhteys Danfossiin.

■ Tilausnumerot, harmonisten suodattimet

Harmonisten suodattimia käytetään verkkojännitteen harmonisten häiriöiden vaimentamiseen.

- AHF 010: 10 % virran vääristymä
- AHF 005: 5 % virran vääristymä

380-415 V, 50 Hz

IAHF,N	Tyypillisesti käytössä oleva moottori [kW]	Danfossin tilausnumero		VLT 5000
		AHF 005	AHF 010	
10 A	4, 5,5	175G6600	175G6622	5006, 5008
19 A	7,5	175G6601	175G6623	5011
26 A	11	175G6602	175G6624	5016
35 A	15, 18,5	175G6603	175G6625	5022, 5027
43 A	22	175G6604	175G6626	5032
72 A	30, 37	175G6605	175G6627	5042, 5052
101 A	45, 55	175G6606	175G6628	5062, 5072
144 A	75	175G6607	175G6629	5102
180 A	90	175G6608	175G6630	5122
217 A	110	175G6609	175G6631	5152
289 A	132, 160	175G6610	175G6632	5202, 5252
324 A		175G6611	175G6633	
370 A	200	175G6688	175G6691	5302
Suurempia arvoja voidaan saavuttaa kytkemällä suodatinyksiköt rinnakkain				
434 A	250	Kaksi 217 A:n yksikköä		5352
578 A	315	Kaksi 289 A:n yksikköä		5452
613 A	355	289 A:n ja 324 A:n yksiköt		5502
648 A	400	Kaksi 324 A:n yksikköä		5552

Huomaa, että tyypillisen Danfossin taajuusmuuttajan ja suodattimen vastaavuudet on laskettu 400 V:n perusteella ja käyttäen oletuksena tyypillistä (neli- tai kaksinapainen) moottorin kuormitusta: VLT 5000 -sarja perustuu enintään 160 % momentin käytölle. Suodattimen ennalta laskettu virta voi poiketa VLT 5000:n tulovirta-arvioista, jotka käyvät ilmi käyttöohjeista, sillä nämä luvut perustuvat erilaisiin käyttöolosuhteisiin.

440-480 V, 60Hz

IAHF,N	Tyypillisesti käytössä oleva moottori [hv]	Danfossin tilausnumero		VLT 5000
		AHF 005	AHF 010	
19 A	10, 15	175G6612	175G6634	5011, 5016
26 A	20	175G6613	175G6635	5022
35 A	25, 30	175G6614	175G6636	5027, 5032
43 A	40	175G6615	175G6637	5042
72 A	50, 60	175G6616	175G6638	5052, 5062
101 A	75	175G6617	175G6639	5072
144 A	100, 125	175G6618	175G6640	5102, 5122
180 A	150	175G6619	175G6641	5152
217 A	200	175G6620	175G6642	5202
289 A	250	175G6621	175G6643	5252
324 A	300	175G6689	175G6692	5302
370 A	350	175G6690	175G6693	5352
Suurempia arvoja voidaan saavuttaa kytkemällä suodatinyksiköt rinnakkain				
506 A	450	217 A:n ja 289 A:n yksiköt		5452
578 A	500	Kaksi 289 A:n yksikköä		5502
648 A	600	Kaksi 324 A:n yksikköä		5552

Huomaa, että tyypillisen Danfossin taajuusmuuttajan ja suodattimen vastaavuudet on laskettu 480 V:n perusteella ja käyttäen oletuksena tyypillistä (neli- tai kaksinapaisen) moottorin kuormitusta: VLT 5000 -sarja perustuu enintään 160 % momentin käytölle. Suodattimen ennalta laskettu virta voi poiketa VLT 5000:n tulovirta-arvioista, jotka käyvät ilmi käyttöohjeista, sillä nämä luvut perustuvat erilaisiin käyttöolosuhteisiin.

500 V, 50 Hz

I _{AHF,N}	Tyypillisesti käytössä oleva moottori [kW]	Danfossin tilausnumero		VLT 5000
		AHF 005	AHF 010	
10 A	4, 5.5	175G6644	175G6656	5006, 5008
19 A	7.5, 11	175G6645	175G6657	5011, 5016
26 A	15, 18.5	175G6646	175G6658	5022, 5027
35 A	22	175G6647	175G6659	5032
43 A	30	175G6648	175G6660	5042
72 A	37, 45	175G6649	175G6661	5052, 5062
101 A	55, 75	175G6650	175G6662	5062, 5072
144 A	90, 110	175G6651	175G6663	5102, 5122
180 A	132	175G6652	175G6664	5152
217 A	160	175G6653	175G6665	5202
289 A	200	175G6654	175G6666	5252
324 A	250	175G6655	175G6667	5302
Suurempia arvoja voidaan saavuttaa kytkemällä suodatinyksiköt rinnakkain				
434 A	315	Kaksi 217 A:n yksikköä		5352
469 A	355	180 A:n ja 289 A:n yksiköt		5452
578 A	400	Kaksi 289 A:n yksikköä		5502
648 A	500	Kaksi 324 A:n yksikköä		5552

Huomaa, että tyypillisen Danfossin taajuusmuuttajan ja suodattimen vastaavuudet on laskettu 500 V:n perusteella ja käyttäen oletuksena tyypillistä moottorin kuormitusta. VLT 5000 -sarja perustuu 160 %:n momentin käyttöön. Suodattimen ennalta laskettu virta voi poiketa VLT 5000:n tulovirta-arvioista, jotka käyvät ilmi käyttöohjeista, sillä nämä luvut perustuvat erilaisiin käyttöolosuhteisiin. Muista yhdistelmistä on tietoja ohjeessa MG.80.BX.YY.

690 V, 50 Hz

I AHF,N	Tyypillisesti käytössä oleva moottori (kW)	Tilausno AHF 005	Tilausno AHF 010	VLT 5000 160 %	VLT 5000 110 %
43	37, 45	130B2328	130B2293	5042, 5042	5042
72	55, 75	130B2330	130B2295	5062, 5072	5052, 5062
101	90	130B2331	130B2296	5102	5072
144	110, 132	130B2333	130B2298	5122, 5152	5102, 5122
180	160	130B2334	130B2299	5202	5152
217	200	130B2335	130B2300	5252	5202
289	250	130B2331 & 130B2333	130B2301	5302	5252
324	315	130B2333 & 130B2334	130B2302	5352	5302
370	400	130B2334 & 130B2335	130B2304		5352

■ Yleiset tekniset tiedot

Verkkajännite (L1, L2, L3):

200-240 V:n syöttöjännitteen laitteet	3 x 200/208/220/230/240 V ±10%
Verkkajännite, 380-500 V -laitteet	3 x 380 / 400 / 415 / 440 / 460 / 500 V ±10%
525-600 V:n syöttöjännitteen laitteet	3 x 525/550/575/600 V ±10%
525-690 V:n syöttöjännitteen laitteet	3 x 525/550/575/600/690 V ±10%
Syöttöjännitetaajuus	48-62 Hz +/- 1 %

Katso Suunnitteluoppaan luku Erikoisolosuhteet

Verkkajännitteen suurin vaihtelu:

VLT 5001-5011, 380-500 V ja 525-600 V ja VLT 5001-5006, 200-240 V	±2,0% nimellisjännitteestä
VLT 5016-5062, 380-500 V ja 525-600 V ja VLT 5008-5027, 200-240 V	±1,5 % nimellisjännitteestä
VLT 5072-5552, 380-500 V ja VLT 5032-5052, 200-240 V	±3,0 % nimellisjännitteestä
VLT 5042-5352, 525-690 V	±3,0 % nimellisjännitteestä
Todellisen tehon kerroin (λ)	0,90 nimellisestä nimelliskuormituksella
Perusaallon tehokerroin (cos ϕ)	lähes pätöteho (>0,98)
Kytkentöjen määrä syöttöjännitteen tulossa L1, L2, L3	noin 1 minuutissa.

Katso Suunnitteluoppaan luku Erikoisolosuhteet

VLT lähtöjännite (U, V, W):

Lähtöjännite	0-100 % verkkajännitteestä
Lähtötaajuus VLT 5001-5027, 200-240 V	0-132 Hz, 0-1000 Hz
Lähtötaajuus VLT 5032-5052, 200-240 V	0-132 Hz, 0-450 Hz
Lähtötaajuus VLT 5001-5052, 380-500 V	0-132 Hz, 0-1000 Hz
Lähtötaajuus VLT 5062-5302, 380-500 V	0-132 Hz, 0-450 Hz
Lähtötaajuus VLT 5352-5552, 380-500 V	0-132 Hz, 0-300 Hz
Lähtötaajuus VLT 5001-5011, 525-600 V	0-132 Hz, 0-700 Hz
Lähtötaajuus VLT 5016-5052, 525-600 V	0-132 Hz, 0-1000 Hz
Lähtötaajuus VLT 5062, 525-600 V	0-132 Hz, 0-450 Hz
Lähtötaajuus VLT 5042-5302, 525-690 V	0-132 Hz, 0-200 Hz
Lähtötaajuus VLT 5352, 525-690 V	0-132 Hz, 0-150 Hz
Moottorin nimellisjännite, 200-240 V -laitteet	200/208/220/230/240 V
Moottorin nimellisjännite, 380-500 V -laitteet	380/400/415/440/460/480/500 V
Moottorin nimellisjännite, 525 - 600 V -laitteet	525/550/575 V
Moottorin nimellisjännite, 525 - 690 V -laitteet	525/550/575/690 V
Moottorin nimellistaajuus	50/60 Hz
Kytkentä lähtöön	Rajoittamaton
Kiihdytys- ja hidastusajat	0,05-3600 sekuntia.

Momenttikäyrä:

Käynnistysmomentti, VLT 5001-5027, 200-240 V ja VLT 5001-5552, 380-500 V	160% 1 min:n ajan.
Käynnistysmomentti, VLT 5032-5052, 200-240 V	150% 1 min:n ajan.
Käynnistysmomentti, VLT 5001 - 5062, 525 - 600 V	160% 1 min:n ajan.
Käynnistysmomentti, VLT 5042 - 5352, 525 - 690 V	160% 1 min:n ajan.
Käynnistysmomentti	180% 0,5 s:n ajan.
Kiihtyvyyksmomentti	100%
Ylimomentti, VLT 5001-5027, 200-240 V ja VLT 5001-5552, 380-500 V	
VLT 5001-5062, 525-600 V, ja VLT 5042-5352, 525-690 V	160%
Ylimomentti, VLT 5032-5052, 200-240 V	150%
Pitomomentti pysähdyksissä (suljettu piiri)	100%

Ilmoitettu momentin ominaiskäyrä pätee taajuusmuuttajalle korkealla ylimomentilla (160 %).

Normaalilla ylimomentilla (110 %) arvot ovat pienemmät.

	Jarruttaminen suurella ylikuormitusmomentilla		
	Jakson aika (s)	Jarrukuormitussuhde 100 % vääntömomentilla	Jarrukuormitussuhde ylimomentilla (150/160 %)
200-240 V			
5001-5027	120	Jatkuva	40%
5032-5052	300	10%	10%
380-500 V			
5001-5102	120	Jatkuva	40%
5122-5252	600	Jatkuva	10%
5302	600	40%	10%
5352-5552	600	40 % ¹⁾	10 % ²⁾
525-600 V			
5001-5062	120	Jatkuva	40%
525-690 V			
5042-5352	600	40%	10%

1) VLT 5502 90 %:n momentilla. 100 %:n momentilla jarrukuormitussuhde on 13 %. Verkkovirran tehoarvolla 441-500 V 100 %:n momentilla jarrukuormitussuhde on 17 %.

VLT 5552 80 %:n momentilla. 100 %:n momentilla jarrukuormitussuhde on 8 %.

2) Perustuu 300 toiseen sykliin:

VLT 5502 -mallissa momentti on 145 %.

VLT 5552 -mallissa momentti on 130 %.

Ohjauskortti, digitaalitulot

Ohjelmoitavien digitaalitulojen määrä	8
Liittimet	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
Jännitetaso	0-24 V DC (PNP positiivinen logiikka)
Jännitetaso, looginen '0'	< 5 V DC
Jännitetaso, looginen '1'	>10 V DC
Suurin jännite tulossa	28 V DC
Tuloresistanssi, R _i	2 kΩ
Pyyhkäisy aika/tulo	3 ms

Luotettava galvaaninen erotus: Kaikki digitaaliset tulot on erotettu syöttöjännitteestä galvaanisesti (PELV).

Digitaaliset tulot voidaan lisäksi erottaa muista ohjauskortin liittimistä kytkemällä ulkoinen 24 V DC jännitelähde ja avaamalla kytkin 4. VLT 5001-5062, 525-600 V eivät ole PELV-vaatimusten mukaisia.

Ohjauskortti, analogiatulot:

Ohjelmoitavia analogisia jännitetuloja/termistorituloja	2
Liittimet	53, 54
Jännitetaso	0 - ±10 V DC (skaalattava)
Tuloresistanssi, R _i	10 kΩ
Ohjelmoitavien analogisten virtatulojen määrä	1
Liitin nro.	60
Virta-alue	0/4 - ±20 mA (skaalattava)
Tuloresistanssi, R _i	200 Ω
Resoluutio	10 bittiä + signaali
Tarkkuus tulossa	Suurin virhe 1 % täydestä näyttämästä
Pyyhkäisy aika/tulo	3 ms
Maadoitusliittimien määrä	55

Luotettava galvaaninen erotus: Kaikki analogiset tulot on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista tuloista sekä lähdöistä.*

* VLT 5001-5062, 525-600 V eivät ole PELV-vaatimusten mukaisia.

Ohjauskortti, pulssi/kooderitulo:

Ohjelmoitavien pulssi/kooderitulojen määrä	4
Liittimet.	17, 29, 32, 33
Liittimen 17 enimmäistaajuus 17	5 kHz
Liittimien 29, 32, 33 enimmäistaajuus	20 kHz (PNP avoin kollektori)
Liittimien 29, 32, 33 enimmäistaajuus	65 kHz (Push-pull)
Jännitetaso	0-24 V DC (PNP positiivinen logiikka)
Jännitetaso, looginen '0'	< 5 V DC
Jännitetaso, looginen '1'	>10 V DC
Suurin jännite tulossa	28 V DC
Tuloresistanssi, R _i	2 kΩ
Pyyhkäisy aika/tulo	3 ms
Resoluutio	10 bittiä + signaali
Tarkkuus (100-1 kHz) liittimet 17, 29, 33	Suurin virhe: 0,5 % koko näyttämästä
Tarkkuus (1 - 5 kHz) liittimessä 17	Suurin virhe: 0,1 % koko näyttämästä
Tarkkuus (1 - 65 kHz), liittimet 29, 33	Suurin virhe: 0,1 % koko näyttämästä

Luotettava galvaaninen erotus: Kaikki pulssi/kooderitulot on erotettu syöttöjännitteestä galvaanisesti (PELV). Tämän lisäksi pulssi- ja kooderitulot voidaan erottaa muista ohjauskortin liittimistä kytkemällä ulkoinen 24 V DC -jännitelähde ja avaamalla kytkin 4.*

* VLT 5001-5062, 525-600 V eivät ole PELV-vaatimusten mukaisia.

Ohjauskortti, digitaali-/pulssi- ja analogialähdöt:

Ohjelmoitavia digitaali- ja analogialähtöjä	2
Liittimet.	42, 45
Jännitetaso digitaali-/pulssilähdössä	0 - 24 V DC
Pienin kuorma maahan (liitin 39) digitaali-/pulssilähdössä	600 Ω
Taajuusalueet (digitaalilähtö pulssilähtönä)	0-32 kHz
Analogialähdön virta-alue	0/4 - 20 mA
Suurin kuorma maahan (liitin 39) analogialähdössä	500 Ω
Analogialähdön tarkkuus	Suurin virhe: 1,5 % koko näyttämästä
Analogialähdön resoluutio	8 bittiä

Luotettava galvaaninen erotus: Kaikki digitaali- ja analogialähdöt on erotettu galvaanisesti verkkojännitteestä (PELV), samoin muista tuloista ja lähdöistä.*

* VLT 5001-5062, 525-600 V eivät ole PELV-vaatimusten mukaisia.

Ohjauskortti, 24 V DC -jännitelähde:

Liittimet.	12, 13
Suurin kuorma (oikosulkusuojaus)	200 mA
Maadoitusliittimien numerot	20, 39

Luotettava galvaaninen erotus: 24 V DC jännitelähde on erotettu galvaanisesti verkkojännitteestä (PELV), mutta sillä on sama potentiaali kuin analogialähdöillä.*

* VLT 5001-5062, 525-600 V eivät ole PELV-vaatimusten mukaisia.

Ohjauskortti, RS 485 -sarjaliitäntä:

Liittimet	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
-----------------	------------------------------

Luotettava galvaaninen erotus: Täydellinen galvaaninen erotus.

Relelähdöt: 1)

Ohjelmoitavia relelähdtöjä	2
Liittimet, ohjauskortti (vain vastuskuorma)	4-5 (kiinni)
Suurin kuorma (AC1) ohjauskortin liittimissä 4-5	50 V AC, 1 A, 50 VA
Suurin kuorma (DC1) (IEC 947) ohjauskortin liittimissä 4-5	25 V DC, 2 A / 50 V DC, 1 A, 50 W
Suurin kuorma (DC1) ohjauskortin liittimissä 4-5 UL/cUL-sovelluksia varten	30 V AC, 1 A / 42,5 V DC, 1 A
Liittimiä, virransyöttökortti (vastus- ja induktiivinen kuorma)	1-3 (auki), 1 - 2 (kiinni)
Suurin liitinkuorma (AC1) virransyöttökortin liittimissä 1-3, 1-2	250 V AC, 2 A, 500 VA
Suurin liitinkuorma DC1 (IEC 947) virransyöttökortin liittimissä 1-3, 1-2	25 V DC, 2 A / 50 V DC, 1A, 50 W
Pienin liitinkuorma (AC/DC) virransyöttökortin liittimissä 1-3, 1-2	24 V DC, 10 mA / 24 V AC, 100 mA

1) Nimellisarvot enintään 300 000 käyttökerralle.

Induktiivisilla kuormilla käyttökertojen määrä pienenee 50 %. Vaihtoehtoisesti virta voi pienentyä 50 %, jolloin 300 000 käyttökertaa säilyy.

Jarruvastusten liittimet (vain SB-, EB-, DE- ja PB-laitteet):

Liittimet	81, 82
-----------------	--------

Ulkoinen 24 V DC -jännitelähde:

Liittimet	35, 36
Jännitealue	24 V DC \pm 15% (enint. 37 V DC 10 s ajan)
Suurin aaltoisuus jännitteessä	2 V DC
Tehonkulutus	15 W - 50 W (50 W 20 ms:n ajan käynnistyksessä)
Pienin etusulake	6 A

Luotettava galvaaninen erotus: Täydellinen galvaaninen erotus, jos myös ulkoinen 24 V DC jännitelähde on PELV-tyyppinen.

Kaapelien pituudet, poikkipinta-alat ja liittimet:

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu kaapeli	150 m
Moottorikaapelin suurin pituus, suojaamaton kaapeli	300 m
Moottorikaapelin suurin pituus, suojattu kaapeli VLT 5011 380-500 V	100 m
Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu kaapeli VLT 5011 525 - 600 V ja VLT 5008, tavallinen ylikuormitustila, 525 - 600 V	50 m
Jarrukaapelin enimmäispituus, suojattu kaapeli	20 m
Kuormituksen jakokaapelin enimmäispituus, suojattu kaapeli	25 m taajuusmuuttajalta tasavirtakiskolle.

Moottori- ja jarrutuskaapelin sekä kuormituksen jakokaapelin enimmäispoikkipinta-ala, katso Sähköiset tiedot

24 V ulkoisen DC-syötön kaapelin enimmäispoikkipinta-ala	
- VLT 5001-5027 200-240 V; VLT 5001-5102 380-500 V; VLT 5001-5062 525-600 V	4 mm ² /10 AWG
- VLT 5032-5052 200-240 V; VLT 5122-5552 380-500 V; VLT 5042-5352 525-690 V	2,5 mm ² /12 AWG
Ohjauskaapelien enimmäispoikkipinta	1,5 mm ² /16 AWG
Sarjaliikennekaapelien enimmäispoikkipinta	1,5 mm ² /16 AWG

*Jos UL/cUL-vaatimus on täytettävä, on käytettävä lämpötilaluokan 60/75 °C kuparikaapelia.
(VLT 5001 - 5062 380 - 500 V, 525 - 600 V ja VLT 5001 - 5027 200 - 240 V).*

*Jos UL/cUL-vaatimus on täytettävä, on käytettävä lämpötilaluokan 75 °C kuparikaapelia.
(VLT 5072 - 5552 380 - 500 V, VLT 5032 - 5052 200 - 240 V, VLT 5042 - 5352 525 - 690 V).*

Liittimet on tarkoitettu sekä alumiini- että kuparikaapelien kanssa käytettäväksi, ellei toisin ole mainittu.

Näytön lukeman tarkkuus (parametrit 009 - 012):

Moottorivirta [6] 0 - 140 % kuormitus	Suurin virhe: \pm 2.0% nimellisestä lähtötaajuudesta
Momentti % [7], -100 - 140 % kuormitus	Suurin virhe: \pm 5% nimellisestä moottorin koosta
Lähtö [8], teho HV [9], 0 - 90 % kuormitus	Suurin virhe: \pm 5% nimellisestä lähdestä

Ohjausominaisuudet:

Taajuusalue	0 -1000 Hz
Lähtötaajuuden resoluutio	±0,003 Hz
Järjestelmän vasteaika	3 ms
Nopeus, ohjausalue (avoin piiri)	1:100 tahtinopeudesta
Nopeus, ohjausalue (suljettu piiri)	1:1000 tahtinopeudesta
Nopeus, tarkkuus (avoin piiri)	< 1 500 1/min: Maksimivirhe ±7,5 r/min.
.....	>1 500 1/min: maksimivirhe 0,5% todellisesta nopeudesta
Nopeus, tarkkuus (suljettu piiri)	< 1 500 1/min: Maksimivirhe ±1,5 r/min.
.....	>1 500 1/min: maksimivirhe 0,1 % todellisesta nopeudesta
Momenttiohjauksen tarkkuus (avoin piiri)	0-150 1/min: maksimivirhe ±20% nimellismomentista
.....	150-1500 1/min: maksimivirhe ±10% nimellismomentista
.....	>1 500 1/min: maksimivirhe ±20% nimellismomentista
Momenttiohjauksen tarkkuus (nopeustakaisinkytkentä)	maksimivirhe ±5% nimellismomentista

Kaikki ohjausominaisuudet 4-napaisella epätahtimoottorilla

Ulkoiset:

Kotelo (riippuu tehosta)	IP 00, IP 20, IP 21, Nema 1, IP 54
Tärinätesti	0,7 g RMS 18-1000 Hz satunnainen, 3 suuntaan 2 tunnin ajan (IEC 68-2-34/35/36)
Suurin suhteellinen kosteus	93 % (IEC 68-2-3) varastoinnin/kuljetuksen ajan
Suurin suhteellinen kosteus	95 % ei-tiivistyvä (IEC 721-3-3; luokka 3K3) käytön aikana
Aggressiivinen ympäristö (IEC 721-3-3)	Päällystämätön luokka 3C2
Aggressiivinen ympäristö (IEC 721-3-3)	Päällystetty luokka 3C3
Ympäristön lämpötila IP 20/Nema 1 (suuri ylikuormitusmomentti 160 %)	Enintään 45 °C (vuorokauden keskiarvo enintään 40 °C)
Ympäristön lämpötila IP 20/Nema 1 (normaali ylikuormitusmomentti 110 %)	maks. 40 °C (vuorokauden keskiarvo maks. 35 °C)
Ympäristön lämpötila IP 54 (korkea ylimomentti 160 %)	maks. 40 °C (vuorokauden keskiarvo maks. 35 °C)
Ympäristön lämpötila IP 54 (normaali ylimomentti 110%)	maks. 40 °C (vuorokauden keskiarvo maks. 35 °C)
Ympäristön lämpötila IP 20/54 VLT 5011 500 V	maks. 40 °C (vuorokauden keskiarvo maks. 35 °C)
Ympäristön lämpötila IP 54 VLT 5042-5352, 525-690 V; ja 5122-5552, 380-500 V (korkea ylimomentti 160%)	Enintään 45 °C (vuorokauden keskiarvo enintään 40 °C)

Redusointi ilman korkean lämpötilan vuoksi, katso Suunnitteluopas

Pienin ympäristön lämpötila, täysi teho	0 °C
Pienin ympäristön lämpötila, rajoitettu teho	-10 °C
Lämpötila varastoinnin/kuljetuksen aikana	-25 - +65/70°C
Enimmäiskorkeus merenpinnan yläpuolella	1000 m

Redusointi yli 1000 m:n korkeuden vuoksi merenpinnan yläpuolella, katso Suunnitteluopas

Käytetyt EMC-standardit, emissio	EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 61800-3, EN 55011
Käytetyt EMC-standardit, sieto	EN 61000-6-2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4
EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12	

Katso Suunnitteluoppaan luku Erikoisolosuhteet

VLT 5001-5062, 525 - 600 V eivät ole EMC- tai pienjännitedirektiivien mukaisia.

VLT 5000 -suojaus:

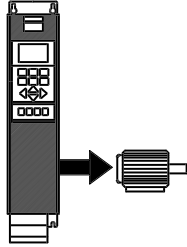
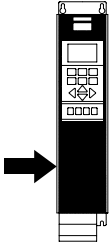
- Moottorin elektroninen lämpösuoja ylikuormitusta vastaan.
- Jäähdytysriivan lämpötilan valvonta varmistaa, että taajuusmuuttaja pysäyttää toiminnan, jos lämpötila saavuttaa 90° C koteloinneilla IP 00, IP 20 ja Nema 1. Koteloinnilla IP 54 irtikytketymislämpötila on 80 °C. Ylilämpötila voidaan kuitata vasta sitten, kun jäähdytysriivan lämpötila on alle 60 °C.

Alla mainituilla yksiköillä rajat ovat seuraavat:

- VLT 5122, 380-500 V -laitteissa katkaisu tapahtuu 75 °C:ssa, ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on laskenut alle 60 °C:seen.
 - VLT 5152, 380-500 V -laitteissa katkaisu tapahtuu 80 °C:ssa, ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on laskenut alle 60 °C:seen.
 - VLT 5202, 380-500 V -laitteissa katkaisu tapahtuu 95 °C:ssa, ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on laskenut alle 65 °C:seen.
 - VLT 5252, 380-500 V -laitteissa katkaisu tapahtuu 95 °C:ssa, ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on laskenut alle 65 °C:seen.
 - VLT 5302, 380-500 V -laitteissa katkaisu tapahtuu 105 °C:ssa, ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on laskenut alle 75 °C:seen.
 - VLT 5352-5552, 380-500 V -laitteissa katkaisu tapahtuu 85 °C:ssa, ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on laskenut alle 60 °C:seen.
 - VLT 5042-5122, 525-690 V -laitteissa katkaisu tapahtuu 75 °C:ssa, ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on laskenut alle 60 °C:seen.
 - VLT 5152, 525-690 V -laitteissa katkaisu tapahtuu 80 °C:ssa, ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on laskenut alle 60 °C:seen.
 - VLT 5202-5352, 525-690 V -laitteissa katkaisu tapahtuu 100 °C:ssa, ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on laskenut alle 70 °C:seen.
- Taajuusmuuttaja on suojattu moottorin liitinten U, V, W oikosulkua vastaan.
 - Taajuusmuuttaja on suojattu liittimien U, V, W maasulkua vastaan.
 - Välipiirin jännitteen valvonta varmistaa, että taajuusmuuttaja pysäyttää toiminnan, jos välipiirin tasajännite on liian suuri tai liian pieni.
 - Jos moottorivaihe puuttuu, taajuusmuuttaja pysäyttää toiminnan, katso parametri 234 *Moottorivaiheiden valvonta*.
 - Verkkokatkoksen sattuessa taajuusmuuttaja pystyy suorittamaan ohjatun hidastuksen.
 - Jos verkkovirran vaihe puuttuu, taajuusmuuttaja kytkeytyy irti, kun moottoria kuormitetaan.

■ Sähköiset tiedot

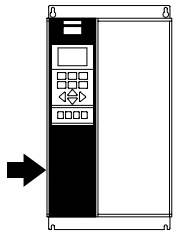
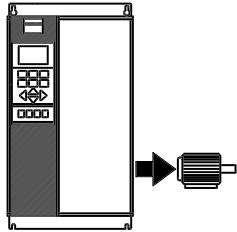
■ Bookstyle ja Compact, verkkojännite 3 x 200 - 240 V

Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	5001	5002	5003	5004	5005	5006
	Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A]	3.7	5.4	7.8	10.6	12.5	15.2
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A]	5.9	8.6	12.5	17	20	24.3
	Teho (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	1.5	2.2	3.2	4.4	5.2	6.3
	Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7
	Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [HP]	1	1.5	2	3	4	5
	Moottorikaapelin enimmäispoikkipinta, jarrutus ja kuorman jako [mm ²]/[AWG] ²)		4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Nimellistulovirta (200 V) _{L,N} [A]		3.4	4.8	7.1	9.5	11.5	14.5
	Virtakaapelin enimmäispoikkipinta [mm ²]/[AWG] ²)		4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Etusulakkeet, enintään	[]/UL ¹ [A]	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30
	Tehokkuus ³⁾		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Paino IP 20 EB Bookstyle	[kg]	7	7	7	9	9	9.5
	Paino IP 20 EB Compact	[kg]	8	8	8	10	10	10
	Paino IP 54 Compact	[kg]	11.5	11.5	11.5	13.5	13.5	13.5
	Tehohäviö suurimmalla kuormalla.	[W]	58	76	95	126	172	194
	Kotelointi		IP 20/ IP54	IP 20/ IP54	IP 20/ IP54	IP 20/ IP54	IP 20/ IP54	IP 20/ IP54

1. Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*.
2. American Wire Gauge.
3. Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.

■ Compact, verkkojännite 3 x 200 -240 V

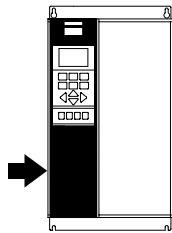
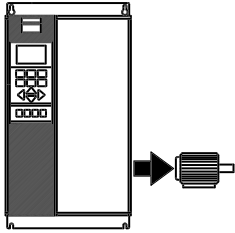
Kansainvälisten määräysten mukainen	VLT-tyyppi	5008	5011	5016	5022	5027
Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):						
Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A]	32	46	61.2	73	88
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	35.2	50.6	67.3	80.3	96.8
Teho (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	13.3	19.1	25.4	30.3	36.6
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	7.5	11	15	18.5	22
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [HP]	10	15	20	25	30
Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):						
Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A]	25	32	46	61.2	73
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	40	51.2	73.6	97.9	116.8
Teho (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	10	13	19	25	30
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [HP]	7.5	10	15	20	25
Moottorikaapelin enimmäispoikkipinta,	IP 54	16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
jarrutus ja kuorman jako [mm ² /AWG] ²⁾⁵⁾	IP 20	16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
Vähimmäispoikkipinta kaapelissa, joka johtaa moottoriin, jarruihin ja kuorman jakoon ⁴⁾ [mm ² /AWG] ²⁾		10/8	10/8	10/8	10/8	16/6
<hr/>						
Nimellistulovirta (200 V) $I_{L,N}$ [A]		32	46	61	73	88
Kaapelin enimmäispoikkipinta, teho [mm ²]/[AWG] ²⁾⁵⁾	IP 54	16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
	IP 20	16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
Etusulakkeet, enintään [-]/JUL ¹⁾ [A]		50	60	80	125	125
Tehokkuus ³⁾		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Paino IP 20 EB [kg]		21	25	27	34	36
Paino IP 54 [kg]		38	40	53	55	56
Tehohäviö enimmäiskuormituksella.						
- Suuri ylikuormitusmomentti (160 %) [W]		340	426	626	833	994
- Normaali ylikuormitusmomentti (110 %) [W]		426	545	783	1042	1243
Kotelointi		IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/
		IP 54	IP 54	IP 54	IP 54	IP 54



- Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*
- American Wire Gauge.
- Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
- Pienin kaapelin poikkipinta on pienin IP 20:n mukainen liittimiin liitettävä poikkipinta 20. Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.
- Jos alumiinikaapelien poikkipinta on yli 35 mm², ne on liitettävä Al-Cu-liittimillä.

■ Compact, verkkojännite 3 x 200 -240 V

Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	5032	5042	5052
Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):					
Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)		115	143	170
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)		127	158	187
	$I_{VLT,N}$ [A] (231-240 V)		104	130	154
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (231-240 V)		115	143	170
Teho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (208 V)		41	52	61
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (230 V)		46	57	68
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)		43	54	64
Typillinen akseliteho	[hv] (208 V)		40	50	60
Typillinen akseliteho	[kW] (230 V)		30	37	45
Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):					
Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)		88	115	143
	$I_{VLT,MAX}$ [A] (200-230 V)		132	173	215
	$I_{VLT,N}$ [A] (231-240 V)		80	104	130
	$I_{VLT,MAX}$ [A] (231-240 V)		120	285	195
Teho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (208 V)		32	41	52
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (230 V)		35	46	57
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)		33	43	54
Typillinen akseliteho	[hv] (208 V)		30	40	50
	[kW] (230 V)		22	30	37
Moottorin ja kuorman jaon kaapelin enimmäispoikkipinta	[mm ²] ^{4,6}		120		
	[AWG] ^{2,4,6}		300 mcm		
Jarrujen kaapelin enimmäispoikkipinta	[mm ²] ^{4,6}		25		
	[AWG] ^{2,4,6}		4		
Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):					
Nimellistulovirta	$I_{L,N}$ [A] (230 V)		101,3	126,6	149,9
Normaali ylikuormitusmomentti (150 %):					
Nimellistulovirta	$I_{L,N}$ [A] (230 V)		77,9	101,3	126,6
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta	[mm ²] ^{4,6}		120		
tehonsyöttö	[AWG] ^{2,4,6}		300 mcm		
Kaapelin vähimmäispoikkipinta	[mm ²] ^{4,6}		6		
moottoriin, tehonsyöttöön, jarruihin ja kuorman jakoon	[AWG] ^{2,4,6}		8		
Etusulakkeita enintään (verkko) [-]/UL	[A] ¹		150/150	200/200	250/250
Tehokkuus ³				0,96-0,97	
Tehohäviö	Normaali ylikuormitus [W]		1089	1361	1612
	Suuri ylikuormitus [W]		838	1089	1361
Paino	IP 00 [kg]		101	101	101
Paino	IP 20 Nema1 [kg]		101	101	101
Paino	IP 54 Nema12 [kg]		104	104	104
Kotelointi	IP 00 / Nema 1 (IP 20) / IP 54				



1. Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*

2. American Wire Gauge.

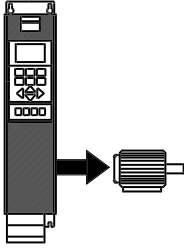
3. Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattu moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.

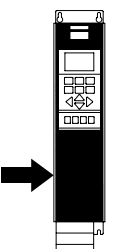
4. Kaapelin suurin poikkipinta on suurin liittimiin liitettäväksi sallittu poikkipinta. Kaapelin pienin poikkipinta on pienin sallittu poikkipinta. Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.

5. Paino ilman kuljetuskonttia.

6. Liitäntäkara: M8 Jarru: M6.

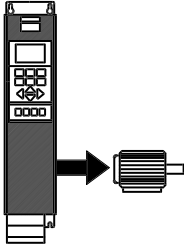
■ Bookstyle ja Compact, verkkojännite 3 x 380 - 500 V

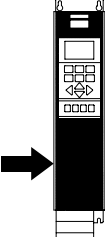
Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	5001	5002	5003	5004
	Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	2.2	2.8	4.1	5.6
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	3.5	4.5	6.5	9
	Teho	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	1.9	2.6	3.4	4.8
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	3	4.2	5.5	7.7
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	1.7	2.1	3.1	4.3
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	1.6	2.3	2.9	4.2
	Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2
	Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [HP]	1	1.5	2	3
	Moottorikaapelin enimmäispoikkipinta, jarrutus ja kuorman jako [mm ²] / [AWG] ²)		4/10	4/10	4/10	4/10

	Nimellistulovirta	I_{LN} [A] (380 V)	2.3	2.6	3.8	5.3
		I_{LN} [A] (460 V)	1.9	2.5	3.4	4.8
	Virtakaapelin enimmäispoikkipinta [mm ²] / [AWG] ²)		4/10	4/10	4/10	4/10
	Etusulakkeita enintään [-] / UL ¹) [A]		16/6	16/6	16/10	16/10
	Tehokkuus ³⁾		0.96	0.96	0.96	0.96
	Paino IP 20 EB Bookstyle [kg]		7	7	7	7.5
	Paino IP 20 EB Compact [kg]		8	8	8	8.5
	Paino IP 54 EB Compact [kg]		11.5	11.5	11.5	12
	Tehohäviö enimmäiskuormituksella	[W]	55	67	92	110
	Kotelointi		IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54

1. Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta Sulakkeet.
2. American Wire Gauge.
3. Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.

Bookstyle ja Compact, verkkojännite 3 x 380 - 500 V

Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	5005	5006	5008	5011
	Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	7.2	10	13	16
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	11.5	16	20.8	25.6
	Teho	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	6.3	8.2	11	14.5
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	10.1	13.1	17.6	23.2
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	5.5	7.6	9.9	12.2
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	5.5	7.1	9.5	12.6
Typillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	3.0	4.0	5.5	7.5	
Typillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [HP]	4	5	7.5	10	
Moottorikaapelin enimmäispoikkipinta, jarrutus ja kuorman jako [mm ²]/[AWG] ²		4/10	4/10	4/10	4/10	

	Nimellistulovirta	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	7	9.1	12.2	15.0
		$I_{L,N}$ [A] (460 V)	6	8.3	10.6	14.0
	Virtakaapelin enimmäispoikkipinta [mm ²]/[AWG] ²		4/10	4/10	4/10	4/10
	Etusulakkeita enintään [-]/UL ¹ [A]		16/15	25/20	25/25	35/30
	Tehokkuus ³		0.96	0.96	0.96	0.96
	Paino IP 20 EB Bookstyle [kg]		7.5	9.5	9.5	9.5
	Paino IP 20 EB Compact [kg]		8.5	10.5	10.5	10.5
	Paino IP 54 EB Compact [kg]		12	14	14	14
	Tehohäviö enimmäiskuormituksella.	[W]	139	198	250	295
	Kotelointi		IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54

- Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta Sulakkeet.
- American Wire Gauge.
- Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.

■ Compact, verkkojännite 3 x 380 - 500 V

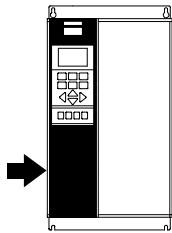
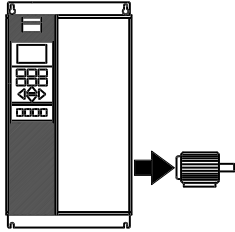
Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	5016	5022	5027
Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):					
Lähtövirta	I_{MTN} [A] (380-440 V)		32	37.5	44
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		35.2	41.3	48.4
	$I_{VLT, N}$ [A] (441-500 V)		27.9	34	41.4
Teho	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		30.7	37.4	45.5
	S_{MTN} [kVA] (380-440 V)		24.4	28.6	33.5
	$S_{VLT, N}$ [kVA] (441-500 V)		24.2	29.4	35.8
Typillinen akseliteho	$P_{VLT, N}$ [kW]		15	18.5	22
Typillinen akseliteho	$P_{VLT, N}$ [hp]		20	25	30
Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):					
Lähtövirta	I_{MTN} [A] (380-440 V)		24	32	37.5
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		38.4	51.2	60
	$I_{VLT, N}$ [A] (441-500 V)		21.7	27.9	34
Teho	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		34.7	44.6	54.4
	S_{MTN} [kVA] (380-440 V)		18.3	24.4	28.6
	$S_{VLT, N}$ [kVA] (441-500 V)		18.8	24.2	29.4
Typillinen akseliteho	$P_{VLT, N}$ [kW]		11	15	18.5
Typillinen akseliteho	$P_{VLT, N}$ [hp]		15	20	25
Moottorikaapelin enimmäispoikkipinta, jarrutus ja kuorman jako [mm ²]/[AWG] ²⁾		IP 54	16/6	16/6	16/6
Moottorikaapelin vähimmäispoikkipinta, jarrutus ja kuorman jako [mm ²]/[AWG] ^{2) 4)}		IP 20	16/6	16/6	35/2
Nimellistulovirta	I_{LN} [A] (380 V)		10/8	10/8	10/8
	I_{LN} [A] (460 V)		32	37.5	44
Kaapelin enimmäispoikkipinta, teho [mm ²]/[AWG]		IP 54	27.6	34	41
		IP 20	16/6	16/6	16/6
Etusulakkeet, enintään	[-/UL ¹⁾] [A]		16/6	16/6	35/2
Tehokkuus ³⁾			63/40	63/50	63/60
Paino IP 20 EB	[kg]		0.96	0.96	0.96
Paino IP 54	[kg]		21	22	27
Tehohäviö enimmäiskuormituksella			41	41	42
- Suuri ylikuormitusmomentti (160 %)	[W]				
- Normaali ylikuormitusmomentti (110 %)	[W]		419	559	655
Kotelointi			559	655	768
			IP 20/	IP 20/	IP 20/
			IP 54	IP 54	IP 54

1. Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*.
2. American Wire Gauge.
3. Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
4. Pienin kaapelin poikkipinta on pienin IP 20:n mukainen liittimiin liitettävä poikkipinta. Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.

Compact, verkkojännite 3 x 380 - 500 V

Kansainvälisten määräysten mukainen

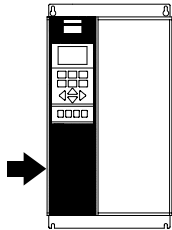
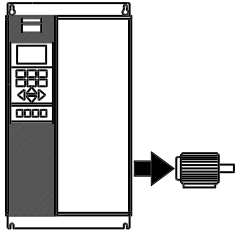
	VLT-tyyppi	5032	5042	5052
Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):				
Lähtövirta	I_{MTN} [A] (380-440 V)	61	73	90
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	67.1	80.3	99
	$I_{VLT, N}$ [A] (441-500 V)	54	65	78
Teho	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	59.4	71.5	85.8
	S_{MTN} [kVA] (380-440 V)	46.5	55.6	68.6
	$S_{VLT, N}$ [kVA] (441-500 V)	46.8	56.3	67.5
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT, N}$ [kW]	30	37	45
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT, N}$ [hv]	40	50	60
Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):				
Lähtövirta	I_{MTN} [A] (380-440 V)	44	61	73
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	70.4	97.6	116.8
	$I_{VLT, N}$ [A] (441-500 V)	41.4	54	65
Teho	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	66.2	86	104
	S_{MTN} [kVA] (380-440 V)	33.5	46.5	55.6
	$S_{VLT, N}$ [kVA] (441-500 V)	35.9	46.8	56.3
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT, N}$ [kW]	22	30	37
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT, N}$ [hv]	30	40	50
Moottorikaapelin enimmäispoikkipinta, jarrutus ja kuorman jako [mm ²]/[AWG] ^{2/5)}		IP 54 35/2	35/2	50/0
Moottorikaapelin vähimmäispoikkipinta, jarrutus ja kuorman jako [mm ²]/[AWG] ^{2/4)}		IP20 35/2	35/2	50/0
Nimellistulovirta	$I_{L, N}$ [A] (380 V)	60	72	89
	$I_{L, N}$ [A] (460 V)	53	64	77
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta teho [mm ²]/[AWG] ^{2/5)}		IP 54 35/2	35/2	50/0
		IP 20 35/2	35/2	50/0
Etusulakkeet, enintään [-]/UL ¹⁾ [A]		80/80	100/100	125/125
Tehokkuus ³⁾		0.96	0.96	0.96
Paino IP 20 EB	[kg]	28	41	42
Paino IP 54	[kg]	54	56	56
Tehohäviö enimmäiskuormituksella - Suuri ylikuormitusmomentti (160 %)	[W]	768	1065	1275
- Normaali ylikuormitusmomentti (110 %)	[W]	1065	1275	1571
Kotelointi		IP 20/	IP 20/	IP 20/
		IP 54	IP 54	IP 54



- Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*.
- American Wire Gauge.
- Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
- Pienin kaapelin poikkipinta on pienin IP 20:n mukainen liittimiin liitettävä poikkipinta. Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.
- Jos alumiinikaapelien poikkipinta on yli 35 mm², ne on liitettävä Al-Cu-liittimillä.

Compact, verkkojännite 3 x 380 - 500 V

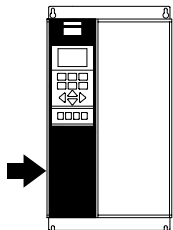
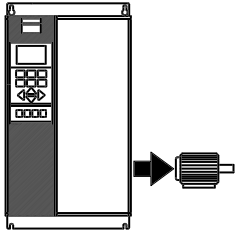
Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	5062	5072	5102
Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):					
Lähtövirta	$I_{M,T,N}$ [A] (380-440 V)		106	147	177
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		117	162	195
Teho	$I_{M,T,N}$ [A] (441-500 V)		106	130	160
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		117	143	176
	$S_{M,T,N}$ [kVA] (380-440 V)		80,8	102	123
	$S_{M,T,N}$ [kVA] (441-500 V)		91,8	113	139
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW] (400 V)		55	75	90
	$P_{VLT,N}$ [hv] (460 V)		75	100	125
	$P_{VLT,N}$ [kW] (500 V)		75	90	110
Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):					
Lähtövirta	$I_{M,T,N}$ [A] (380-440 V)		90	106	147
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		135	159	221
Teho	$I_{M,T,N}$ [A] (441-500 V)		80	106	130
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		120	159	195
	$S_{M,T,N}$ [kVA] (380-440 V)		68,6	73,0	102
	$S_{M,T,N}$ [kVA] (441-500 V)		69,3	92,0	113
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW] (400 V)		45	55	75
	$P_{VLT,N}$ [hv] (460 V)		60	75	100
	$P_{VLT,N}$ [kW] (500 V)		55	75	90
Moottorikaapelin enimmäispoikkipinta,	IP 54	50/0 ⁵⁾	150/300	150/300	
jarrutus ja kuorman jako [mm ²]/[AWG] ²⁾	IP20	50/0 ⁵⁾	mcm ⁶⁾	mcm ⁶⁾	
Moottorikaapelin vähimmäispoikkipinta, jarrutus ja kuorman jako [mm ²]/[AWG] ⁴⁾			120/250	120/250	
Nimellistulovirta	I_{N} [A] (380 V)		16/6	25/4	25/4
	I_{N} [A] (460 V)		104	145	174
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta	IP 54	50/0 ⁵⁾	104	128	158
teho[mm ²]/[AWG] ²⁾	IP 20	50/0 ⁵⁾	150/300	150/300	
Etusulakkeet, enintään	[J]/UL ¹⁾ [A]		mcm	mcm	
Tehokkuus ³⁾			120/250	120/250	
Paino IP 20 EB	[kg]		mcm ⁵⁾	mcm ⁵⁾	
Paino IP 54	[kg]		160/150	225/225	250/250
Tehohäviö enimmäiskuormituksella	[W]		>0,97	>0,97	>0,97
- Suuri ylikuormitusmomentti (160 %)			43	54	54
- Normaali ylikuormitusmomentti (110 %)			60	77	77
Kotelointi			1122	1058	1467
			1322	1467	1766
			IP20/	IP20/	IP20/
			IP 54	IP 54	IP 54



- Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*.
- American Wire Gauge.
- Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
- Pienin kaapelin poikkipinta on pienin IP 20:n mukainen liittimiin liitettävä poikkipinta. Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.
- Jos alumiinikaapelin poikkipinta on yli 35 mm², ne on liitettävä Al-Cu-liittimillä käytössä.
- Jarrutus ja kuorman jako: 95 mm² / AWG 3/0

■ Compact, verkkojännite 3 x 380 - 500 V

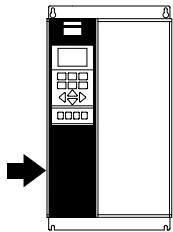
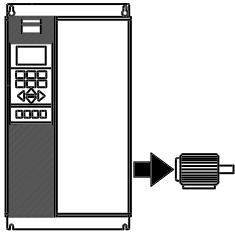
Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	5122	5152	5202	5252	5302
Normaali ylikuormitusvirta (110 %):							
Lähtövirta	$I_{M,TN}$ [A] (380-440 V)		212	260	315	395	480
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		233	286	347	434	528
	$I_{M,TN}$ [A] (441-500 V)		190	240	302	361	443
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		209	264	332	397	487
Teho	$S_{M,TN}$ [kVA] (400 V)		147	180	218	274	333
	$S_{M,TN}$ [kVA] (460 V)		151	191	241	288	353
	$S_{M,TN}$ [kVA] (500 V)		165	208	262	313	384
Tyypillinen akseliteho	[kW] (400 V)		110	132	160	200	250
	[hv] (460 V)		150	200	250	300	350
	[kW] (500 V)		132	160	200	250	315
Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):							
Lähtövirta	$I_{M,TN}$ [A] (380-440 V)		177	212	260	315	395
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		266	318	390	473	593
	$I_{M,TN}$ [A] (441-500 V)		160	190	240	302	361
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		240	285	360	453	542
Teho	$S_{M,TN}$ [kVA] (400 V)		123	147	180	218	274
	$S_{M,TN}$ [kVA] (460 V)		127	151	191	241	288
	$S_{M,TN}$ [kVA] (500 V)		139	165	208	262	313
Tyypillinen akseliteho	[kW] (400 V)		90	110	132	160	200
	[hv] (460 V)		125	150	200	250	300
	[kW] (500 V)		110	132	160	200	250
Moottorikaapelin	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70		2 x 185		
maksimipoikkileikkaus	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0		2 x 350 mcm		
Kuormituksenjako- ja jarrukaapelin	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70		2 x 185		
enimmäispoikkipinta	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0		2 x 350 mcm		
Normaali ylikuormitusvirta (110 %):							
Nimellistulovirta	$I_{L,N}$ [A] (380-440 V)		208	256	317	385	467
	$I_{L,N}$ [A] (441-500 V)		185	236	304	356	431
Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):							
Nimellistulovirta	$I_{L,N}$ [A] (380-440 V)		174	206	256	318	389
	$I_{L,N}$ [A] (441-500 V)		158	185	236	304	356
Virtakaapelin	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70		2 x 185		
enimmäispoikkipinta	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0		2 x 350 mcm		
tehonsyöttö			2 x 2/0		2 x 350 mcm		
Etusulakkeita enintään (verkko) [-]/UL	[A] ¹		300/	350/	450/	500/	630/
			300	350	400	500	600
Tehokkuus ³			0,98				
Tehonhäviö	Normaali ylikuormitus [W]		2619	3309	4163	4977	6107
	Suuri ylikuormitus [W]		2206	2619	3309	4163	4977
Paino	IP 00 [kg]		82	91	112	123	138
Paino	IP 21/Nema1 [kg]		96	104	125	136	151
Paino	IP 54/Nema12 [kg]		96	104	125	136	151
Kotelointi			IP 00, IP 21/Nema 1 ja IP 54/Nema12				



- Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*.
- American Wire Gauge.
- Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
- Kaapelin suurin poikkipinta on suurin liittimiin liitettväksi sallittu poikkipinta. Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.
- Paino ilman kuljetuskonttia.
- Tehonsyötön ja moottorin liitäntäpultti: M10; Jarrutus ja kuorman jako: M8

■ Compact, verkkojännite 3 x 380 - 500 V

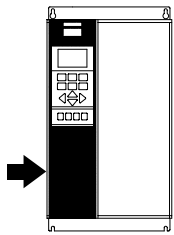
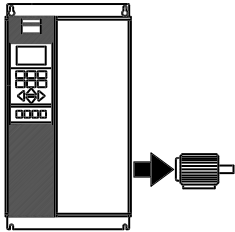
Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	5352	5452	5502	5552
Normaali ylikuormitusvirta (110 %):						
Lähtövirta	I_{MTN} [A] (380-440 V)		600	658	745	800
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		660	724	820	880
	I_{MTN} [A] (441-500 V)		540	590	678	730
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		594	649	746	803
Teho	S_{VITN} [kVA] (400 V)		416	456	516	554
	S_{VITN} [kVA] (460 V)		430	470	540	582
	S_{VITN} [kVA] (500 V)		468	511	587	632
Tyypillinen akseliteho	[kW] (400 V)		315	355	400	450
	[hv] (460 V)		450	500	550/600	600
	[kW] (500 V)		355	400	500	530
Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):						
Lähtövirta	I_{MTN} [A] (380-440 V)		480	600	658	695
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		720	900	987	1042
	I_{MTN} [A] (441-500 V)		443	540	590	678
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		665	810	885	1017
Teho	S_{VITN} [kVA] (400 V)		333	416	456	482
	S_{VITN} [kVA] (460 V)		353	430	470	540
	S_{VITN} [kVA] (500 V)		384	468	511	587
Tyypillinen akseliteho	[kW] (400 V)		250	315	355	400
	[hv] (460 V)		350	450	500	550
	[kW] (500 V)		315	355	400	500
Suurin moottori- ja kuormanjakokaapelin poikkileikkaus	[mm ²] ^{4,6}			4x240		
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta jarruttaa	[mm ²] ^{4,6}			4x500 mcm		
Suurin moottori- ja kuormanjakokaapelin poikkileikkaus	[mm ²] ^{4,6}			2x185		
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta jarruttaa	[mm ²] ^{4,6}			2x350 mcm		
Normaali ylikuormitusvirta (110 %):						
Nimellistulovirta	I_{LN} [A] (380-440 V)		590	647	733	787
	I_{LN} [A] (441-500 V)		531	580	667	718
Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):						
Nimellistulovirta	I_{LN} [A] (380-440 V)		472	590	647	684
	I_{LN} [A] (441-500 V)		436	531	580	667
Tehokaapelin suurin poikkipinta	[mm ²] ^{4,6}			4x240		
Etusulakkeita enintään (verkko) [-]/UL	[AWG] ^{2,4,6}			4x500 mcm		
Tehokkuus ³	[A] ¹		700/700	900/900	900/900	900/900
Tehonhäviö	Normaali ylikuormitus [W]		7630	7701	8879	9428
	Suuri ylikuormitus [W]		6005	6960	7691	7964
Paino	IP 00 [kg]		221	234	236	277
Paino	IP 21/Nema1 [kg]		263	270	272	313
Paino	IP 54/Nema12 [kg]		263	270	272	313
Kotelointi	IP 00, IP 21/Nema 1 ja IP 54/Nema12					



- Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*.
- American Wire Gauge.
- Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
- Kaapelin suurin poikkipinta on suurin liittimiin liitettäväksi sallittu poikkipinta. Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.
- Paino ilman kuljetuskonttia.
- Tehonsyötön, moottorin ja kuormituksenjaon liitännät: M10 (puristuskorvake), 2xM8 (kotelon korvake), M8 (jarru)

■ Compact, verkkojännite 3 x 525 - 600 V

Kansainvälisten määräysten mukainen	VLT-tyyppi	5001	5002	5003	5004
Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):					
Lähtövirta	$I_{LT,N}$ [A] (550 V)	2.6	2.9	4.1	5.2
	$I_{LT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	2.9	3.2	4.5	5.7
	$I_{LT,N}$ [A] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9
	$I_{LT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	2.6	3.0	4.3	5.4
Teho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	2.5	2.8	3.9	5.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	4
Suuri ylikuormitusmomentti (160%):					
Lähtövirta	$I_{LT,N}$ [A] (550 V)	1.8	2.6	2.9	4.1
	$I_{LT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	2.9	4.2	4.6	6.6
	$I_{LT,N}$ [A] (575 V)	1.7	2.4	2.7	3.9
	$I_{LT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	2.7	3.8	4.3	6.2
Teho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	1.7	2.5	2.8	3.9
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	1.7	2.4	2.7	3.9
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [HP]	1	1.5	2	3
Moottorikaapelin enimmäispoikkipinta, jarrutus ja kuorman jako [mm ²]/[AWG] ²⁾		4/10	4/10	4/10	4/10
Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):					
Nimellistulovirta	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	2.5	2.8	4.0	5.1
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	2.2	2.5	3.6	4.6
Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):					
Nimellistulovirta	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	1.8	2.5	2.8	4.0
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	1.6	2.2	2.5	3.6
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta [mm ²]/[AWG] ²⁾		4/10	4/10	4/10	4/10
Etusulakkeet, enintään	I_{UL} [A]	3	4	5	6
Tehokkuus ³⁾		0.96	0.96	0.96	0.96
Paino IP 20 EB	[kg]	10.5	10.5	10.5	10.5
Tehohäviö	[W]	63	71	102	129
enimmäiskuormituksella.					
Kotelointi			IP 20 / Nema 1		



1. Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet* .
2. American Wire Gauge.
3. Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.

Compact, verkkojännite 3 x 525 - 600 V

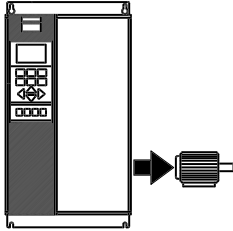
Kansainvälisten määräysten mukainen VLT-tyyppi 5005 5006 5008 5011

Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):

Lähtövirta	$I_{LT,N}$ [A] (550 V)	6.4	9.5	11.5	11.5
	$I_{LT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	7.0	10.5	12.7	12.7
	$I_{LT,N}$ [A] (575 V)	6.1	9.0	11.0	11.0
	$I_{LT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	6.7	9.9	12.1	12.1
Teho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	6.1	9.0	11.0	11.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	6.1	9.0	11.0	11.0
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	4	5.5	7.5	7.5
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [HP]	5	7.5	10.0	10.0

Suuri ylikuormitusmomentti (160%):

Lähtövirta	$I_{LT,N}$ [A] (550 V)	5.2	6.4	9.5	11.5
	$I_{LT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	8.3	10.2	15.2	18.4
	$I_{LT,N}$ [A] (575 V)	4.9	6.1	9.0	11.0
	$I_{LT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	7.8	9.8	14.4	17.6
Teho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	5.0	6.1	9.0	11.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	4.9	6.1	9.0	11.0
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	3	4	5.5	7.5
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [HP]	4	5	7.5	10
Moottorikaapelin enimmäispoikkipinta, jarrutus ja kuorman jako [mm ²]/[AWG] ²⁾		4/10	4/10	4/10	4/10

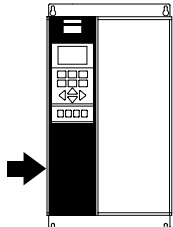


Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):

Nimellistulovirta	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	6.2	9.2	11.2	11.2
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	5.7	8.4	10.3	10.3

Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):

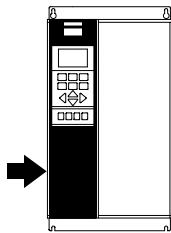
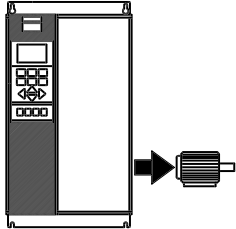
Nimellistulovirta	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	5.1	6.2	9.2	11.2
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	4.6	5.7	8.4	10.3
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta [mm ²]/[AWG] ²⁾		4/10	4/10	4/10	4/10
Etusulakkeet, enintään	[-/UL ¹⁾] [A]	8	10	15	20
Tehokkuus ³⁾		0.96	0.96	0.96	0.96
Paino IP 20 EB	[kg]	10.5	10.5	10.5	10.5
Tehohäviö enimmäiskuormituksella.	[W]	160	236	288	288
Kotelointi		IP 20 / Nema 1			



- Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet* .
- American Wire Gauge.
- Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.

■ Compact, verkkojännite 3 x 525 - 600 V

Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	5016	5022	5027
Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):					
Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		23	28	34
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)		25	31	37
Teho	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)		22	27	32
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		24	30	35
Tyypillinen akseliteho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		22	27	32
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		22	27	32
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]		15	18.5	22
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [HP]		20	25	30
Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):					
Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	23	28
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)		29	37	45
Teho	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)		17	22	27
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		27	35	43
Tyypillinen akseliteho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		17	22	27
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		17	22	27
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]		11	15	18.5
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [HP]		15	20	25
Moottorikaapelin enimmäispoikkipinta, jarrutus ja kuorman jako [mm ²]/[AWG] ²⁾			16	16	35
Moottorikaapelin vähimmäispoikkipinta, jarrutus ja kuorman jako [mm ²]/[AWG] ⁴⁾			6	6	2
			0.5	0.5	10
			20	20	8
Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):					
Nimellistulovirta	$I_{L,N}$ [A] (550 V)		22	27	33
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)		21	25	30
Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):					
Nimellistulovirta	$I_{L,N}$ [A] (550 V)		18	22	27
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)		16	21	25
Kaapelin enimmäispoikkipinta, teho [mm ²]/[AWG] ²⁾			16	16	35
			6	6	2
Etusulakkeet, enintään	$[-]/[UL^{-1}]$ [A]		30	35	45
Tehokkuus ³⁾			0.96	0.96	0.96
Paino IP 20 EB	[kg]		23	23	30
Tehohäviö enimmäiskuormitussella	[W]		576	707	838
Kotelointi			IP 20 / Nema 1		

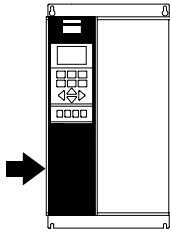
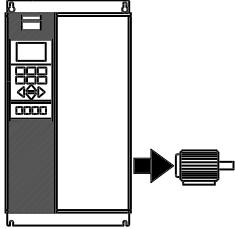


- Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*
- American Wire Gauge.
- Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattu moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
- Pienin kaapelin poikkipinta on pienin IP 20:n mukainen liittimiin liitettävä poikkipinta 20. Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.

Compact, verkkojännite 3 x 525 - 600 V

Kansainvälisten määräysten mukainen

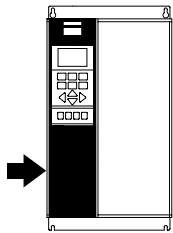
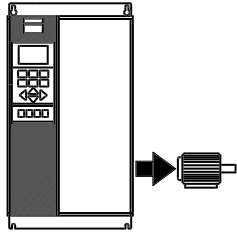
	VLT-tyyppi	5032	5042	5052	5062
Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):					
Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	43	54	65	81
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	47	59	72	89
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	41	52	62	77
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	45	57	68	85
Teho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	41	51	62	77
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	41	52	62	77
Typillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	30	37	45	55
Typillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [HP]	40	50	60	75
Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):					
Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	34	43	54	65
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	54	69	86	104
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	32	41	52	62
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	51	66	83	99
Teho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	32	41	51	62
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	32	41	52	62
Typillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	22	30	37	45
Typillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [HP]	30	40	50	60
Moottorikaapelin enimmäispoikkipinta, jarrutus ja kuorman jako [mm ²]/[AWG] ²⁾⁵⁾		35	50	50	50
Moottorikaapelin vähimmäispoikkipinta, jarrutus ja kuorman jako [mm ²]/[AWG] ⁴⁾		2	1/0	1/0	1/0
Moottorikaapelin vähimmäispoikkipinta, jarrutus ja kuorman jako [mm ²]/[AWG] ⁴⁾		10	16	16	16
Moottorikaapelin vähimmäispoikkipinta, jarrutus ja kuorman jako [mm ²]/[AWG] ⁴⁾		8	6	6	6
Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):					
Nimellistulovirta	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	42	53	63	79
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	38	49	58	72
Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):					
Nimellistulovirta	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	33	42	53	63
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	30	38	49	58
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta teho[mm ²]/[AWG] ^{2) 5)}		35	50	50	50
Etusulakkeet, enintään	[]/UL ¹⁾ [A]	60	75	90	100
Tehokkuus ³⁾		0.96	0.96	0.96	0.96
Paino IP 20 EB	[kg]	30	48	48	48
Tehohäviö enimmäiskuormituksella	[W]	1074	1362	1624	2016
Kotelointi		IP 20 / Nema 1			



- Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*
- American Wire Gauge.
- Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattu moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
- Pienin kaapelin poikkipinta on pienin IP 20:n mukainen liittimiin liitettävä poikkipinta 20. Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.
- Jos alumiinikaapelin poikkipinta on yli 35 mm² , ne on liitettävä Al-Cu-liittimillä.

Verkköjännite 3 x 525 - 690 V

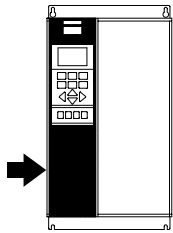
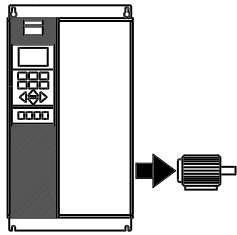
Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	5042	5052	5062	5072	5102
Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):							
Lähtövirta	I_{MTN} [A] (525-550 V)		56	76	90	113	137
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A]		62	84	99	124	151
		(525-550 V)					
	I_{MTN} [A] (551-690 V)		54	73	86	108	131
Teho	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A]		59	80	95	119	144
		(551-690 V)					
	S_{MTN} [kVA] (550 V)		53	72	86	108	131
	S_{MTN} [kVA] (575 V)		54	73	86	108	130
Tyypillinen akseliteho	S_{MTN} [kVA] (690 V)		65	87	103	129	157
	[kW] (550 V)		37	45	55	75	90
	[hv] (575 V)		50	60	75	100	125
	[kW] (690 V)		45	55	75	90	110
Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):							
Lähtövirta	I_{MTN} [A] (525-550 V)		48	56	76	90	113
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A]		72	84	114	135	170
		(525-550 V)					
	I_{MTN} [A] (551-690 V)		46	54	73	86	108
Teho	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A]		69	81	110	129	162
		(551-690 V)					
	S_{MTN} [kVA] (550 V)		46	53	72	86	108
	S_{MTN} [kVA] (575 V)		46	54	73	86	108
Tyypillinen akseliteho	S_{MTN} [kVA] (690 V)		55	65	87	103	129
	[kW] (550 V)		30	37	45	55	75
	[hv] (575 V)		40	50	60	75	100
	[kW] (690 V)		37	45	55	75	90
Moottorikaapelin	[mm ²] ^{4,6}			2 x 70			
maksimipoikkileikkaus	[AWG] ^{2,4,6}			2 x 2/0			
Kuormituksenjako-				2 x 70			
ja jarrukaapelin	[mm ²] ^{4,6}			2 x 2/0			
enimmäispoikkipinta	[AWG] ^{2,4,6}						
Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):							
Nimellistulovirta	I_{LN} [A] (550 V)		60	77	89	110	130
	I_{LN} [A] (575 V)		58	74	85	106	124
	I_{LN} [A] (690 V)		58	77	87	109	128
Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):							
Nimellistulovirta	I_{LN} [A] (550 V)		53	60	77	89	110
	I_{LN} [A] (575 V)		51	58	74	85	106
	I_{LN} [A] (690 V)		50	58	77	87	109
Virtakaapelin	[mm ²] ^{4,6}			2 x 70			
enimmäispoikkipinta	[AWG] ^{2,4,6}			2 x 2/0			
tehonsyöttö							
Etusulakkeita enintään	[A] ¹	125	160	200	200	250	
(verkko) [-]/UL							
Tehokkuus ³		0.97	0.97	0.98	0.98	0.98	
Tehonhäviö	Normaali ylikuormitus [W]	1458	1717	1913	2262	2662	
	Suuri ylikuormitus [W]	1355	1459	1721	1913	2264	
Paino	IP 00 [kg]			82			
Paino	IP 21/Nema1 [kg]			96			
Paino	IP 54/Nema12 [kg]			96			
Kotelointi	IP 00, IP 21/Nema 1 ja IP 54/Nema12						



- Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*.
- American Wire Gauge.
- Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattu moottorikaapeleita nimellikuormituksella ja -taajuudella.
- Kaapelin suurin poikkipinta on suurin liittimiin liitettäväksi sallittu poikkipinta. Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.
- Paino ilman kuljetuskonttia.
- Tehonsyötön ja moottorin liitäntäpuitti: M10; Jarrutus ja kuorman jako: M8

■ verkkojännite 3 x 525 - 690 V

Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	5122	5152	5202	5252	5302	5352	
Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):									
Lähtövirta	I_{MTN} [A] (525-550 V)		162	201	253	303	360	418	
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)		178	221	278	333	396	460	
	I_{MTN} [A] (551-690 V)		155	192	242	290	344	400	
Teho	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)		171	211	266	319	378	440	
	S_{VLTN} [kVA] (550 V)		154	191	241	289	343	398	
	S_{VLTN} [kVA] (575 V)		154	191	241	289	343	398	
Tyypillinen akseliteho	S_{VLTN} [kVA] (690 V)		185	229	289	347	411	478	
	[kW] (550 V)		110	132	160	200	250	315	
	[hp] (575 V)		150	200	250	300	350	400	
	[kW] (690 V)		132	160	200	250	315	400	
	Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):								
	Lähtövirta	I_{MTN} [A] (525-550 V)		137	162	201	253	303	360
$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)			206	243	302	380	455	540	
I_{MTN} [A] (551-690 V)			131	155	192	242	290	344	
Teho	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)		197	233	288	363	435	516	
	S_{VLTN} [kVA] (550 V)		131	154	191	241	289	343	
	S_{VLTN} [kVA] (575 V)		130	154	191	241	289	343	
Tyypillinen akseliteho	S_{VLTN} [kVA] (690 V)		157	185	229	289	347	411	
	[kW] (550 V)		90	110	132	160	200	250	
	[hp] (575 V)		125	150	200	250	300	350	
Moottorikaapelin maksimipoikkileikkaus	[kW] (690 V)		110	132	160	200	250	315	
	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70	2 x 185					
	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0	2 x 350 mcm					
Kuormituksenjako- ja jarrukaapelin enimmäispoikkipinta	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70	2 x 185					
	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0	2 x 350 mcm					
	Normaali ylikuormitusmomentti (110 %):								
Nimellistulovirta	I_{LN} [A] (550 V)		158	198	245	299	355	408	
	I_{LN} [A] (575 V)		151	189	234	286	339	390	
	I_{LN} [A] (690 V)		155	197	240	296	352	400	
Suuri ylikuormitusmomentti (160 %):									
Nimellistulovirta	I_{LN} [A] (550 V)		130	158	198	245	299	355	
	I_{LN} [A] (575 V)		124	151	189	234	286	339	
	I_{LN} [A] (690 V)		128	155	197	240	296	352	
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70	2 x 185					
	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0	2 x 350 mcm					
	tehonsyöttö								
Etusulakkeita enintään (verkko) [-]/UL	[A] ¹		315	350	350	400	500	550	
	Tehokkuus ³		0,98						
Tehonhäviö	Normaali ylikuormitus [W]		3114	3612	4292	5155	5821	6149	
	Suuri ylikuormitus [W]		2664	2952	3451	4275	4875	5185	
Paino	IP 00 [kg]		82	91	112	123	138	151	
Paino	IP 21/Nema1 [kg]		96	104	125	136	151	165	
Paino	IP 54/Nema12 [kg]		96	104	125	136	151	165	
Kotelointi	IP 00, IP 21/Nema 1 ja IP 54/Nema12								



- Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*.
- American Wire Gauge.
- Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
- Kaapelin suurin poikkipinta on suurin liittämiin liitettäväksi sallittu poikkipinta. Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.
- Paino ilman kuljetuskonttia.
- Tehonsyötön ja moottorin liitäntäpultti: M10; Jarrutus ja kuorman jako: M8

■ Sulakkeet
UL-vaatimusten mukaisuus

UL/cUL-hyväksynnän ehtojen täyttämiseksi on käytettävä seuraavan taulukon mukaisia etusulakkeita.

200-240 V

VLT	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
5001	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 tai A2K-10R
5002	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 tai A2K-10R
5003	KTN-R25	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15 tai A2K-15R
5004	KTN-R20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20 tai A2K-20R
5005	KTN-R25	5017906-025	KLN-R25	ATM-R25 tai A2K-25R
5006	KTN-R30	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30 tai A2K-30R
5008	KTN-R50	5014006-050	KLN-R50	A2K-50R
5011	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
5016	KTN-R85	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
5022	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
5027	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
5032	KTN-R150	2028220-160	L25S-150	A25X-150
5042	KTN-R200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
5052	KTN-R250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

380-500 V

	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
5001	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 tai A6K-6R
5002	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 tai A6K-6R
5003	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 tai A6K-10R
5004	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 tai A6K-10R
5005	KTS-R15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16 tai A6K-16R
5006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 tai A6K-20R
5008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 tai A6K-25R
5011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	A6K-30R
5016	KTS-R40	5012406-040	KLS-R40	A6K-40R
5022	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
5027	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
5032	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-180R
5042	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
5052	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
5062	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
5072	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
5102	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
5122*	FWH-300/170M3017	2028220-315	L50S-300	A50-P300
5152*	FWH-350/170M3018	2028220-315	L50S-350	A50-P350
5202*	FWH-400/170M4012	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
5252*	FWH-500/170M4014	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
5302*	FWH-600/170M4016	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
5352	170M4017			
5452	170M6013			
5502	170M6013			
5552	170M6013			

* General Electricin valmistamia katkaisimia, luett. nro SKHA36AT0800 alla luetelluilla nimellistulvilla varustettuina voi käyttää UL-vaatimusten täyttämiseksi.

5122	nimellistulppa n:o	SRPK800 A 300
5152	nimellistulppa n:o	SRPK800 A 400
5202	nimellistulppa n:o	SRPK800 A 400
5252	nimellistulppa n:o	SRPK800 A 500
5302	nimellistulppa n:o	SRPK800 A 600

525-600 V

	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
5001	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
5002	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
5003	KT-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
5004	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-6R
5005	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
5006	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
5008	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
5011	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
5016	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
5022	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
5027	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
5032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
5042	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
5052	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
5062	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R

525-600 V (UL)- ja 525-690 V (CE) -taajuusmuuttajat

	Bussmann	SIBA	FERRAZ-SHAWMUT
5042	170M3013	2061032,125	6.6URD30D08A0125
5052	170M3014	2061032,16	6.6URD30D08A0160
5062	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
5072	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
5102	170M3016	2061032,25	6.6URD30D08A0250
5122	170M3017	2061032,315	6.6URD30D08A0315
5152	170M3018	2061032,35	6.6URD30D08A0350
5202	170M4011	2061032,35	6.6URD30D08A0350
5252	170M4012	2061032,4	6.6URD30D08A0400
5302	170M4014	2061032,5	6.6URD30D08A0500
5352	170M5011	2062032,55	6.6URD32D08A550

240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää Bussmannin KTN-sulakkeiden tilalla KTS-sulakkeita.

240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää FWX-sulakkeiden tilalla Bussmannin FWH-sulakkeita.

240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää KLNR-sulakkeiden tilalla LITTEL FUSEn KLSR-sulakkeita.

240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää L25S-sulakkeiden tilalla LITTEL FUSEn L50S-sulakkeita.

240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää A2KR-sulakkeiden tilalla FERRAZ SHAWMUTin A6KR-sulakkeita.

240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää A25X-sulakkeiden tilalla FERRAZ SHAWMUTin A50X-sulakkeita.

Ei UL-vaatimusten mukaisuutta

Jos ehto UL/cUL ei ole pakollinen, suosittelemme edellä lueteltuja tai seuraavia sulakkeita:

VLT 5001-5027	200-240 V	tyyppi gG
VLT 5032-5052	200-240 V	tyyppi gR
VLT 5001-5062	380-500 V	tyyppi gG
VLT 5072-5102	380-500 V	tyyppi gR
VLT 5122-5302	380-500 V	tyyppi gG
VLT 5352-5552	380-500 V	tyyppi gR
VLT 5001-5062	525-600 V	tyyppi gG

Suosituksen noudattamatta jättäminen saattaa vahingoittaa taajuusmuuttajaa tarpeettomasti vikatapauksessa. Sulakkeiden on pystyttävä suojaamaan piiri, jonka tuottama virta on enintään 100 kA_{rms} (symmetrinen), enintään 500/600 V.

■ Mekaaniset mitat

Kaikki seuraavat mitat ovat millimetreinä.

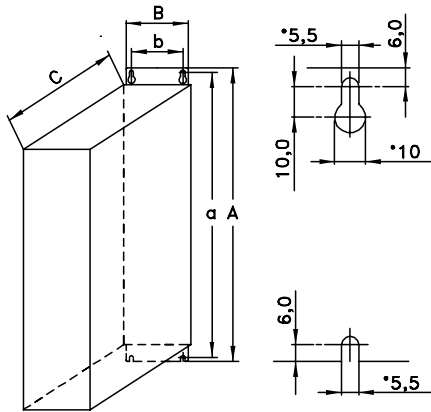
	A	B	C	D	a	b	ab/be	Tyyppi
Bookstyle IP 20								
5001 - 5003 200 - 240 V	395	90	260		384	70	100	A
5001 - 5005 380 - 500 V								
5004 - 5006 200 - 240 V	395	130	260		384	70	100	A
5006 - 5011 380 - 500 V								
Compact IP 00								
5032 - 5052 200 - 240 V	800	370	335		780	270	225	B
5122 - 5152 380 - 500 V	1046	408	373 ¹⁾		1001	304	225	J
5202 - 5302 380 - 500 V	1327	408	373 ¹⁾		1282	304	225	J
5352 - 5552 380 - 500 V	1547	585	494 ¹⁾		1502	304	225	I
5042 - 5152 525 - 690 V	1046	408	373 ¹⁾		1001	304	225	J
5202 - 5352 525 - 690 V	1327	408	373 ¹⁾		1282	304	225	J
Compact IP 20								
5001 - 5003 200 - 240 V	395	220	160		384	200	100	C
5001 - 5005 380 - 500 V								
5004 - 5006 200 - 240 V								
5006 - 5011 380 - 500 V	395	220	200		384	200	100	C
5001 - 5011 525 - 600 V (IP 20 ja Nema 1)								
5008 200 - 240 V								
5016 - 5022 380 - 500 V	560	242	260		540	200	200	D
5016 - 5022 525 - 600 V (Nema 1)								
5011 - 5016 200 - 240 V								
5027 - 5032 380 - 500 V	700	242	260		680	200	200	D
5027 - 5032 525 - 600 V (Nema 1)								
5022 - 5027 200 - 240 V								
5042 - 5062 380 - 500 V	800	308	296		780	270	200	D
5042 - 5062 525 - 600 V (Nema 1)								
5072 - 5102 380 - 500 V	800	370	335		780	330	225	D
Compact Nema 1/IP20/IP21								
5032 - 5052 200 - 240 V	954	370	335		780	270	225	E
5122 - 5152 380 - 500 V	1208	420	373 ¹⁾		1154	304	225	J
5202 - 5302 380 - 500 V	1588	420	373 ¹⁾		1535	304	225	J
5352 - 5552 380 - 500 V	2000	600	494 ¹⁾		-	-	225	H
5042 - 5152 525 - 690 V	1208	420	373 ¹⁾		1154	304	225	J
5202 - 5352 525 - 690 V	1588	420	373 ¹⁾		1535	304	225	J
Compact IP 54/Nema 12								
5001 - 5003 200 - 240 V	460	282	195	85	260	258	100	F
5001 - 5005 380 - 500 V								
5004 - 5006 200 - 240 V	530	282	195	85	330	258	100	F
5006 - 5011 380 - 500 V								
5008 - 5011 200 - 240 V	810	350	280	70	560	326	200	F
5016 - 5027 380 - 500 V								
5016 - 5027 200 - 240 V	940	400	280	70	690	375	200	F
5032 - 5062 380 - 500 V								
5032 - 5052 200 - 240 V	937	495	421	-	830	374	225	G
5072 - 5102 380 - 500 V	940	400	360	70	690	375	225	F
5122 - 5152 380 - 500 V	1208	420	373 ¹⁾	-	1154	304	225	J
5202 - 5302 380 - 500 V	1588	420	373 ²⁾	-	1535	304	225	J
5352 - 5552 380 - 500 V	2000	600	494 ¹⁾	-	-	-	225	H
5042 - 5152 525 - 690 V	1208	420	373 ¹⁾	-	1154	304	225	J
5202 - 5352 525 - 690 V	1588	420	373 ¹⁾	-	1535	304	225	J

ab: Kotelon yläpuolella tilaa vähintään

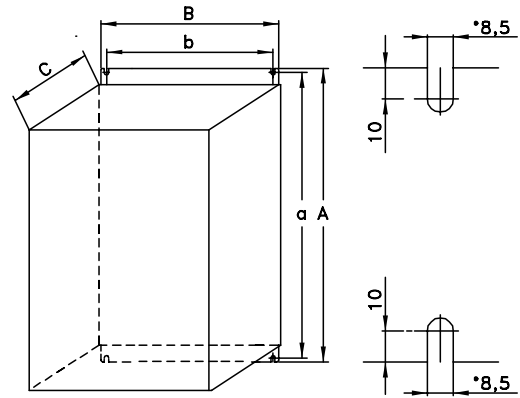
be: Kotelon alapuolella tilaa vähintään

1) Lisäys katkaisua varten 44 mm.

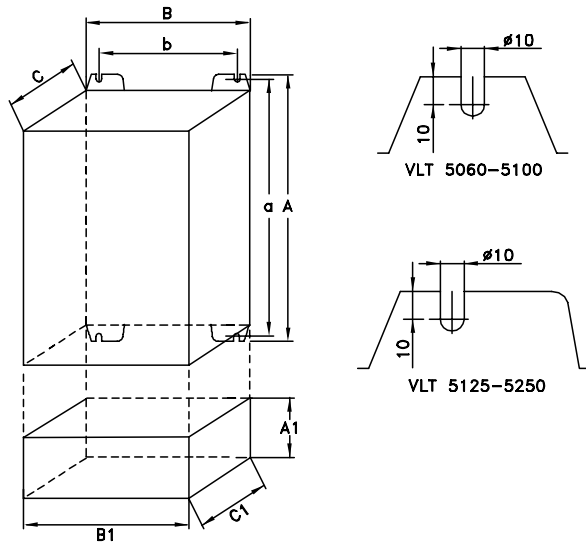
■ Fyysiset mitat, jatkuu



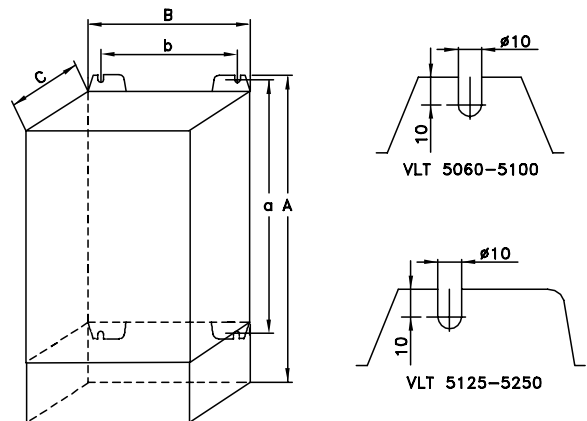
Type A, IP20



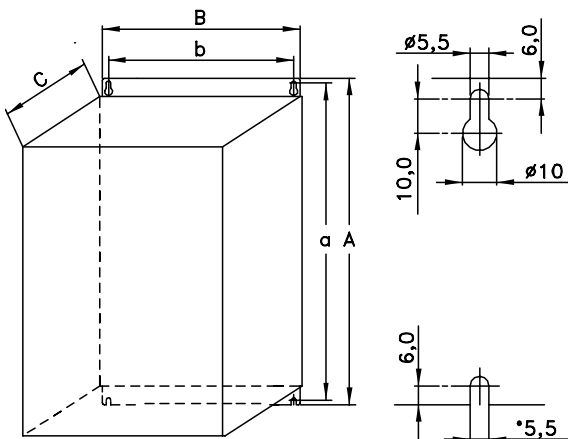
Type D, IP20



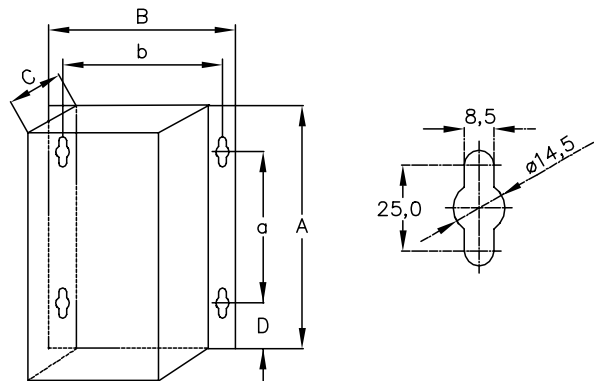
Type B, IP00
With option and enclosure IP20



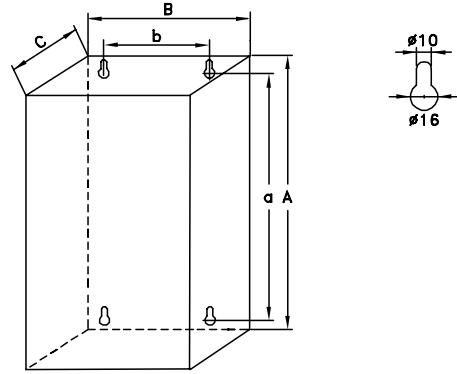
Type E, IP20/NEMA 1 with terminals



Type C, IP20



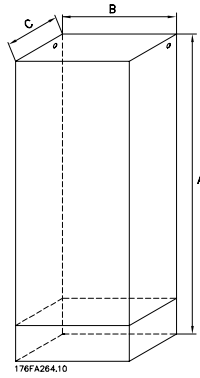
Type F, IP54



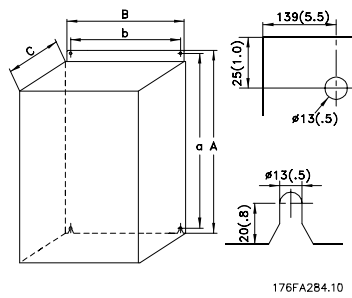
Type G, IP54

175ZA577.12

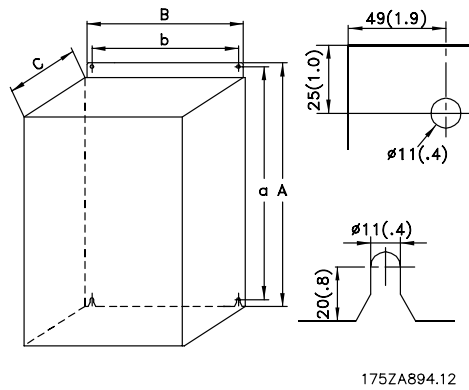
■ Fyysiset mitat, jatkuu.



Tyyppi H, IP 20, IP 54



Tyyppi I, IP 00



Tyyppi J, IP 00, IP 21, IP 54

Mitat

■ Mekaaninen asennus



Kiinnitä huomiota asentamista ja pinta-asennusta koskeviin määräyksiin, katso seuraava luettelo. Luettelon tiedot on otettava huomioon vakavien vahinkojen tai loukkaantumisten välttämiseksi erityisesti suurten laitteiden asennuksen yhteydessä.

Taajuudenmuuttaja on *asennettava* pystyasentoon.

Taajuudenmuuttajan jäähdytys tapahtuu ilmankierrolla.

Jotta jäähdytysilma pääsisi liikkumaan vapaasti, taajuudenmuuttajan ala- ja yläpuolelle on jätettävä *vähintään* seuraavan kuvan mukainen vapaa tila.

Laitteen suojaamiseksi ylikuumenemiselta on varmistettava, *ettei ympäristön lämpötila ylitä taajuudenmuuttajalle ilmoitettua suurinta lämpötilaa ja ettei suurinta vuorokauden keskilämpötilaa ylitetä.*

Suurin lämpötila ja vuorokauden keskilämpötila on mainittu Yleisissä teknisissä tiedoissa.

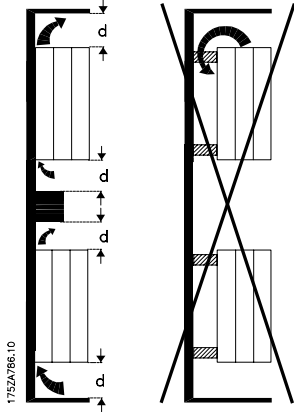
Jos asennat taajuudenmuuttajan muulle kuin tasaiselle pinnalle, esimerkiksi runkoon, lue ohje MN.50.XX.YY.

Jos ympäristön lämpötila on 45 - 55 (C, taajuudenmuuttajaa on *redusoitava* Suunnitteluoppaan kaavion mukaisesti. Taajuudenmuuttajan käyttöikä lyhenee, jos *redusointia* ympäristölämpötilan johdosta ei tehdä.

■ VLT 5001-5552:n asennus

Kaikki taajuusmuuttajat on asennettava kunnollisen jäähdytyksen takaavalla tavalla.

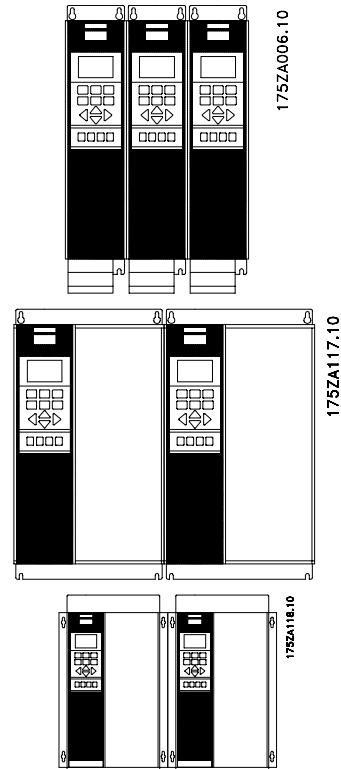
Jäähdytys



Bookstyle- ja Compact-laitteet vaativat tietyn vähimmäistilan kotelon ylä- ja alapuolelle.

Vierekkäin / laipat vastakkain

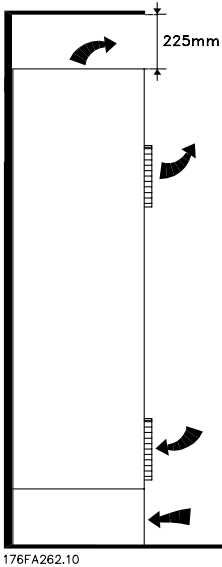
Kaikki taajuusmuuttajat voidaan asentaa vierekkäin / laipat vastakkain.



Mekaaninen
asennus

	d [mm]	Kommentteja
Bookstyle		
VLT 5001-5006, 200-240 V	100	Asennus tasaiselle, pystysuoralle pinnalle (ilman aluslevyjä)
VLT 5001-5011, 380-500 V	100	
Compact (kaikki kotelotyypit)		
VLT 5001-5006, 200-240 V	100	Asennus tasaiselle, pystysuoralle pinnalle (ilman aluslevyjä)
VLT 5001-5011, 380-500 V	100	
VLT 5001-5011, 525-600 V	100	
VLT 5008-5027, 200-240 V	200	Asennus tasaiselle, pystysuoralle pinnalle (ilman aluslevyjä)
VLT 5016-5062, 380-500 V	200	
VLT 5072-5102, 380-500 V	225	
VLT 5016-5062, 525-600 V	200	
VLT 5032-5052, 200-240 V	225	Asennus tasaiselle, pystysuoralle pinnalle (ilman aluslevyjä)
VLT 5122-5302, 380-500 V	225	
VLT 5352-5552, 380-500 V	225	IP 00 kotelon ylä- ja alapuolella IP 21/IP 54 vain kotelon yläpuolella
VLT 5042-5352, 525-690 V	225	Asennus tasaiselle, pystysuoralle pinnalle (ilman aluslevyjä) IP 54 -suodatinmatot on vaihdettava, kun ne ovat likaisia.

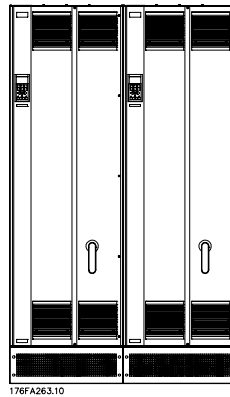
■ VLT 5352 - 5552 380 - 500 V Compact Nema 1 (IP 21)- ja IP 54 -taajuusmuuttajien asentaminen
Jäähdytys



Kaikki edellä mainitun sarjan laitteet vaativat kotelon yläpuolelle vähintään 225 mm:n tilan, ja laitteet on asennettava tasaiselle pinnalle. Tämä koskee sekä Nema 1- (IP 21-) että IP 54 -malleja. VLT 5352-5552 -taajuusmuuttajien eteen on jätettävä vähintään 579 mm työskentelytilaa.

IP 54 -laitteiden suodatinmatot on vaihdettava säännöllisesti käyttöympäristön mukaisesti.

Vierekkäin



Compact Nema 1 (IP 21) ja IP 54

Kaikki Nema 1 (IP 21)- ja IP 54 -laitteet voi asentaa vierekkäin ilman välejä, sillä näitä laitteita ei jäähdytetä sivujen kautta.

■ Sähköasennus



Taajuusmuuttajassa on vaarallisia jännitteitä, kun se on kytkettynä verkkoon. Moottorin tai taajuusmuuttajan virheellinen asennus saattaa aiheuttaa aineellisia vahinkoja tai hengenvaarallisia henkilövahinkoja. Noudata siksi tämän oppaan ohjeita sekä kansallisia ja paikallisia turvallisuusmääräyksiä. Sähköisten osien koskettaminen voi olla hengenvaarallista myös virransyötön katkaisun jälkeen.

VLT 5001 - 5006, 200 - 240 V- ja 380 - 500 V -laitteet: odota vähintään 4 minuuttia.

VLT 5008-5052, V200-240 V: odota vähintään 15 minuuttia.

VLT 5008-5062, 380-500 V: odota vähintään 15 minuuttia.

VLT 5072-5302, 380-500 V: odota vähintään 20 minuuttia.

VLT 5352-5552, 380-500 V: odota vähintään 40 minuuttia.

VLT 5001-5005, 525-600 V: odota vähintään 4 minuuttia.

VLT 5006-5022, 525-600 V: odota vähintään 15 minuuttia.

VLT 5027-5062, 525-600 V: odota vähintään 30 minuuttia.

VLT 5042-5352, 525-690 V: odota vähintään 20 minuuttia.



Huom:

Käyttäjä tai asentaja vastaa siitä, että laite on maadoitettu ja suojattu voimassa olevien paikallisten ja kansallisten määräysten ja standardien mukaisesti.

■ Suurjännitetesti

Suurjännitetestin voi tehdä oikosulkemalla liittimet U, V, W, L₁, L₂ ja L₃ ja kytkemällä enintään 2,15 kV:n tasajännitteen yhden sekunnin ajaksi tämän oikosulun ja kotelon välille.



Huom:

RFI-kytkimen on oltava suurjännitetestien aikana suljettuna (ON-asennossa) (katso luku *RFI-kytkin*).

Verkko- ja moottorikytkennät on irrotettava koko asennuksen suurjännitetestien aikana, jos vuotovirrat ovat liian suuret.

■ Suojamaadoitus



Huom:

Huomaa, että taajuudenmuuttajassa esiintyy suuria vuotovirtoja, ja turvallisuuden vuoksi se on maadoitettava määräysten mukaisesti. Käytä vahvistetun maadoituksen mahdollistavaa maaliitintä (katso *Sähköinen asennus, virtakaapelit*). Noudata paikallisia turvamääräyksiä.

■ Lisäsuojaus (RCD)

Lisäsuojauksena voidaan käyttää vikavirtareleitä, nollausta tai maadoitusta edellyttäen, että paikallisia turvallisuusmääräyksiä noudatetaan.

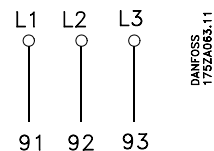
Maavika voi aiheuttaa tasavirtaa purkausvirtaan.

Mahdollisten vikavirtareleiden (ELCB) käytön tulee täyttää paikalliset määräykset. Releiden pitää olla sopivia 3-vaiheisien tasasuuntaussillalla varustettujen laitteiden suojaukseen ja lyhyisiin purkauksiin käynnistyksessä.

Katso myös Suunnitteluoppaan jakso *Erikoisolosuhteet*.

■ Sähköasennus - verkkovirran syöttö

Kytke verkon kolme vaihetta liittimiin L₁, L₂, L₃.



■ Sähköasennus - moottorin kaapelit



Huom:

Jos käytetään suojaamatonta kaapelia, jotkut EMC-vaatimukset eivät täyty, katso Suunnitteluopas.

EMC-direktiivin emissiovaatimuksien täyttämiseksi moottorikaapelin pitää olla suojattu, ellei kyseisen RFI-suodattimen yhteydessä ole toisin mainittu. On tärkeää pitää moottorikaapeli mahdollisimman lyhyenä, jotta häiriötaso ja maavuotovirta olisivat mahdollisimman pienet.

Moottorikaapelin suojaus pitää kytkeä sekä taajuusmuuttajan että moottorin metallikoteloon. Suojaukset pitää kiinnittää mahdollisimman suuripintaisilla kaapelinpitimillä. Tämän mahdollistavat eri taajuusmuuttajien erilaiset asennusjärjestelyt.

Kierrettyjä suojausten päitä (siansaparot) tulee välttää, koska ne tuhoavat suojausvaikutuksen suuremmilla taajuuksilla.

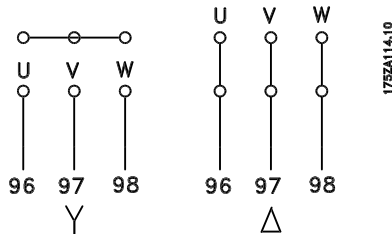
Jos suojaus joudutaan katkaisemaan moottorinsuojan tai releiden asennusta varten, suojaus pitää jatkaa niin, että suurtaajuusimpedanssi on mahdollisimman pieni.

Taajuusmuuttaja on testattu tietyn pituisella ja tietyn poikkipinnan omaavalla kaapelilla. Jos poikkipintaa kasvatetaan, kaapelin purkauskapasiteetti ja maavuotovirta kasvavat, minkä johdosta kaapelia pitää lyhentää vastaavasti.

Kun taajuusmuuttajia käytetään yhdessä LC-suodattimien kanssa moottorin akustisen melun vähentämiseksi, kytkentätaajuus on määritettävä LC-suodattimen ohjeiden mukaisesti *parametrissa 411*. Jos kytkentätaajuus on suurempi kuin 3 kHz, lähtövirtaa redusoidaan SFAVM-tilassa. Jos *parametrin 446* arvoksi muutetaan 60° AVM-tila, taajuutta, jolla virtaa redusoidaan, siirretään ylöspäin. Katso myös *Suunnitteluopas*.

Moottorin kytkentä

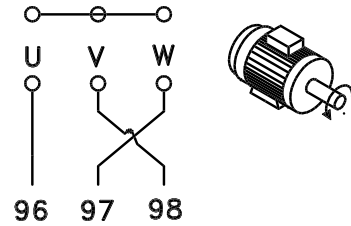
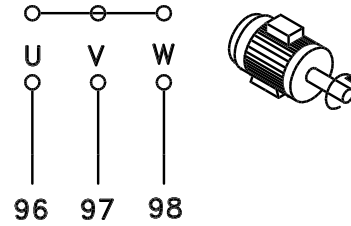
VLT 5000 -sarjan taajuudenmuuttajien yhteydessä voidaan käyttää kaikenlaisia kolmivaiheisia vakio-epätahtimoottoreita.



Pienemmät moottorit kytketään yleensä tähteen (200/400 V, Δ/Y).

Isommat moottorit kytketään kolmioon (400/690 V, Δ/Y).

Moottorin pyörimissuunta



Tehdasasetuksilla pyörimissuunta on myötäpäivään, kun taajuudenmuuttaja kytketään moottoriin seuraavasti:

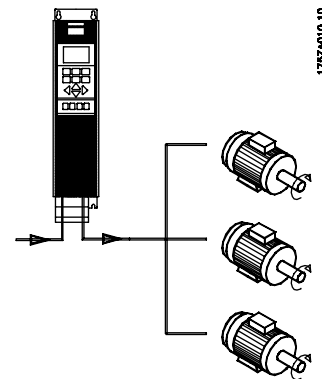
Liitin 96 kytketään U-vaiheeseen

Liitin 97 kytketään V-vaiheeseen.

Liitin 98 kytketään W-vaiheeseen.

Pyörimissuunta voidaan vaihtaa vaihtamalla moottorin kaksi vaihejohdinta keskenään.

Moottorien rinnankytkentä



VLT 5000 -sarjan taajuudenmuuttajalla voidaan ohjata useita rinnankytkettyjä moottoreita. Jos moottoreilla tulee olla erilaiset pyörimisnopeudet, on käytettävä nimellisaikavälisiä moottoreita. Moottorien nopeutta muutetaan samanaikaisesti, joten moottorien nimellisaikavälien suhde säilyy koko nopeusalueella.

Moottorien ottama kokonaisvirta ei saa ylittää käytettävän taajuudenmuuttajan jatkuvaa nimellistä antovirtaa $I_{VLT,N}$

Jos moottoreiden koot poikkeavat huomattavasti toisistaan, saattaa käynnistettäessä ja pienillä kierrosluvuilla esiintyä ongelmia. Tämä johtuu siitä,

että pienten moottorien staattorin resistanssi on verraten suuri, joten ne vaativat suuremman jännitteen käynnistyksessä ja pienellä nopeudella.

Moottorien rinnakkaiskäytössä taajuudenmuuttajien elektronista lämpörelettä (ETR) ei voi käyttää yksittäisen moottorin suojauksena. Tästä syystä on käytettävä moottorien lisäsuojauksena, esimerkiksi taajuudenmuuttajakäyttöön sopivia termistoreja jokaisessa moottorissa (tai moottorikohtaisia lämpörelettä).

Moottoreiden moottorikaapeleiden yhteenlaskettu pituus ei saa ylittää suurinta sallittua pituutta.

■ Moottorin lämpösuojaus

UL-hyväksytyjen taajuudenmuuttajien elektroninen lämpörele on UL-hyväksytty yhden moottorin suojaukseen, kun parametrin 128 arvoksi on asetettu *ETR Trip* ja parametri 105 on ohjelmoitu moottorin nimellisvirralle (katso moottorin tyyppikilpi).

■ Sähköinen asennus - jarrukaapeli

(Ainoastaan laitteisiin, joiden vakio- tai lisävarusteena on jarru) Tyyppikoodi: SB, EB, DE, PB).

No.	Toiminto
81, 82	Jarruvastuksen liittimet

Jarruvastuksen liitäntäkaapelin on oltava suojattu. Suojaus on kytkettävä kaapelinpitimillä taajuusmuuttajan johtavaan taustalevyyn ja jarruvastuksen metallikoteloon. Jarrukaapelin poikkipinnan on vastattava jarrutusmomenttia. Turvallista asennusta koskevia lisätietoja on myös oppaassa Jarruohjeet, MI.90.FX.YY ja MI.50.SX.YY.



Huom:

Huomaa, että liittimissä saattaa esiintyä jopa 1099 V:n DC-jännite syöttöjännitteen mukaan.

■ Jarruvastuksen lämpötilakytkimen sähköisen asennus

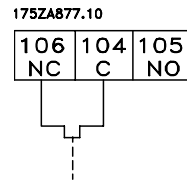
Vääntömomentti: 0,5-0,6 Nm
Ruuvin koko: M3

No.	Toiminto
106, 104, 105	Jarruvastuksen lämpötilakytkin.



Huom:

Toiminto on käytettävissä vain VLT 5032 - 5052, 200 - 240 V -laitteen yhteydessä; samoin VLT 5122-5552, 380-500 V; ja VLT 5042-5352, 525-690 V -laitteissa. Jos jarruvastuksen lämpötila kohoaa liikaa ja lämpötilakytkin kytkeytyy pois, taajuusmuuttaja lakkaa jarruttamasta. Moottori siirtyy vapaaseen rullaukseen. On asennettava KLIXON -kytkin, joka on 'normaalisti kiinni'. Ellei toimintoa käytetä, 106 ja 104 on oikosuljettava.

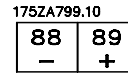


■ Sähköasennus - kuorman jako

(Ainoastaan lisävarusteena tyyppikodeille EB, EX, DE, DX).

No.	Toiminto
88, 89	Kuormituksen jako

Kuormituksen jaon liittimet

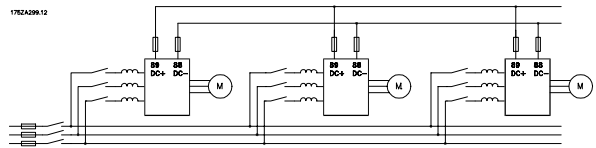


Liitäntäkaapelin on oltava suojattu, ja sen enimmäispituus taajuusmuuttajalta tasavirtakiskolle on 25 metriä. Kuormituksen jaon avulla voidaan yhdistää useiden taajuusmuuttajien DC-välipiirit.



Huom:

Huomaa, että liittimissä saattaa esiintyä jopa 1099 V DC jännite. Kuormituksen jakaminen edellyttää lisälaitteita. Saat lisätietoja kuormituksen jaon oppaasta MI.50.NX.XX.



■ Kiristysmomentit ja ruuvikoot

Taulukosta nähdään kiristysmomentit kytkettäessä liittimiä taajuusmuuttajaan. Malleissa VLT 5001 - 5027 200 - 240 V, VLT 5001 - 5102 380 - 500 V ja VLT 5001 - 5062 525 - 600 V kaapelit on kiinnitettävä ruuveilla. Malleissa VLT 5032 - 5052 200 - 240 V,

VLT 5122 - 5552 380 - 500 V ja 5042 - 5352 525
- 690 V kaapelit on kiinnitettävä pulteilla.
Nämä arvot koskevat seuraavia liittimiä:

Verkkoliittimet	nu-mero	91, 92, 93 L1, L2, L3
Moottorin liittimet	nu-mero	96, 97, 98 U, V, W
Maadoitusliitin	Ei	94, 95, 99
Jarruvastuksen liittimet		81, 82
Kuormituksen jako		88, 89

VLT-tyyppi		Momentti [Nm]	Ruuvin/ pultin koko	Työkalu
200-240 V				
5001-5006		0,6	M3	Uraruuvi
5008	IP20	1,8	M4	Uraruuvi
5008-5011	IP54	1,8	M4	Uraruuvi
5011-5022	IP20	3	M5	4 mm kuusiokoloavain
5016-5022 ³⁾	IP54	3	M5	4 mm kuusiokoloavain
5027		6	M6	4 mm kuusiokoloavain
5032-5052		11,3	M8 (pultti ja kara)	
380-500 V				
5001-5011		0,6	M3	Uraruuvi
5016-5022	IP20	1,8	M4	Uraruuvi
5016-5027	IP54	1,8	M4	Uraruuvi
5027-5042	IP20	3	M5	4 mm kuusiokoloavain
5032-5042 ³⁾	IP54	3	M5	4 mm kuusiokoloavain
5052-5062		6	M6	5 mm kuusiokoloavain
5072-5102	IP20	15	M6	6 mm kuusiokoloavain
	IP54 ²⁾	24	M8	8 mm kuusiokoloavain
5122-5302 ⁴⁾		19	M10 pultti	16 mm kuusiokoloavain
5352-5552 ⁵⁾		19	M10 pultti	16 mm kuusiokoloavain
5352-5552 ⁵⁾		9,5	(puristuskorvake) M8 pultti (kotelon korvake)	16 mm kuusiokoloavain
525-600 V				
5001-5011		0,6	M3	Uraruuvi
5016-5027		1,8	M4	Uraruuvi
5032-5042		3	M5	4 mm kuusiokoloavain
5052-5062		6	M6	5 mm kuusiokoloavain
525-690 V				
5042-5352 ⁴⁾		19	M10 pultti	16 mm kuusiokoloavain

1) Jarruliittimet: 3,0 Nm, mutteri: M6

2) Jarrutus ja kuorman jako: 14 Nm, M6 kuusiokoloruuvi

3) IP54 RFI-suodattimella - riviliittimet 6Nm, ruuvi M6 - 5 mm kuusiokoloavain

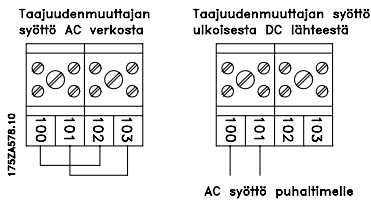
4) Kuorman jako ja jarruliittimet: 9,5 Nm; pultti M8

5) Jarruliittimet: 9,5 Nm; pultti M8.

■ Sähköasennus - puhaltimen ulkoinen syöttö

Kiristysmomentti 0,5 - 0,6 Nm

Ruuvikoko: M3



Saatavana vain VLT 5122 - 5552 380-500 V laitteisiin; 5042-5352, 525-690 V, 5032-5052, 200-240 V kaikissa kotelotyypeissä.

Ainoastaan tehoalueiden VLT 5016 - 5102, 380 - 500 V ja VLT 5008 - 5027, 200 - 240 VAC IP 54 -laitteille. Jos virta syötetään käytölle tasavirtaväylän (kuormituksen jako) avulla, sisäisille tuulettimille ei tule AC-tehoa. Tässä tapauksessa tuulettimille on järjestettävä ulkoinen AC-syöttö.

Ruuvin koko: M3

Nro	Toiminto
1-3	Relelähtö, 1+3 avautuva, 1+2 sulkeutuva. Katso parametri 323 käyttöohjeesta. Katso myös kohta <i>Yleiset tekniset tiedot</i> .
4, 5	Relelähtö, 4+5 sulkeutuva. Katso parametri 326 käyttöohjeesta. Katso myös kohta <i>Yleiset tekniset tiedot</i> .

■ Sähköasennus - ulkoisen 24 V tasajännitelähteen asennus

(Ainoastaan laajennetut versiot. Tyyppikoodi: PS, PB, PD, PF, DE, DX, EB, EX).

Vääntömomentti: 0,5 - 0,6 Nm

Ruuvin koko: M3

No.	Toiminto
35, 36	24 Ulkoinen 24 V DC:n syöttö

Ulkoista 24 V:n tasajännitelähdettä voidaan käyttää ohjaukseen ja muiden mahdollisten lisävarustekorttien pienjännitelähteenä. Tämä mahdollistaa LCP:n täyden käytön, myös parametrien asettamisen, ilman verkkovirtaa. Huomaa, että laite varoittaa alhaisesta jännitteestä, kun se kytketään 24 V:n tasajännitelähteeseen; mutta laukaisua ei tapahdu. Jos 24 V:n tasajännitelähde on kytkettynä samaan aikaan verkkovirran kanssa, parametrin 120 *Käynnistysviive* arvoksi on annettava vähintään 200 ms.

Ulkoisen 24 V:n tasajännitelähteen suojaksi voidaan asentaa vähintään 6 A:n hidas etusulake. Tehonkulutus on 15 - 50 W ohjaukseen kuorman mukaan.



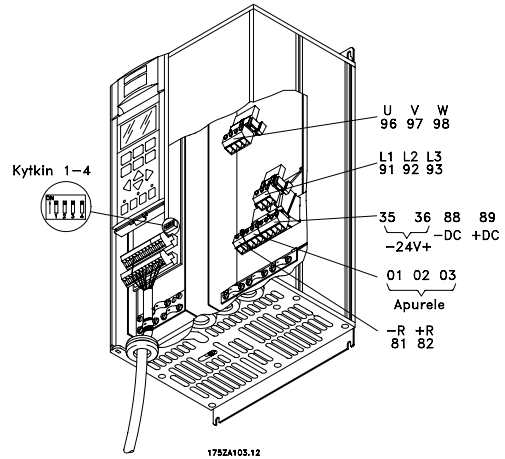
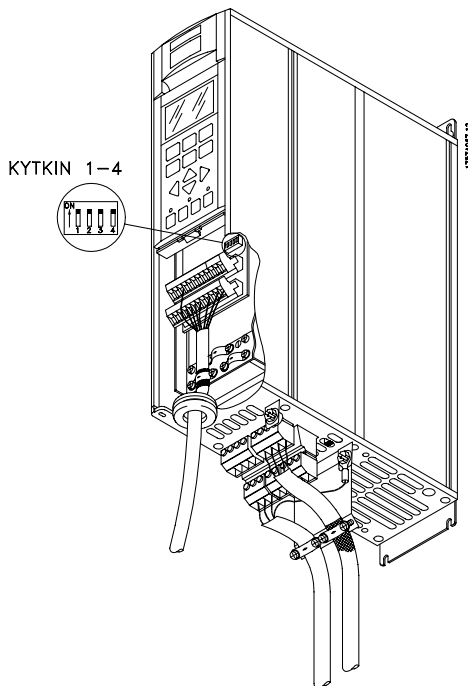
Huom:

Käyttämällä PELV-tyyppistä 24 V:n tasajännitelähdettä voit varmistaa taajuusmuuttajan ohjausliittimien oikean galvaanisen erotuksen (PELV-tyyppisen erotuksen).

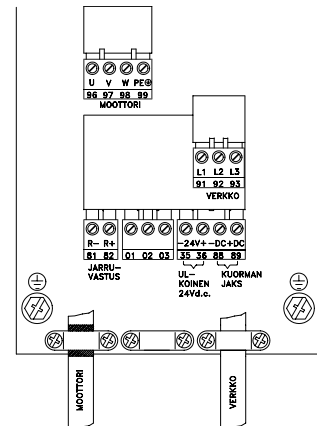
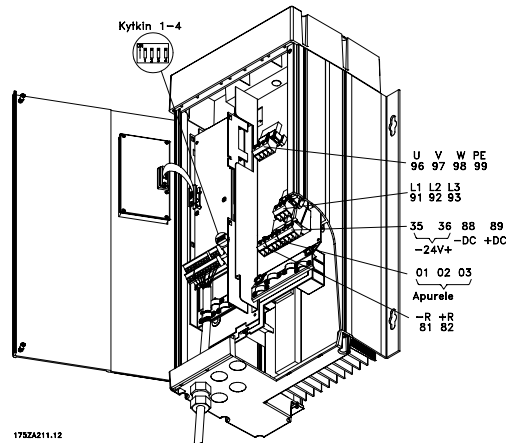
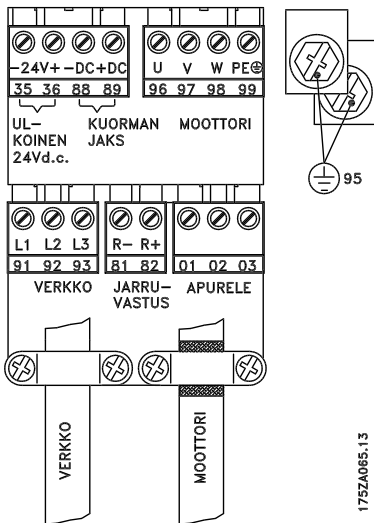
■ Sähköasennus - relelähdöt

Momentti: 0,5 - 0,6 Nm

■ Sähköasennus, tehokaapelit



Compact IP 20 / Nema 1



Bookstyle

VLT 5001 - 5006 200 - 240 V

VLT 5001 - 5011 380 - 500 V

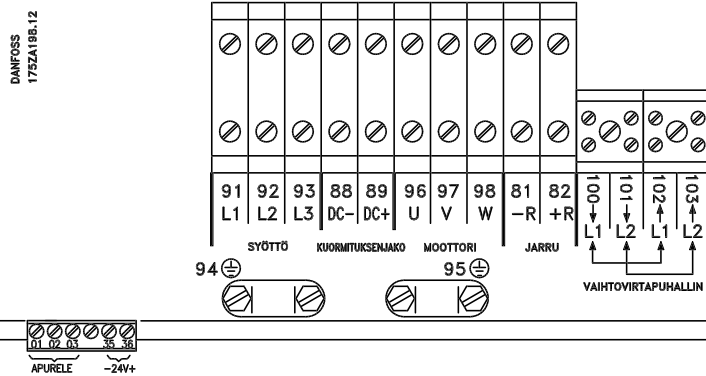
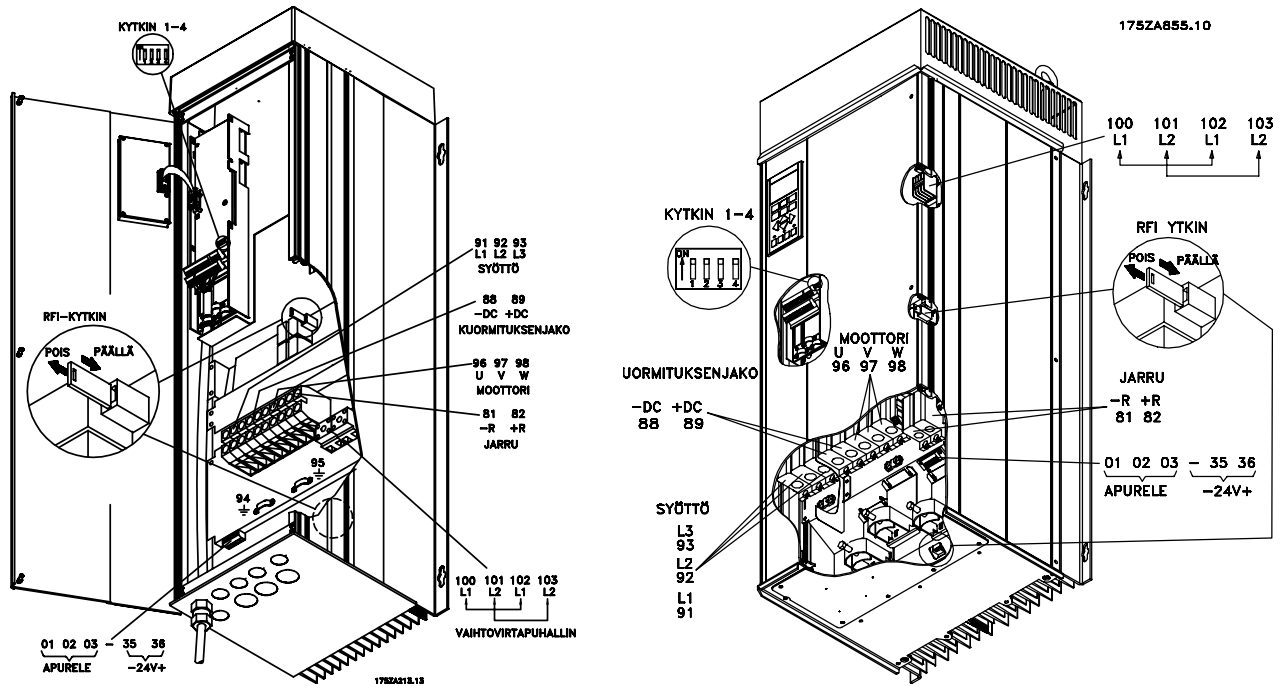
Compact IP 54

VLT 5001 - 5006 200 - 240 V

VLT 5001 - 5011 380 - 500 V

VLT 5001 - 5011 525 - 600 V

■ Sähköasennus, teholiitännät - 5000/5000 fluksia

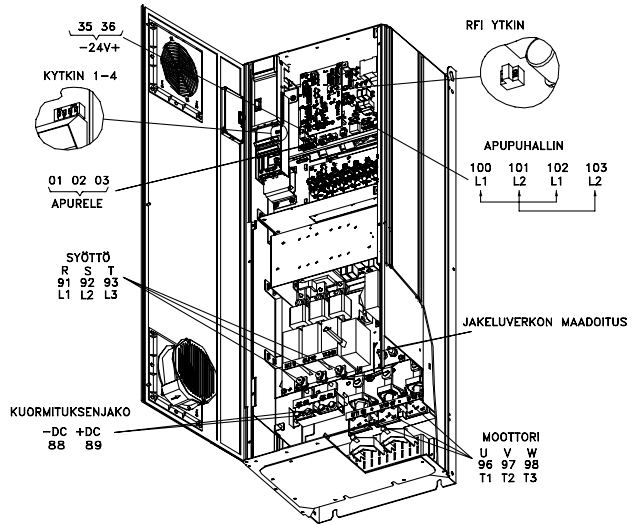
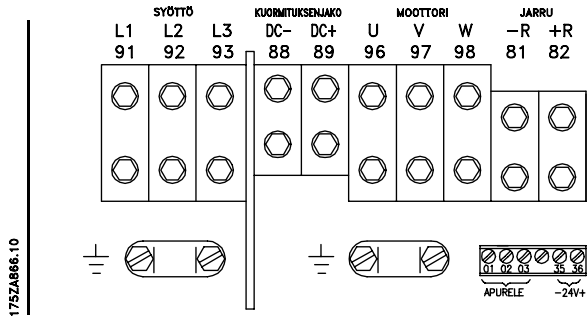


Compact IP 54

VLT 5008-5027 200-240 V

VLT 5016-5062 380-500 V

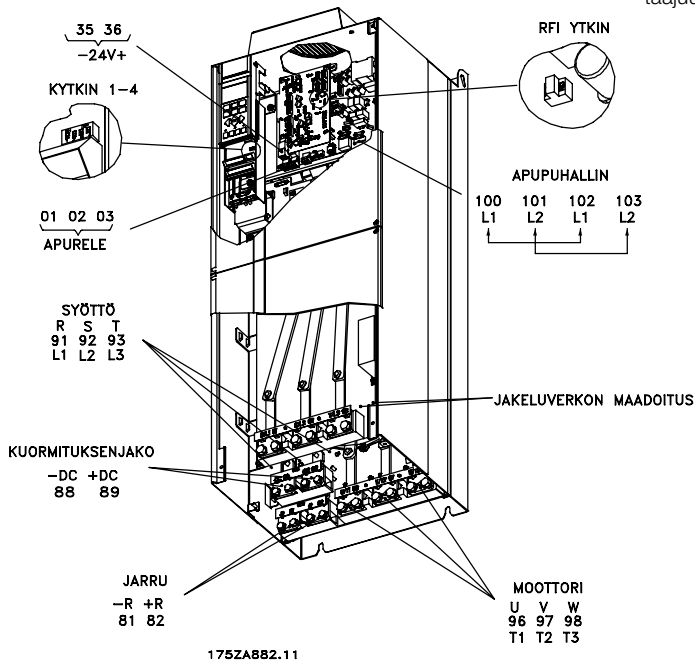
Sähköasennus



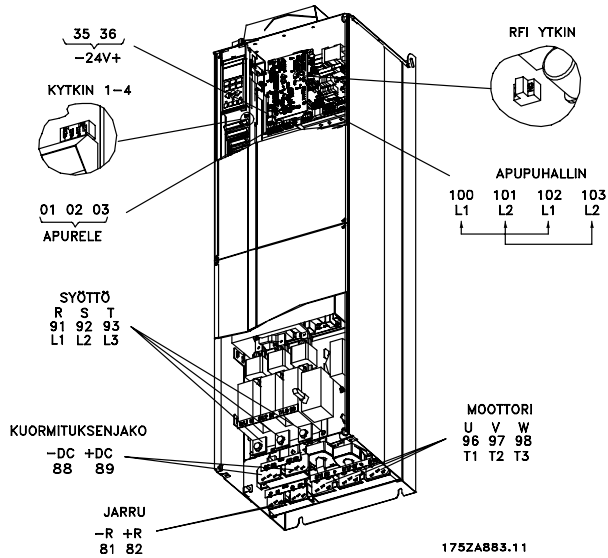
Compact IP 54
VLT 5072-5102 380-500 V

Compact IP 21/IP54 erottimella ja sulakkeella
VLT 5122-5152 380-500 V, VLT 5042-5152 525-690 V

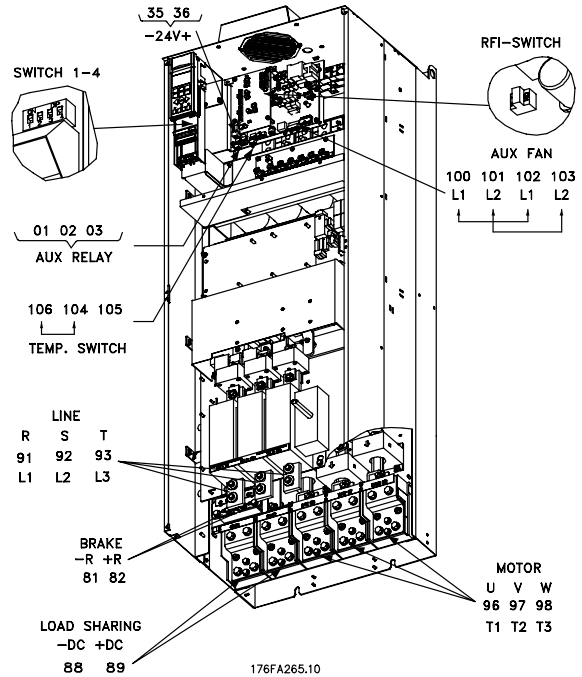
Huom: RFI-kytkimellä ei ole toimintaa 525-690 V taajuusmuuttajissa.



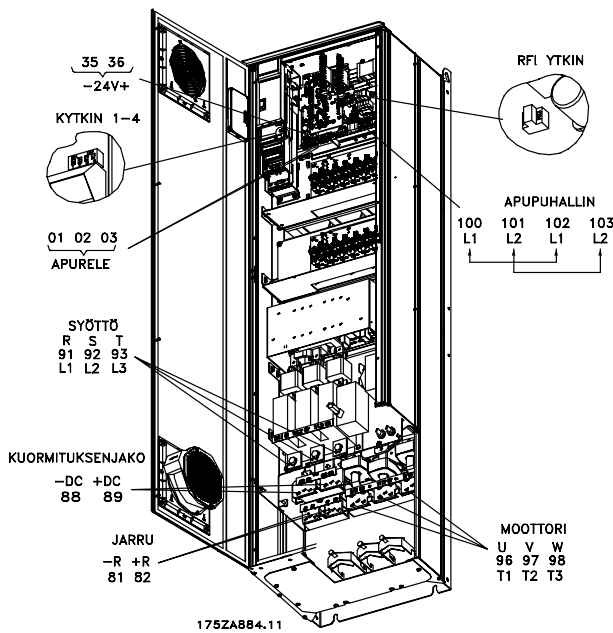
Compact IP 00 ilman erotinta ja sulaketta
VLT 5122-5152 380-500 V, VLT 5042-5152 525-690 V



Compact IP 00 erottimella ja sulakkeella
VLT 5202-5302 380-500 V, VLT 5202-5352 525-690 V

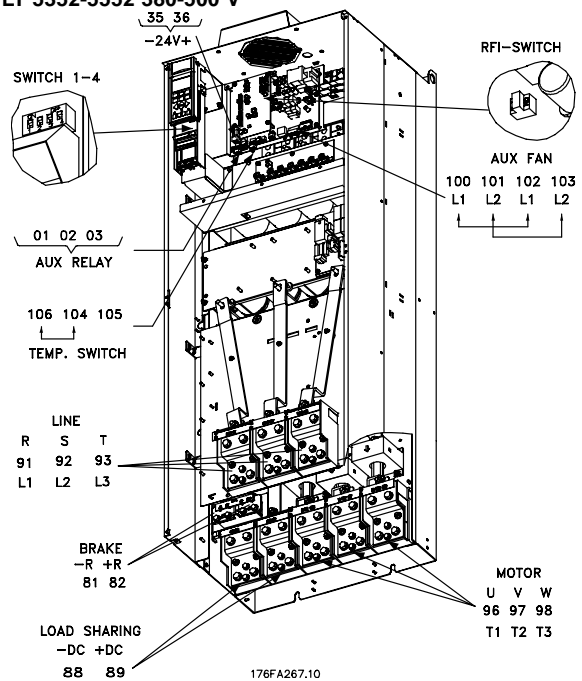


Compact IP 00 erottimella ja sulakkeella
VLT 5352-5552 380-500 V

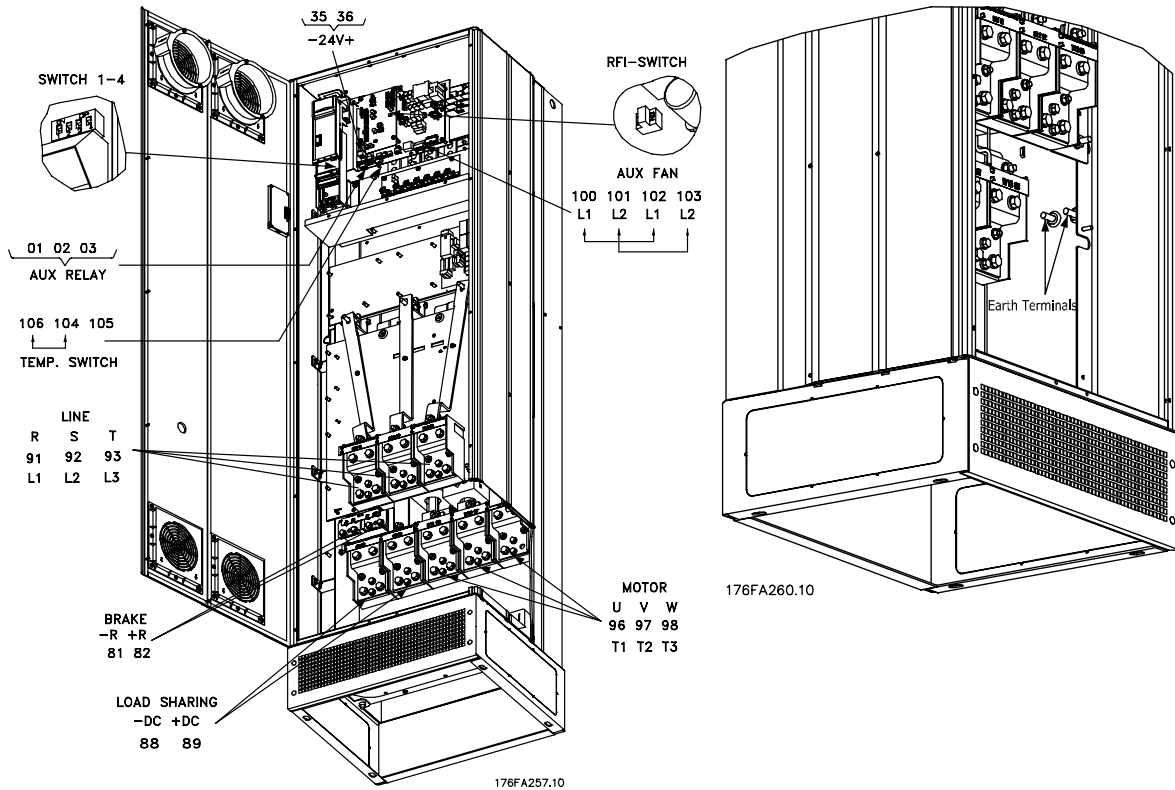


Compact IP 21/IP54 erottimella ja sulakkeella
VLT 5202-5302 380-500 V, VLT 5202-5352 525-690 V

Huom: RFI-kytkimellä ei ole toimintoa 525-690 V taajuusmuuttajissa.

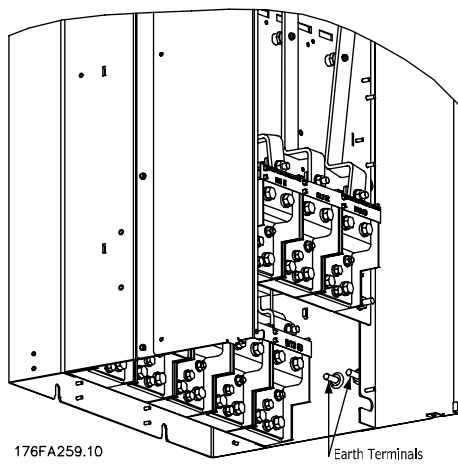


Compact IP 00 ilman erotinta ja sulaketta
VLT 5352-5552 380-500 V



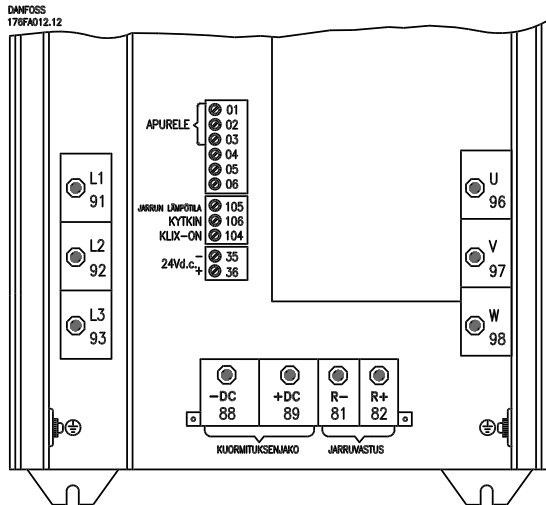
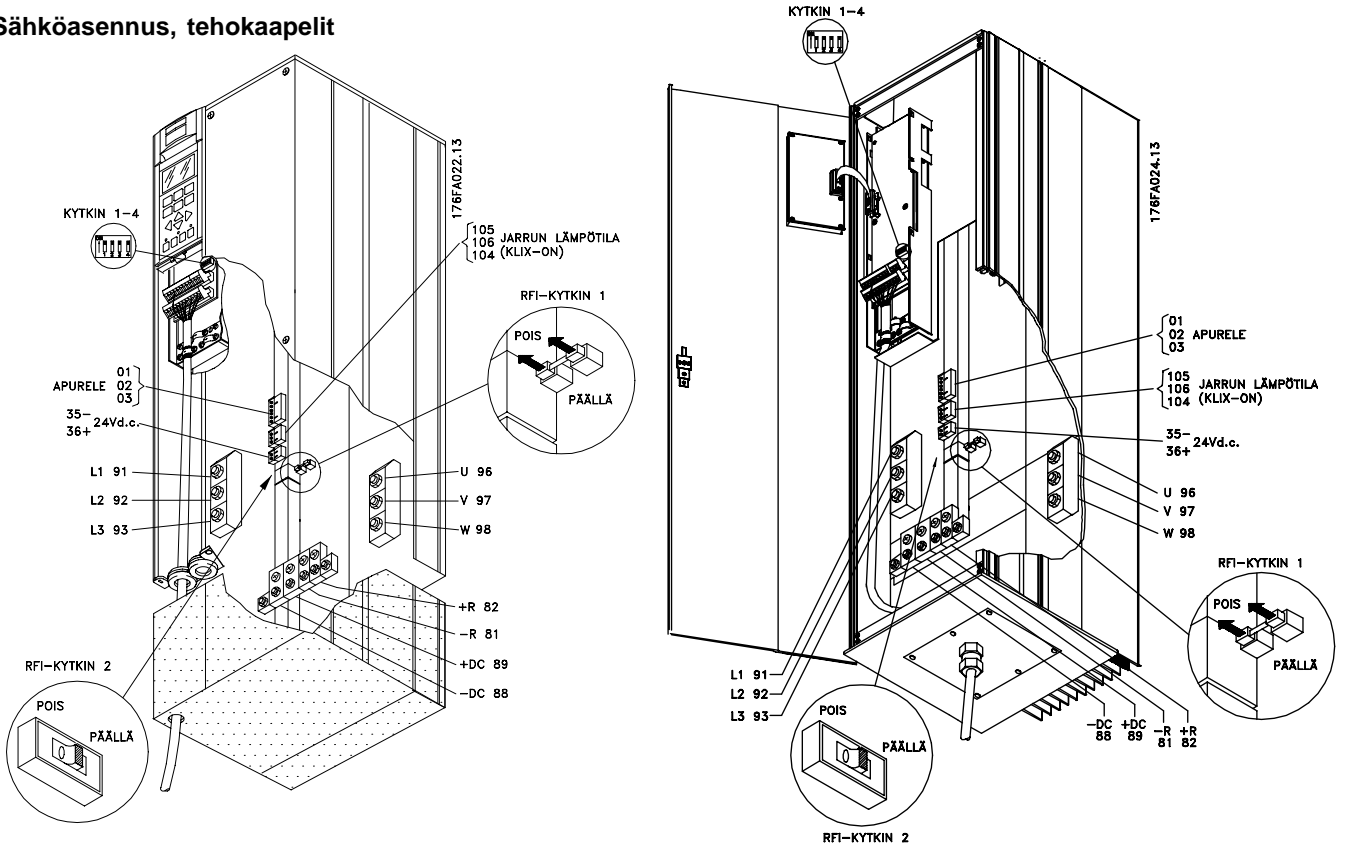
**Compact IP 21 / IP 54 ilman erotinta ja sulaketta
VLT 5352-5552 380-500 V**

Maadoitusliitinten sijainti, IP 21 / IP 54

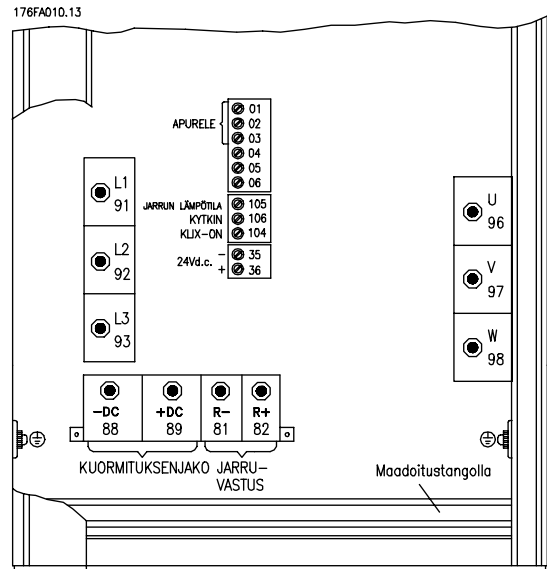


Maadoitusliitinten sijainti, IP 00

■ Sähköasennus, teholiitännät



Compact IP 00 / Nema 1 (IP 20)
VLT 5032 - 5052 200 - 240 V
VLT 5075 - 5125 525 - 600 V



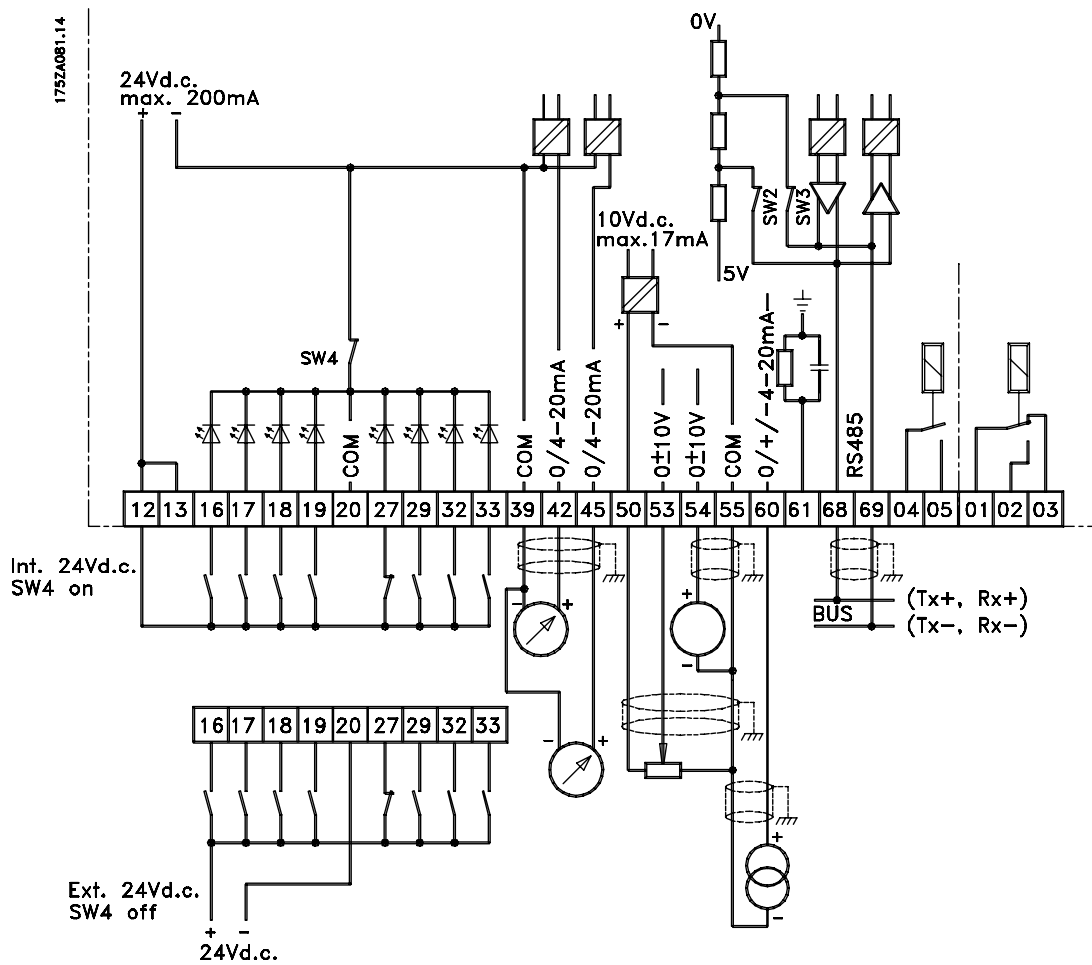
Compact IP 54
VLT 5032 - 5052 200 - 240 V

■ Sähköasennus, ohjaukkaapelit

Kaikki ohjaukkaapelien liittimet ovat taajuudenmuuttajan suojakannen alla. Suojakannen (katso piirros) voi poistaa terävällä työkalulla, esimerkiksi ruuvitaltalla.

Nro	Toiminto
12, 13	Digitaalitulojen jännitesyöttö. Jotta 24 V DC olisi käytettävissä digitaalituloissa, ohjauksen kytkimen 4 on oltava kiinni. Asento ON.
16-33	Digitaalitulot / kooderitulot
20	Digitaalitulojen maadoitus
39	Analogi-/digitaalilähtöjen maadoitus
42, 45	Taajuuden, ohjearvon, virran ja momentin ilmaisun analogi-/digitaalilähdöt
50	Potentiometrin ja termistorin syöttöjännite 10 V DC
53, 54	Analoginen ohjearvotulo, jännite 0 - ±10 V
55	Analogisten ohjearvotulojen maadoitus
60	Analoginen ohjearvotulo, virta 0/4 - 20 mA.
61	Sarjaliikenteen liitin Katso kohta <i>Väyläliitin</i> . Tätä liitintä ei normaalisti pidä käyttää.
68, 69	RS 485 -liittymä, sarjaliikenne. Jos taajuudenmuuttaja on kytketty väylään, kytkinten 2 ja 3 (kytkimet 1 - 4) on oltava suljettuina ensimmäisessä ja viimeisessä taajuudenmuuttajassa. Muissa VLT-taajuudenmuuttajissa kytkinten 2 ja 3 pitää olla auki. Tehdasasetus on suljettu (asento "On").

■ Sähköasennus



Analogiatulojen muuntaminen

Virtatulosignaali jännitetuloksi

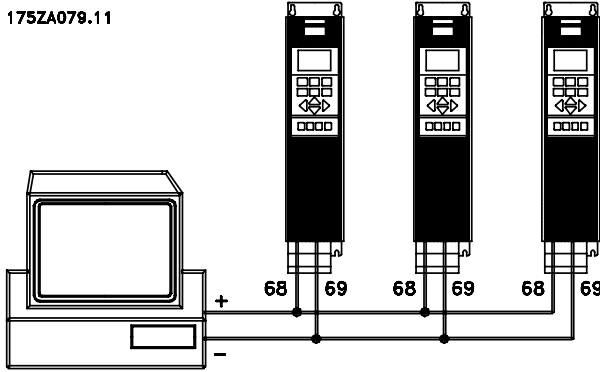
0 - 20 mA	0 - 10 V	Kytke 510 ohmin vastus tuloliittimien 53 ja 55 (liittimien 54 ja 55) väliin ja määritä pienin ja suurin arvo parametreissa 309 ja 310 (parametrit 312 ja 313).
4 - 20 mA	2 - 10 V	

■ Sähköasennus - väylän kytkeminen

RS 485 -sarjaliitäntä (2-johtiminen) on kytketty taajuudenmuuttajan liittimiin 68/69 (viestit P ja N). Signaali P on positiivinen potentiaali (TX+, RX+) ja signaali N negatiivinen potentiaali (TX-, RX-).

Jos useampi taajuudenmuuttajia kytketään johonkin isäntälaitteeseen, käytetään rinnakkaiskytkentöjä.

175ZA079.11



Mahdollisten tasausvirtojen välttämiseksi suojauksessa kaapelin suojaus voidaan maadoittaa liittimeen 61, joka on kytketty runkoon RC-lenkillä.

Väylän päättäminen

Väylä pitää päättää vastusverkolla molemmista päistä. Aseta tätä varten ohjauskortin kytkimet 2 ja 3 ON-asentoon.

■ DIP-kytkimet 1 - 4

DIP-kytkin on ohjauskortilla.

Sitä käytetään sarjaliitännän liittimien 68 ja 69 yhteydessä.

Kuvassa on kytkimien tehdasasetus.



Kytkimellä 1 ei ole toimintoa.

Kytкимиä 2 ja 3 käytetään RS 485 -sarjaliikenneliittymän päättämiseen.

Kytkimellä 4 erotetaan sisäisen 24 V DC virtalähteen ja ulkoisen 24 V DC virtalähteen maapotentiaali toisistaan.



Huom:

Huomaa, että kytkimen 4 ollessa asennossa "OFF" ulkoinen 24 V DC -virtalähde on galvaanisesti erotettu taajuudenmuuttajasta.

■ Sähköasennus - EMC-varotoimet

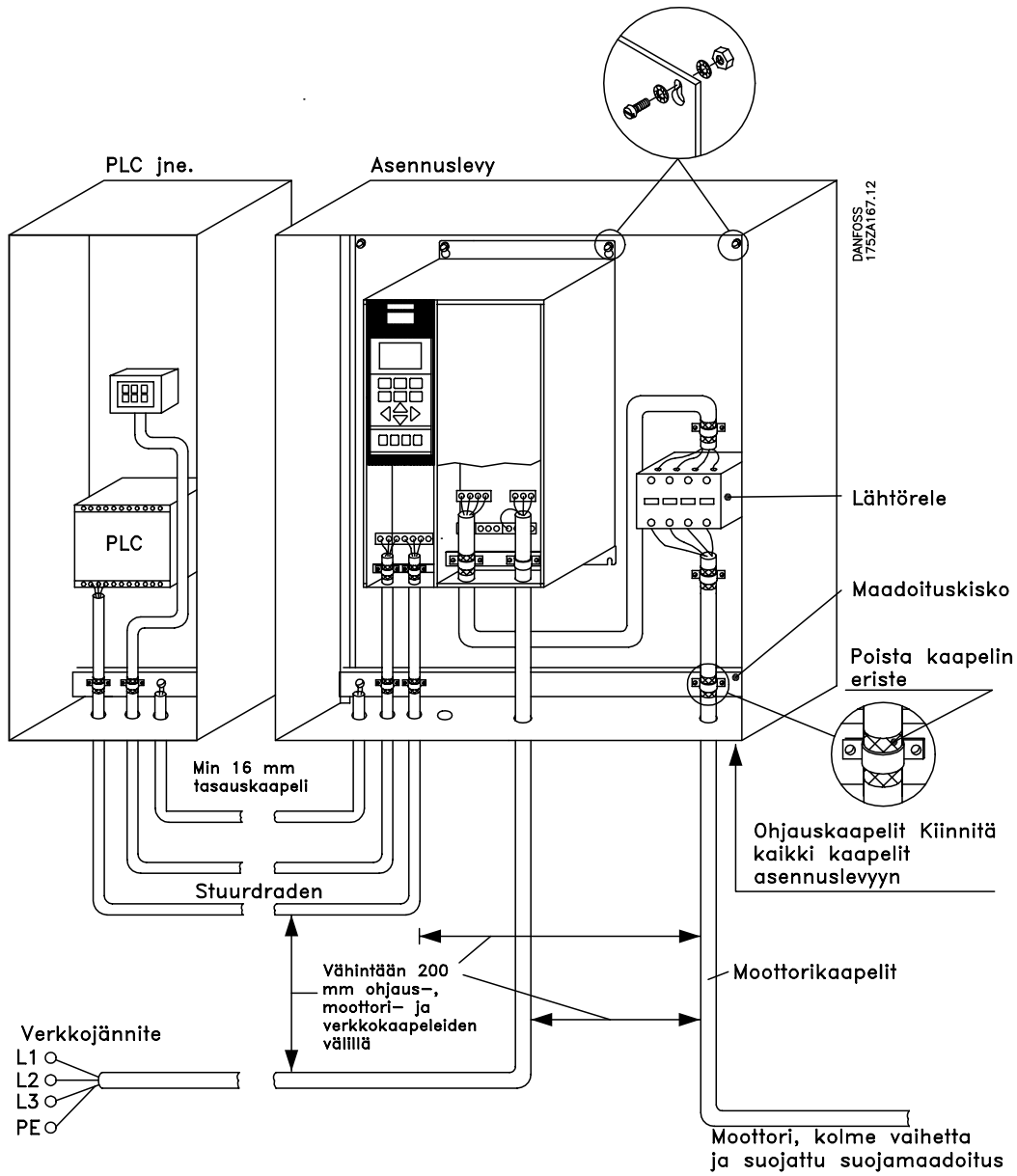
Seuraavassa on taajuusmuuttajien asennuksessa huomioon otettavia ohjeita. Jos asennuksen on oltava standardien EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 55011 tai EN 61800-3 *First environment* mukainen, suosittelemme näiden ohjeiden noudattamista. Jos asennuksen on oltava standardin EN 61800-3 *Second environment* mukainen eli teollisuusverkosto tai omalla muuntajallaan varustettu kokoonpano, näistä ohjeista voi poiketa. Tämä ei kuitenkaan ole suositeltavaa. Katso myös kohdat *CE-merkintä*, *Emissio* ja *EMC-testitulokset* Suunnitteluoppaan erikoisolosuhteita koskevasta osasta.

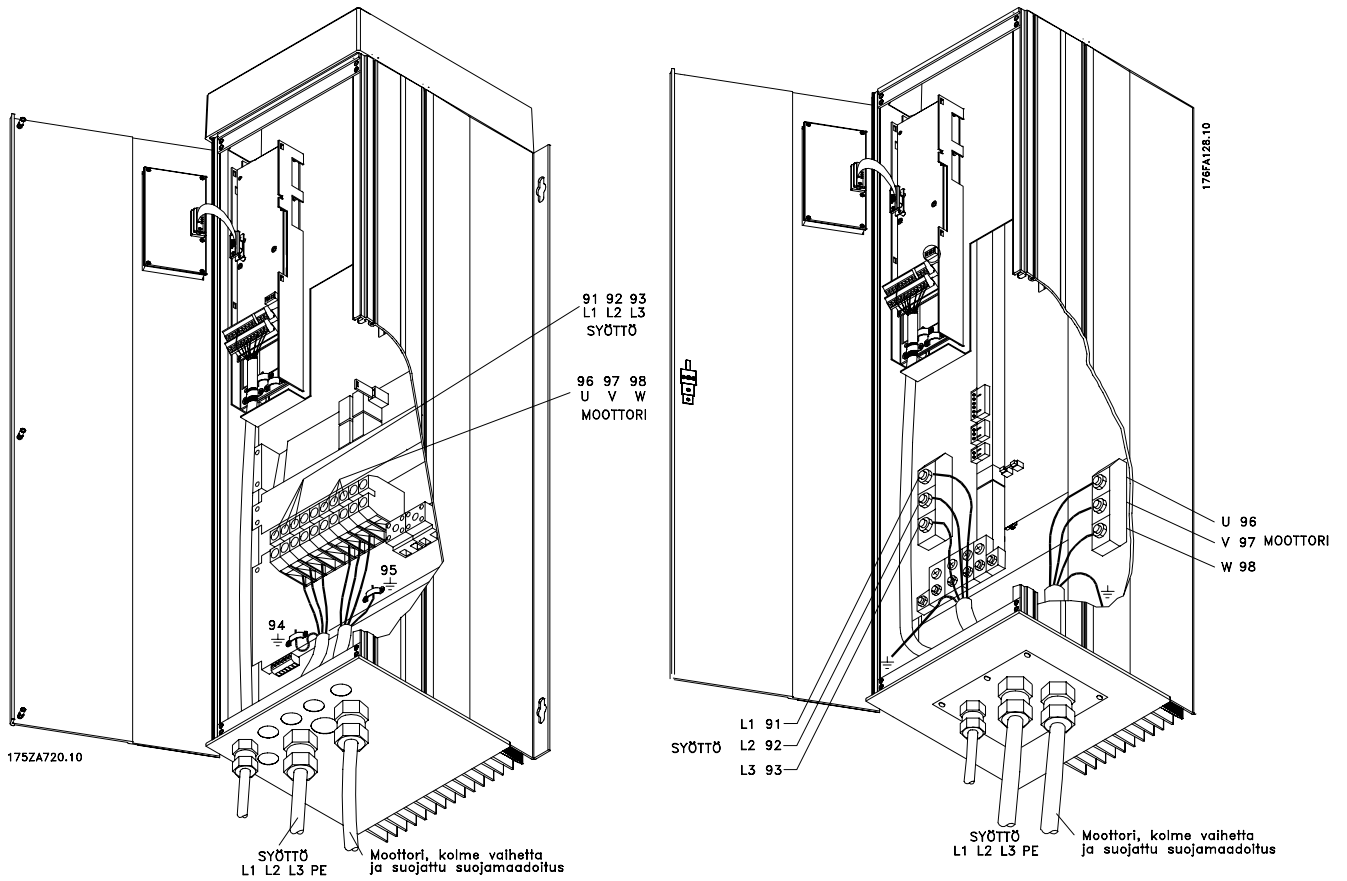
Ohjeita EMC-direktiivin mukaisen sähköasennuksen suorittamiseen:

- Käytä ainoastaan punossuojattuja/armeerattuja moottorikaapeleita ja punossuojattuja/armeerattuja ohjauskaapeleita. Suojauksen peiton on oltava vähintään 80%. Suojauksen on oltava metallinen, tyypillisesti kuparia, alumiinia, terästä tai lyijyä, mutta muitakin materiaaleja voi käyttää. Verkkovirtakaapelille ei ole erityisvaatimuksia.
 - Jos asennuksessa käytetään jäykkiä metallisia kaapeliputkia, kaapelin ei tarvitse olla suojattu mutta moottorikaapelia ei saa asentaa samaan putkeen ohjaus- ja verkkokaapelin kanssa. Putken on peitettävä kaapeli koko taajuusmuuttajan ja moottorin väliseltä matkalta. Joustavien putkien EMC-suojaus vaihtelee runsaasti, ja niiden käyttäminen edellyttää tietojen hankkimista valmistajalta.
 - Kytke sekä moottori- että ohjauskaapelien suojus/putki maahan molemmista päistään. Joissakin tapauksissa suojausta ei voi kytkeä molempiin päihin. Silloin on tärkeää kytkeä suojaus taajuusmuuttajaan. Katso myös *Punottujen suojattujen ohjausjohtimien maadoitus*.
 - Älä päästä suojausta kierrettyihin päihin (siansaparoihin). Nämä liitokset suurentavat suojauksen suurtaajuusimpedanssia, mikä pienentää suojauksen tehoa suurten taajuuksien osalta. Käytä matalaimpedanssisia kaapeliliittimiä tai EMC-standardin mukaisia läpivientejä.
 - Muista varmistaa hyvä sähköinen kontakti taajuusmuuttajan asennusalustana toimivan pohjalevyn ja taajuusmuuttajan metallikotelon välille. Tämä ei koske IP54-laitteita, sillä ne on suunniteltu seinään kiinnitettäväksi, ja VLT 5122-5552 380-500 V-, VLT 5042-5352 525-690 V- ja VLT 5032-5052 200-240 V -laitteet on tarkoitettu asennettaviksi IP20/NEMA 1- ja IP 54/NEMA 12 -koteloihin.
- Varmista IP00- ja IP20-asennusten hyvät sähköliitokset tähtialuslevyjen ja galvaanisesti johtavien asennuslevyjen avulla.
 - Vältä suojaamattomien moottori- tai ohjauskaapelien käyttämistä taajuusmuuttajien koteloiden sisällä, jos tämä on mahdollista.
 - IP54-laitteita varten vaaditaan keskeytymätön suurtaajuusliitos taajuusmuuttajan ja moottorin välille.

Kuva esittää EMC-direktiivin mukaista IP20-taajuusmuuttajan sähköistä asennusta. Taajuusmuuttaja on asennettu asennuskaappiin lähtöliittimen kanssa, ja se on kytketty PLC:hen, joka tässä esimerkissä on asennettu erilliseen kaappiin. IP 54 -laitteissa ja VLT 5032-5052, 200-240 V -laitteissa IP20/IP21/NEMA 1 -koteloinneissa suojatut kaapelit kiinnitetään käyttämällä joustavia EMC-putkia oikean EMC-suorituskyvyn varmistamiseksi. Katso kuva. Myös muiden asennustapojen EMC-suorituskyky saattaa olla yhtä hyvä, jos edellä mainittuja ohjeita noudatetaan.

Huomaa, että jos asennusta ei suoriteta asennusoppaan ohjeiden mukaisesti tai jos käytetään suojaamattomia kaapeleita tai ohjausjohtoja, jotkin emissiovaatimukset eivät täyty, vaikka sietovaatimukset täyttyvät. Katso lisätietoja Suunnitteluoppaan *EMC-testituloksia* käsittelevästä jaksosta.

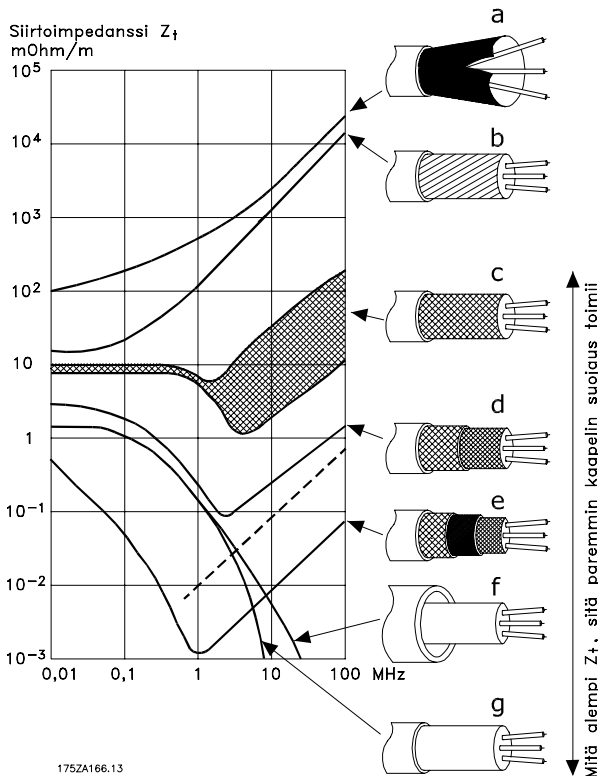




■ EMC-direktiivin mukaiset kaapelit

Ohjauksikaapeli EMC-siedon optimoimiseksi ja moottorikaapeli EMC-päästöjen minimoimiseksi suosittelemme punospäälysteisten suojattujen kaapeliä käyttämistä.

Kaapelin kyky vaimentaa tulevaa ja lähtevää sähköistä häiriösäteilyä riippuu siirtoimpedanssista (Z_T). Kaapelin suojaus on yleensä tarkoitettu pienentämään sähköisten häiriöiden siirtymistä, mutta siirtoimpedanssiin (Z_T) alhainen suojaus vaimentaa tehokkaammin kuin suojaus, jonka siirtoimpedanssi (Z_T) on korkea.



Kaapelinvalmistajat eivät useinkaan ilmoita siirtoimpedanssia (Z_T), mutta usein siirtoimpedanssi (Z_T) on arvioitavissa tarkastelemalla kaapelin fyysistä rakennetta.

Siirtoimpedanssia (Z_T) voi arvioida seuraavien tietojen perusteella:

- suojausmateriaalin johtavuus
- yksittäisten suojausjohtimien välinen kosketusvastus
- suojauspeitto, siis suojaus fyysisesti suojaama kaapelin osa, jota usein kutsutaan prosenttiarvoksi
- suojaus tyyppi - punottu vai kierretty malli.

Alumiinilla suojattu kuparijohtin.

Kierretty kuparilanka tai suojattu teräsvaijerikaapeli.

Yksikerroksinen punottu kuparilanka, jonka suojausprosentti vaihtelee. Tämä on tyypillinen Danfossin referenssikaapeli.

Kaksikerroksinen punottu kuparilanka.

Kaksi punottua kuparikerrosta, joiden välissä on magneettinen suojattu välikerros.

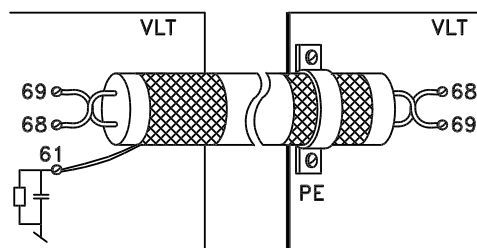
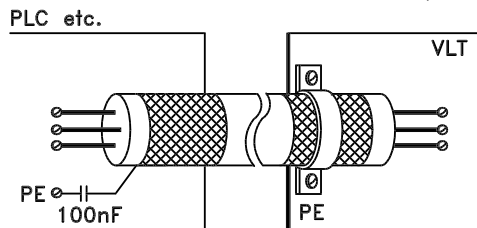
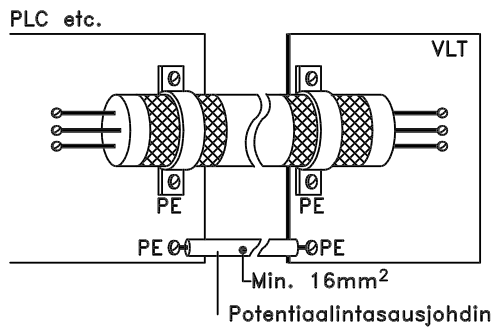
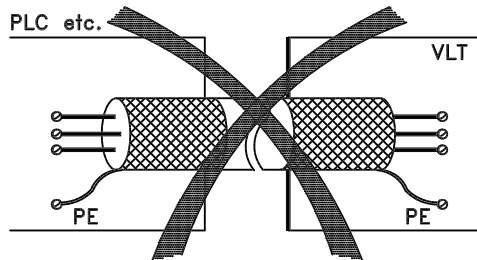
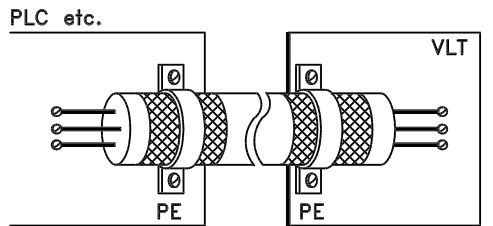
Kupari- tai teräsputkella suojattu kaapeli.

Lyijyvaippakaapeli, seinämän paksuus 1,1 mm.

■ Sähköasennus - suojattujen ohjauskaapelien maadoitus

Yleisesti ottaen ohjauskaapelit pitää suojata ja suojaus pitää kytkeä molemmista päistä laitteen metallikoteloon kaapelinpitimillä.

Alla olevasta kuvasta käy ilmi oikea maadoitus, ja miten voi menetellä epäselvissä tilanteissa.



DANFOSS
175ZA165.11

Oikea maadoitus

Ohjauskaapelit ja sarjaliitäntäkaapelit pitää kiinnittää molemmista päistä kaapelinpitimillä parhaan mahdollisen sähköisen kosketuksen varmistamiseksi.

Virheellinen maadoitus

Älä käytä kierrettyjä suojausten päitä (siansaparot), koska ne lisäävät suojauksen impedanssia suurilla taajuuksilla.

Ohjelmoitavan logiikkaohjaimen ja taajuudenmuuttajan välisen potentiaalieron tasaus

Jos taajuudenmuuttajalla ja ohjelmoitavalla logiikkaohjaimella (tms.) on eri maapotentiaali, saattaa syntyä sähköisiä häiriöitä, jotka vaikuttavat koko järjestelmän toimintaan. Ongelma voidaan ratkaista asentamalla taseuskaapeli ohjauskaapelin viereen. Kaapelin vähimmäispoikkipinta: 16 mm²

50/60 Hz hurinasilmukat

Hyvin pitkien ohjauskaapeleiden yhteydessä saattaa esiintyä 50/60 Hz hurinasilmukoita. Ongelma voidaan ratkaista kytkemällä suojauksen toinen pää maadoitukseen 100 nF kondensaattorilla (lyhyet kytkentäjohtimet).

Sarjaliikennekaapelit

Pienitaajuiset häiriövirrat kahden taajuudenmuuttajan välillä voidaan eliminoida kytkemällä suojauksen toinen pää liittimeen 61. Tämä liitin on kytketty maadoitukseen sisäisellä RC-piirillä. On suositeltavaa käyttää kierrettyjä parikaapeleita differentiaalimuotoisten häiriöiden vaimentamiseksi johtimien välillä.

■ RFI-kytkin

Verkkovirta erotettu maasta:

Jos taajuusmuuttajan syöttövirta tulee erotetusta verkkovirtalähteestä (ATK-verkosta) tai TT/TS-s-verkosta, jossa on maadoitettu haara, on suositeltavaa poistaa RFI-kytkin käytöstä (OFF-asento)¹⁾. Lisätietoja, katso IEC 364-3. Jos tarvitaan ihanteellista EMC-suorituskykyä, käytetään rinnakkaisia moottoreita tai moottorikaapelin pituus on yli 25 m, on suositeltavaa kytkeä kytkin ON-asentoon. OFF-asennossa kotelon ja välipiirin väliset sisäiset RFI-kapasitanssit (suodatinkondensaattorit) irrotetaan toisistaan välipiirin vahingoittumisen estämiseksi ja maakapasitanssin vähentämiseksi (standardi IEC 61800-3).

Katso myös asennushuomautus *VLT ATL-verkossa*, MN.90.CX.02. On tärkeää käyttää erotusmonitoreita, joita voi käyttää yhdessä tehoelektronikan kanssa (IEC 61557-8).



Huom:

RFI-kytkintä ei saa käyttää laitteen ollessa kytkettynä verkkoon. Tarkista ennen RFI-kytkimen käyttämistä, että verkkovirta on katkaistu.



Huom:

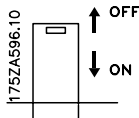
Avointa RFI-kytkintä saa käyttää ainoastaan tehtaalla asetettujen kytkentätaajuuksien kanssa.



Huom:

RFI-kytkin kytkee kondensaattorin galvaanisesti maahan.

Punaisia kytkimiä voi käyttää esimerkiksi ruuvitaltalla. Kytkimet ovat ulosvedettyinä OFF-asennossa. Sisään painettuina kytkimet ovat ON-asennossa. Tehdasasetus on käytössä (ON).

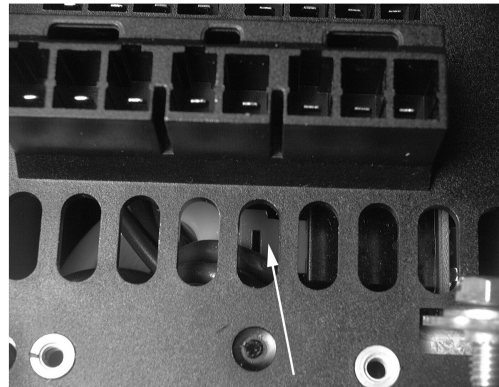


Verkkovirta kytkettynä maahan:

RFI-kytkimen on oltava ON-asennossa, jotta taajuusmuuttaja olisi EMC-standardin mukainen.

1) Ei mahdollista 5042-5352, 525-690 V -laitteilla.

RFI-kytkinten asento



175ZA649.10

Bookstyle IP 20

VLT 5001 - 5006 200 - 240 V

VLT 5001 - 5011 380 - 500 V



175ZA650.10

Compact IP 20/NEMA 1

VLT 5001 - 5006 200 - 240 V

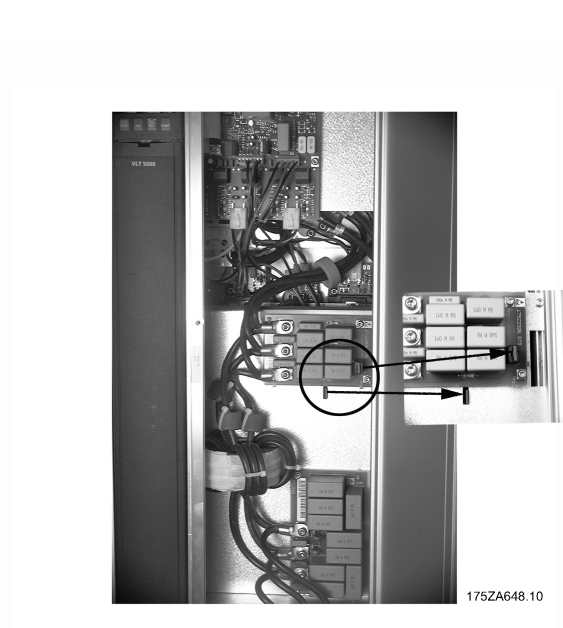
VLT 5001 - 5011 380 - 500 V

VLT 5001 - 5011 525 - 600 V



175ZA652.10

Compact IP 20/NEMA 1
VLT 5008 200 - 240 V
VLT 5016 - 5022 380 - 500 V
VLT 5016 - 5022 525 - 600 V



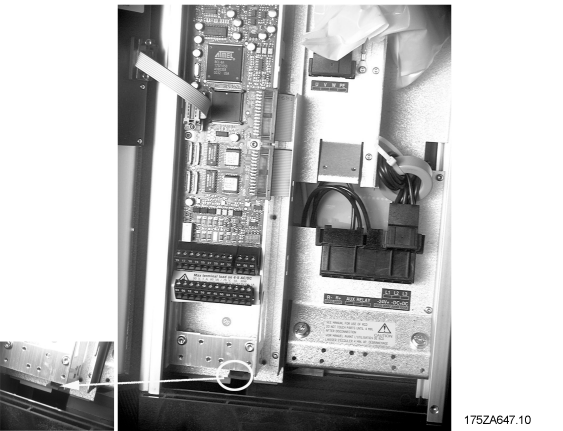
175ZA648.10

Compact IP 20/NEMA 1
VLT 5022 - 5027 200 - 240 V
VLT 5042 - 5102 380 - 500 V
VLT 5042 - 5062 525 - 600 V



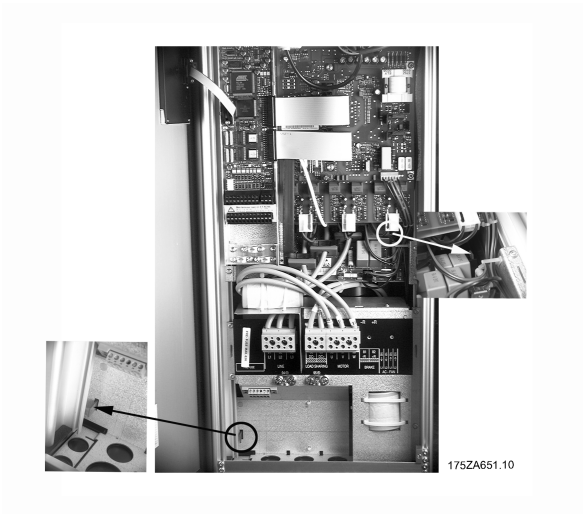
175ZA653.10

Compact IP 20/NEMA 1
VLT 5011 - 5016 200 - 240 V
VLT 5027 - 5032 380 - 500 V
VLT 5027 - 5032 525 - 600 V



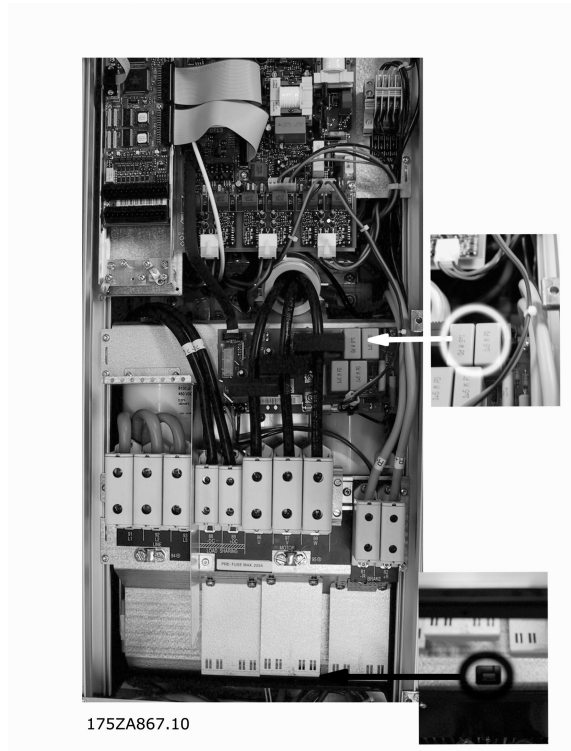
175ZA647.10

Compact IP 54
VLT 5001 - 5006 200 - 240 V
VLT 5001 - 5011 380 - 500 V



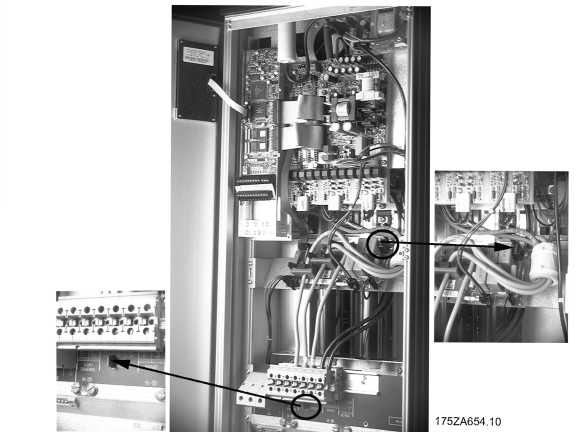
175ZA651.10

Compact IP 54
VLT 5008 - 5011 200 - 240 V
VLT 5016 - 5027 380 - 500 V



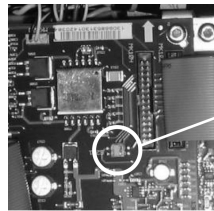
175ZA867.10

Compact IP 54
VLT 5072 - 5102 380 - 500 V

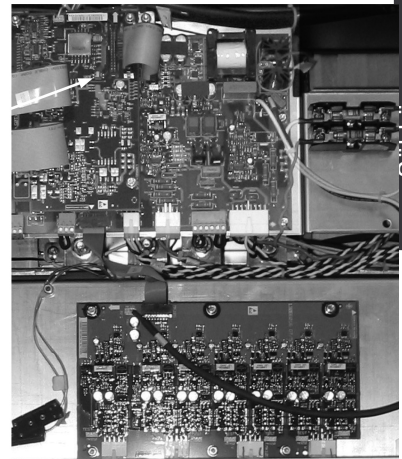


175ZA654.10

Compact IP 54
VLT 5016 - 5027 200 - 240 V
VLT 5032 - 5062 380 - 500 V



175ZT983.10

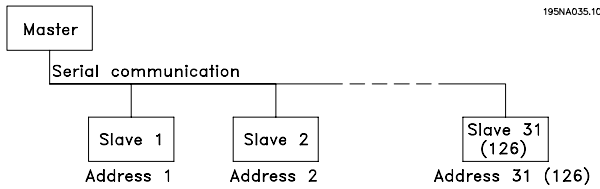


Sähköasennus

Kaikki kotelotyytit
VLT 5122-5552 380 - 500 V

■ Sarjaliikenne

■ Protocols



■ Sanomaliikenne

Ohjaus- ja vastaussanomiat

Isäntä-orja-järjestelmässä isäntä ohjaa sanomaliikennettä. Isäntään voi olla liitettyä enintään 31 orjaa, ellei käytetä toistimia. Jos toistimia käytetään, isäntään voi olla liitettyä enintään 126 orjaa.

Isäntä lähettää jatkuvasti sanomia, jotka on osoitettu orjille, ja isäntä odottaa orjien vastaussanomia. Orjan vasteaika on enintään 50 ms.

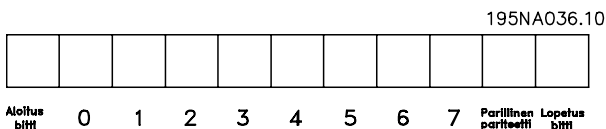
Orja voi vastata sanomaan vain, jos se vastaanottaa virheettömän sanoman, joka on osoitettu sille.

Joukkolähetys

Isäntä voi lähettää saman sanoman samanaikaisesti kaikille väylään liitetuille orjille. Orja ei lähetä isännälle sanomaan vastausta sanoman oikeasta vastaanotosta tämän joukkolähetysten aikana. Joukkolähetys määritetään osoitemuodossa (ADR), katso: *Sanomarakenne*.

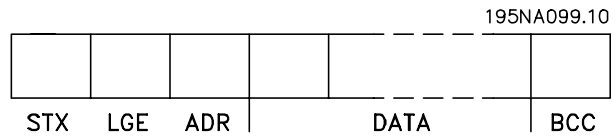
Merkin (tavun) sisältö

Kukin lähetettävä merkki alkaa aloitusbitillä. Tämän jälkeen lähetetään kahdeksan databittä, jotka vastaavat tavua. Kullakin merkillä on sen varmistava pariteettibitti, jonka arvo on 1, jos pariteetti on parillinen (kahdeksan databitin ja pariteettibitin joukossa on parillinen määrä binääriyksiköitä). Merkin päättää stopbitti, joten merkin kokonaisbittimääräksi tulee 11.



■ Sanomarakenne

Jokainen sanoma alkaa aloitusmerkillä (STX) = 02 heksa, jota seuraavat sanoman pituuden ilmoittava tavu (LGE) ja taajuusmuuttajan osoitteen ilmoittava tavu (ADR). Tämän jälkeen seuraa joukko datatavuja (määrä vaihtelee sanoman tyyppin mukaan). Sanoma päättyy datanohjaustavuun (BCC).

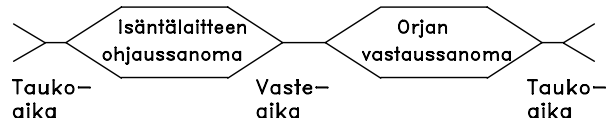


Sanomien ajat

Isäntään ja orjan välisen tietoliikenteen nopeus määräytyy siirtonopeuden perusteella. Taajuusmuuttajan siirtonopeuden on oltava sama kuin isännän siirtonopeus, ja se valitaan parametrissa 501 *Siirtonopeus*.

Kun orjalta on vastaanotettu vastaussanoma, isäntä voi lähettää uuden sanoman aikaisintaan kahden merkin (22 bitin) pituisen tauon jälkeen. Jos siirtonopeus on 9 600 baudia, tauon on oltava vähintään 2,3 ms:n pituinen. Kun isäntä on päättänyt sanoman, orjan vastausaika takaisin isännälle on enintään 20 ms ja tauon on oltava vähintään kahden merkin pituinen.

195NA038.10

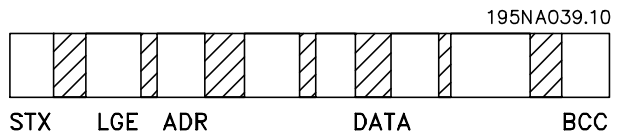


Tauon kesto vähintään: 2 kaksi merkkiä

Vasteaika vähintään: 2 kaksi merkkiä

Vasteaika enintään 20 ms

Sanoman yksittäisten merkkien välinen aika saa olla enintään kaksi merkkiä, ja sanoman päättämiseen saa kulua enintään 1,5 kertaa sanoman nimellisaika. Kun siirtonopeus on 9 600 baudia ja sanoman pituus on 16 tavua, sanoma päätetään 27,5 ms:n kuluttua.



= Tavujen välinen aika

Sanoman pituus (LGE)

Sanoman pituus on datatavujen määrä + osoitetavu ADR + ohjaustavu BCC.

Jos siis sanomassa on neljä datatavua, sanoman pituus on:

$$LGE = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ tavua}$$

Jos siis sanomassa on 12 datatavua, sanoman pituus on:

$$LGE = 12 + 1 + 1 = 14 \text{ tavua}$$

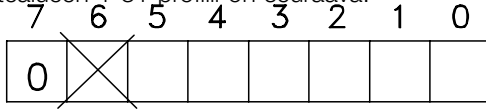
Tekstejä sisältävien sanomien pituus on 10+n tavua. 10 vastaa kiinteitä merkkejä, kun taas n on tekstin pituuden ilmaiseva muuttuja.

Taajuusmuuttajan osoite (ADR)

Ohjelmassa käytetään kahta eri osoitemuotoa, ja taajuusmuuttajan osoitealue on 1 - 31 tai 1-126.

1. Osoitemuoto 1-31

Osoitealueen 1-31 profiili on seuraava:



195NA040.10

Bitti 7 = 0 (osoitemuoto 1 - 131 aktiivinen)

Bitti 6 ei ole käytössä

Bitti 5 = 1: Lähetys, osoitetavut (0-4)

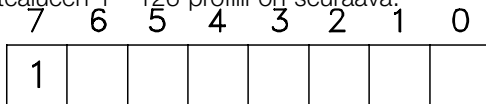
eivät ole käytössä

Bitti 5 = 0: Ei yleislähetystä

Bitit 0 - 6 = Taajuusmuuttajan osoite 1-31

2. Osoitemuoto 1-126

Osoitealueen 1 - 126 profiili on seuraava:



195NA041.10

Bitti 7 = 1 (osoitemuoto 1 - 126 aktiivinen)

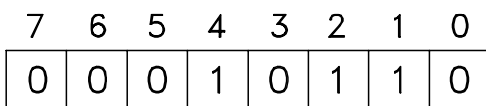
Bitit 0 - 6 = Taajuusmuuttajan osoite 1-126

Bitti 0 - 6 = 0 Yleislähetys

Orja lähettää osoitetavun muuttamattomana takaisin isännälle lähetettävässä vastaussanomassa.

Esimerkki:

kirjoittaminen taajuusmuuttajaan osoitteessa 22 /16H), kun osoitemuoto on 1-31:

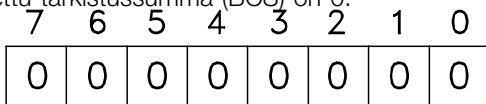


195NA042.10

Datanohjaustavu (BCC)

Datanohjaustavu kuvataan tässä esimerkissä:

Ennen sanoman ensimmäisen tavun vastaanottamista laskettu tarkistussumma (BCS) on 0.



195NA043.10

Kun ensimmäinen tavu (02H) on vastaanotettu:

BCS = BCC "ensimmäinen tavu"

(EXOR = yksinomaan- tai)

BCS = 0 0 0 0 0 0 0 0 (00 H)

EXOR

1. tavu = 0 0 0 0 0 0 1 0 (02H)

BCC = 0 0 0 0 0 0 1 0 (02H)

Jokainen tämän jälkeen seuraava tavu ohjataan BCS EXOR -veräjään, jolloin muodostuu uusi BCC, esimerkiksi.:

BCS = 0 0 0 0 0 0 1 0 (02H)
EXOR

2. tavu = 1 1 0 1 0 1 1 0 (D6H)

BCC = 1 1 0 1 0 1 0 0 (D4H)

■ Tietolaji (tavu)

Tietolohkojen rakenne määräytyy sanoman tyyppin mukaan. Sanomia on kolmentyyppisiä, ja sanoman tyyppiä käytetään sekä ohjaussanomille (isäntä orja) että vastaussanomille (orja isäntä). Nämä kolme sanomatyyppiä ovat seuraavat:

- Parametrilohko, jota käytetään parametrien siirtämiseen pää- ja orjakäytön välillä. Tietolohko koostuu 12 tavusta (kuudesta sanasta), ja se sisältää myös prosessilohkon.

195NA044.10

PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}	PCD1	PCD2
Parametritavut				Prosessitavut	

- Prosessilohko koostuu nelitavuisesta (kaksi sanaa) tietolohkosta, ja se sisältää:
 - ohjaussanan ja ohjearvon
 - tilasanan ja käytössä olevan lähtötaajuuden (orjakäytöltä isäntäkäytölle)

PCD1	PCD2
------	------

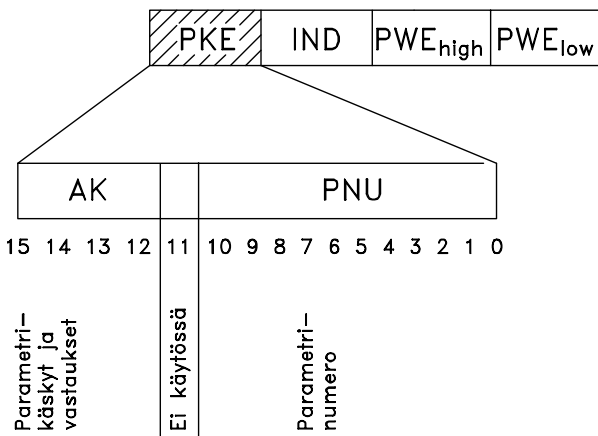
Prosessitavut

- tekstilohkon, jota käytetään tekstien kirjoittamiseen tietolohkon kautta

PKE	IND	Ch 1	Ch 2	Ch n	PCD1	PCD2
Tekstitavut				Prosessitavut		

parametrikomennot ja vastaukset (AK).

195NA046.10



Bittejä 12 - 15 käytetään käskyjen lähetykseen isännältä orjalle ja orjan prosessoiman vastauksen lähetykseen takaisin isännälle.

Parametrikomennot isäntä orja				
Bitti nro				
15	14	13	12	Parametrikomento
0	0	0	0	Ei kommentia
0	0	0	1	Lue parametrin arvo
0	0	1	0	Kirjoita parametrin arvo RAM-muistiin (sana)
0	0	1	1	Kirjoita parametrin arvo RAM-muistiin (kaksoissana)
1	1	0	1	Kirjoita parametrin arvo RAM-muistiin ja Eeprom-muistiin (kaksoissana)
1	1	1	0	Kirjoita parametrin arvo RAM-muistiin ja Eeprom-muistiin (sana)
1	1	1	1	Lue/kirjoita teksti

Vastaus isäntä orja				
Bitti nro				
				Vastaus
15	14	13	12	
0	0	0	0	Ei vastausta
0	0	0	1	Parametrin arvo siirretty (sana)
0	0	1	0	Parametrin arvo siirretty (kaksoissana)
0	1	1	1	Komentoa ei voi suorittaa
1	1	1	1	Teksti siirretty

Jos kommentia ei voi suorittaa, orja lähettää tämän vastauksen: 0111 *Komentoa ei voi suorittaa* ja antaa seuraavan vikaraportin parametrin arvossa (PWE):

Vastaus (0111)	Vikaraportti
0	Parametrin numeroa ei ole olemassa
1	Määritettyä parametria ei väyläyhteyttä
2	Data-arvo ylittää parametrin raja-arvon
3	Ali-indeksiä ei ole olemassa
4	Parametri ei ole matriisityyppiä
5	Datatyyppeä ei vastaa määritettyä parametria
17	Määritetyn parametrin tietoja ei voi muuttaa taajuudenmuuttajan tässä tilassa. Joidenkin parametrien arvoa voi muuttaa ainoastaan moottorin ollessa pysähdyksissä.
130	Määritettyyn parametriin ei ole väyläyhteyttä
131	Tietoja ei voi muuttaa, sillä tehdasasetus on valittuna

Parametrin numero (PNU)

Bittejä 0 - 10 käytetään parametrien numeroiden siirtämiseen. Vastaava parametrin toiminto on kuvattu parametrin kuvauksessa luvussa *Ohjelmointi*.

Indeksi



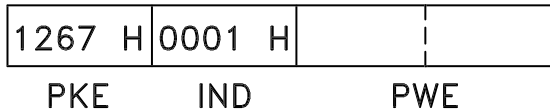
Indeksiä käytetään yhdessä parametrin numeron kanssa indeksin sisältävien parametrien, esimerkiksi 615 *Virhekoodi* luku- ja kirjoituskäyttöön. Indeksi muodostuu kahdesta tavusta, joista toinen on alatavu ja toinen ylätavu, mutta ainoastaan alatavua käytetään indeksinä.

Esimerkki - Indeksi:

Parametrin 615 *Virhekoodi* ensimmäinen virhekoodi (indeksi [1]) on luettava.

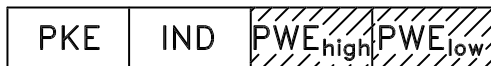
PKE = 1267 Heksa (lue parametri 615 *Virhekoodi*.)

IND = 0001 Heksa - Indeksi 1.



Taajuudenmuuttaja vastaa parametrin arvolohkossa (PWE) vikakoodiarvolla 1 - 99. Saat lisätietoja vikakoodien tunnistamisesta kohdasta *Yhteenveto varoituksista ja hälytyksistä*.

Parametriarvo (PWE)



Parametrin arvolohko muodostuu kahdesta sanasta (neljästä tavusta), ja arvo määräytyy määritetyn komennon (AK) mukaan. Jos isäntä pyytää parametrin arvoa, PWE-lohko ei sisällä arvoa.

Jos haluat, että isäntä muuttaa parametrin arvoa (kirjoittaa), uusi arvo kirjoitetaan PWE-lohkoon ja se lähetetään orjalle.

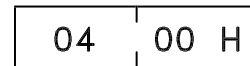
Jos orja vastaa parametripyyntöön (lukukäsky), nykyinen PWE-lohkon parametriarvo siirretään ja palautetaan isännälle.

Jos parametrin arvo ei ole numeerinen arvo vaan useita tietovaihtoehtoja, esimerkiksi parametri 001

Kieli, jossa [0] vastaa arvoa *Englanti* ja [3] vastaa arvoa *Tanska*, arvo valitaan syöttämällä se PWE-lohkoon. Katso *Esimerkki - Data-arvon valitseminen*.

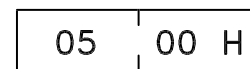
Sarjayhteyden kautta voi lukea ainoastaan parametreja, joiden datatyyppi on 9 (tekstimerkkijono). Parametrit 621 - 635 *Moottorikilven tiedot* ovat datatyyppiä 9. Esimerkiksi parametrissa 621 *Laitteen tyyppi* voi lukea laitteen koon ja verkkojännitealueen. Kun tekstimerkkijonoa siirretään (luetaan), sanoman pituus muuttuu, sillä tekstit ovat eripituisia. Sanoman pituus määritetään sanoman toisessa tavussa (LGE). Jotta tekstin voisi lukea PWE-lohkon kautta, parametrikomennon (AK) arvoksi on määritettävä 'F' Heksa.

Indeksimerkkiä käytetään ilmaisemaan, onko kyseessä luku- vai kirjoituskomento. Lukukomennossa indeksin on oltava seuraavan muotoinen:



Highbyte Lowbyte
IND

Joissakin taajuudenmuuttajissa on parametreja, joihin voi kirjoittaa tekstiä. Jotta tekstin voisi kirjoittaa PWE-lohkon kautta, parametrikomennon (AK) arvoksi on määritettävä "F" Heksa. Kirjoituskomennossa indeksin on oltava seuraavan muotoinen:



Highbyte Lowbyte
IND

Taajuudenmuuttajan tukemat datatyypit:

Datatyypit	Kuvaus
3	Kokonaisluku 16
4	Kokonaisluku 32
5	Etumerkitön 8
6	Etumerkitön 16
7	Etumerkitön 32
9	Merkkijono
10	Tavumerkkijono
13	Aikaero
33	Varattu
35	Bittijärjestys

Etumerkitön tarkoittaa, että sanomaan ei sisälly etumerkkiä.

Esimerkki - Parametriarvon kirjoittaminen:

Parametri 202 *Lähtötaajuuden yläraja, f_{MAX}* muutetaan arvoon 100 Hz. Arvo on haettava muistista verkkojännitteen katkoksen jälkeen, jolloin se kirjoitetaan EEPROM-muistiin.

PKE = E0CA Hex - Kirjoitus parametrille 202

Lähtötaajuuden yläraja, f_{MAX}

IND = 0000 Hex

PWE_{HIGH} = 0000 Hex

PWE_{LOW} = 03E8 Hex - Data-arvo 1 000, vastaa 100 Hz:n taajuutta, katso muunnos.

E0CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Orjan vastaus isännälle on seuraava:

10CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Esimerkki - Data-arvon valinta.

Haluat valita parametrissa 416 *Prosessiyksiköt* arvoksi kg/tunti [20]. Arvo on haettava muistista verkkojännitteen katkoksen jälkeen, jolloin se kirjoitetaan EEPROM-muistiin.

PKE = E19F Hex - Kirjoitus parametrilla

416 *Prosessiyksiköt*

IND = 0000 Hex

PWE_{HIGH} = 0000 Hex

PWE_{LOW} = 0014 Hex - Valitse vaihtoehto kg/tunti [20]

E1A0 H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Orjan vastaus isännälle on:

11A0 H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Esimerkki - Parametriarvon lukeminen:

Parametrin 207 *Rampin nousuaika 1* arvo vaaditaan.

Isäntä lähettää seuraavan pyynnön:

PKE = 10CF Hex - lue parametri 207

Rampin nousuaika 1

IND = 0000 Hex

PWE_{HIGH} = 0000 Hex

PWE_{LOW} = 0000 Hex

10CF H	0000 H	0000 H	0000 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Jos parametrin 207 *Rampin nousuaika 1* on 10 s, orjan vastaus isännälle on:

10CF H	0000 H	0000 H	000A H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Muunnos:

Kohdassa *Tehdasasetukset* kuvataan kunkin parametrin eri määritteet. Koska parametrin arvon voi siirtää ainoastaan kokonaislukuna, desimaalilukujen siirtämisessä on käytettävä muunnoskerrointa.

Esimerkki:

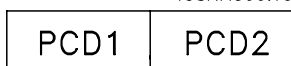
Parametrin 201 *Lähtötaajuuden alaraja f_{MIN}* muunnoskerroin on 0,1. Jos haluat asettaa pienimmän taajuuden arvoksi 10 Hz, arvo 100 on siirrettävä, sillä kerroin 0,1 tarkoittaa, että siirretty arvo kerrotaan kertoimella 0,1. Arvo 100 nähdään tällöin arvona 10,0.

Muunnostaulukko	
Muunnos- indeksi	Muunnos- kerroin
74	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001
-5	0,00001

■ Prosessisanat

Prosessisanojen lohko jaetaan kahteen 16 tavun pituiseen lohkoon. Tämä tapahtuu aina määritetyssä järjestyksessä.

195NA066.10

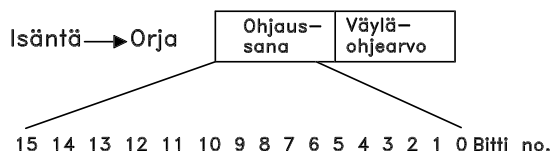


	PCD 1	PCD 2
Ohjaussanoma (isäntä orja)	Ohjaussana	Ohje- arvo
Ohjaussanoma (orja isäntä)	Tilasana	Nykyinen lähtö- taajuus

■ Tilasana FC-profiilin mukaan

FC-protokollan valitsemiseksi ohjaussanassa parametrin 512 *Sanomaprofiili* arvoksi on määritettävä FC-protokolla [1].

Ohjaussanaa käytetään komentojen lähettämiseen isännältä (esimerkiksi tietokoneelta) orjalle (taajuudenmuuttajalle).



Bitti	Bitti = 0	Bitti = 1
00	Esivalittu ohjearvo, lsb	
01	Esivalittu ohjearvo, msb	
02	Tasavirtajarru	Kiihdytys tai hidastus
03	Vapaa rullaus	Käytössä
04	Pikapysäytys	Kiihdytys tai hidastus
05	Lähdön lukitus	Rampin käyttöönotto
06	Hidastuspysäytys	Käynnistys
07	Ei toimintoa	Kuittaus
08	Ei toimintoa	Ryömintä
09	Ramppi 1	Ramppi 2
10	Tiedot eivät kelpaa	Kelpaa
11	Ei toimintoa	Rele 01 käytössä
12	Ei toimintoa	rele 04 käytössä
13	Asetusten valinta, (lsb)	
14	Asetusten valinta, (msb)	
15	Ei toimintoa	Suunnanvaihto

Bitti 00/01:

Bitin 00/01 avulla valitaan toinen esivalituista ohjearvoista (parametrit 215 - 218 *Esivalittu ohjearvo*) seuraavan taulukon mukaisesti:

Esivalittu ohjearvo	Parametri	Bitti 01	Bitti 00
1	215	0	0
2	216	0	1
3	217	1	0
4	218	1	1



Huom:

Parametrissa 508 *Esiasetetun ohjearvon valinta* määritetään, kuinka bitti 00/01 ohjaa vastaavan toiminnon digitaalituloihin.

Bitti 02, tasavirtajarru:

Bitti 02 = '0' aiheuttaa tasavirtajarrutuksen ja pysäytyksen. Jarrutusvirta ja -kesto määritetään parametreissa 125 ja 126.

Bitti 02 = '1' aiheuttaa alasajon.

Bitti 03, Vapaa rullaus pysähdyksiin:

Bitti 03 = '0' saa taajuudenmuuttajan irrottamaan moottorin heti (lähtötransistorit sammutetaan), jolloin moottori rullaa pysähdyksiin.

Bitti 03 = '1' mahdollistaa sen, että taajuudenmuuttaja pystyy käynnistämään moottorin, jos muut käynnistys ehdot täyttyvät. Huom: Parametrin 502 *Vapaa rullaus pysähdyksiin* valinnan perusteella määritetään, kuinka bitti 03 ohjaa vastaavan toiminnon digitaaliloihin.

Bitti 04, Pikapysäytys:

Bitti 04 = '0' aiheuttaa pysäytyksen, jossa moottorin nopeus ajetaan alas pysähdyksiin parametrin 212 *Pikapysäytyksen ramppiaika* ohjaamana.

Bitti 05, Lähtötaajuuden lukitus:

Bitti 05 = '0' lukitsee lähtötaajuuden (Hz). Lukittua lähtötaajuutta voi nyt muuttaa ainoastaan ohjelmoimalla *nopeuden noston ja nopeuden laskun* digitaaliloujen kautta.



Huom:

Jos *Lähdön lukitus* on aktiivinen, taajuudenmuuttajaa ei voi pysäyttää bitin 06 *Käynnistys* tai digitaalisen tulon kautta. Ainoastaan seuraavat voivat pysäyttää taajuudenmuuttajan:

- Bitti 03 Vapaa rullaus pysähdyksiin
- Bitti 02 Tasavirtajarrutus
- *Tasavirtajarrutukseen, Vapaaseen rullaukseen pysähdyksiin tai Kuittaus ja vapaa rullaus pysäytyksiin* ohjelmoitu digitaalinen tulo.

Bitti 06, Hidastuspysäytys/kiihdytyskäynnistys:

Bitti 06 = '0' aiheuttaa pysäytyksen, jossa moottorin nopeus ajetaan alas pysähdyksiin valitun *hidastusajan* parametrin kautta.

Bitti 06 = '1' mahdollistaa sen, että taajuudenmuuttaja pystyy käynnistämään moottorin, jos muut käynnistys ehdot täyttyvät. Huom: Parametrin 505 *Käynnistys* valinta määrittää, kuinka bitti 06 *Ramppipysäytys/käynnistys* ohjaa vastaavan toiminnon digitaaliloihin.

Bitti 07, Kuittaus:

Bitti 07 = '0' ei tee kuittausta.

Bitti 07 = '1' kuittaa laukaisun. Sanoman alku aktivoi kuittauksen, esimerkiksi vaihdettaessa arvosta looginen '0' arvoon looginen '1'.

Bitti 08, Ryömintä:

Bitti 08 = '1' aiheuttaa sen, että lähtötaajuus määritetään parametrissa 213 *Ryömintätaajuus*.

Bitti 09, Rampin 1/2 valinta:

Bitti 09 = '0' merkitsee, että ramppi 1 on aktiivinen (parametrit 207 ja 208). Bitti 09 = '0' merkitsee, että ramppi 2 on aktiivinen (parametrit 209 ja 210).

Bitti 10, Data ei kelpaa / kelpaa:

Tämän avulla ilmoitetaan taajuudenmuuttajalle, käytetäänkö ohjaussanaa vai ohitetaanko se. Bitti 10 = '0' aiheuttaa ohjaussanan ohittamisen ja bitti 10 = '1' aiheuttaa ohjaussanan käyttämisen. Tätä toimintoa tarvitaan, koska sanoma sisältää aina ohjaussanan tyylistä riippumatta; ohjaussanan voi siis poistaa käytöstä, ellei sitä käytetä parametrien päivityksen tai lukemisen yhteydessä.

Bitti 11 = Rele 01:

Bitti 11 = '0' Rele ei aktivoitu.

Bitti 11 = '1' Rele 01 on aktivoitu edellyttäen, että *ohjaussanan bitti* on valittu parametrilla 323.

Bitti 12, rele 04:

Bitti 12 = '0' Rele 04 ei aktivoitu.

Rele 04 on aktivoitu edellyttäen, että *ohjaussanan bitti* on valittu parametrilla 326.

Bitti 13/14, Asetusten valinta:

Bittejä 13 ja 14 käytetään halutun asetuksen valintaan neljästä valikkoasetuksesta seuraavan taulukon mukaisesti:

Asetukset	Bitti 14	Bitti 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Toiminto on mahdollinen vain silloin, kun *Useita asetuksia* on valittu parametrissa 004 *Aktiivinen asetus*. Huom: Parametrissa 507 *Esiohjelmoidun ohjearvon valinta* määritetään, kuinka bitti 13/14 ohjaa vastaavan toiminnon digitaaliloihin.

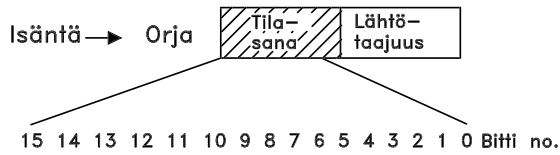
Bitti 15 Suunnanvaihto:

Bitti 15 = '0' ei muuta suuntaa.

Bitti 15 = '1' muuttaa suunnan.

Huom: Tehdasasetuksissa suunnanvaihdon arvoksi on asetettu *digitaalinen* parametrissa 506 *Suunnanvaihto*. Bitti 15 muuttaa suunnan vain, jos joko *Sarjaliikenne, Looginen Tai* tai *Looginen Ja* on valittu.

■ Tilasana FC-profiilin mukaan



Tilasan avulla isännälle (esimerkiksi tietokoneelle) ilmaistaan orjan (taajuusmuuttajan) tila. Orja isäntä.

Bitti	Bitti = 0	Bitti = 1
00	Ohjaus ei valmis	Valmis
01	Taajuusmuuttaja ei valmis	Valmis
02	Vapaa rullaus	Käytössä
03	Ei vikaa	Laukaisu
04	Varattu	
05	Varattu	
06	Varattu	
07	Ei varoitusta	Varoitus
08	Nopeus ≠ ohjearvo.	Nopeus = ohjearvo.
09	Paikallisojhaus	Väylän ohjaus
10	Ei alueella	Taajuus OK
11	Ei käynnissä	Käy
12	Jarrutesti OK	Jarrutesti epäonnistui
13	Jännite OK	Rajan yläpuolella
14	Momentti OK	Rajan yläpuolella
15		Lämpövaroitus

Bitti 00, ohjaus ei valmis / valmis:

Bitti 00 = "0" merkitsee, että taajuusmuuttaja on laukaissut.

Bitti 00 = "1" merkitsee, että taajuusmuuttajan ohjaimet ovat valmiina, mutta teho-osaan ei ehkä tule virtaa (jos ohjaimiin on ulkoinen 24 V:n tehonsyöttö).

Bitti 01, taajuusmuuttaja valmis:

Bitti 01 = "1". Taajuusmuuttaja on käyttövalmis, mutta digitaalituloissa tai sarjaliikenteessä on aktiivinen rullauskäsky.

Bitti 02, Vapaa rullaus pysähdysiin:

Bitti 02 = "0". Taajuusmuuttaja on irrottanut tai vapauttanut moottorin.

Bitti 02 = "1". Taajuusmuuttaja voi käynnistää moottorin, kun käynnistyskomento annetaan.

Bitti 03, Ei laukaisua/laukaisu:

Bitti 03 = "0" merkitsee, että taajuusmuuttaja ei ole vikatilassa.

Bitti 03 = "1" merkitsee, että taajuusmuuttaja on laukaissut ja että toimintaa voi jatkaa vasta kuitaussignaalin jälkeen.

Bitti 04, Ei käytössä:

Bittiä 04 ei käytetä tilasanassa.

Bitti 05, Ei käytössä:

Bittiä 05 ei käytetä tilasanassa.

Bitti 06, Ei käytössä:

Bittiä 06 ei käytetä tilasanassa.

Bitti 07, Ei varoitusta / varoitus:

Bitti 07 = "0" merkitsee, että varoituksia ei ole.

Bitti 07 = "1" merkitsee, että järjestelmässä on varoitus.

Bitti 08, Nopeus ≠ ohjearvo/nopeus = ohjearvo:

Bitti 08 = "0" merkitsee, että moottori käy, mutta tämänhetkinen nopeus ei ole sama kuin esivalittu nopeuden ohjearvo. Tämä saattaa aiheuttaa esimerkiksi siitä, että nopeutta ajetaan ylös tai alas käynnistyksen tai pysäytyksen aikana.

Bitti 08 = "1" merkitsee, että moottorin tämänhetkinen nopeus on sama kuin esivalittu nopeuden ohjearvo.

Bitti 09, Paikallisojhaus/väyläohjaus:

Bitti 09 = "0" merkitsee, että [STOP/RESET] on aktivoitu ohjauksyksikössä tai että *Paikallisojhaus* on valittuna parametrissa 002 *Paikallisojhaus/etäohjaus*. Taajuusmuuttajaa ei voi ohjata sarjaliikenteen avulla. Bitti 09 = '1' tarkoittaa, että taajuusmuuttajaa voi ohjata sarjaliikenteen kautta.

Bitti 10, Ei taajuusalueella:

Bitti 10 = "0" jos lähtötaajuus on saavuttanut parametrin 201 *Lähtötaajuuden alaraja* tai parametrin 202 *Lähtötaajuuden yläaraja* arvon. Bitti 10 = "1" merkitsee, että lähtötaajuus on mainittujen rajojen sisällä.

Bitti 11, Käy / ei käy:

Bitti 11 = "0" merkitsee, että moottori ei käy.

Bitti 11 = "1" merkitsee, että taajuusmuuttaja on ottanut vastaan käynnistysviestin tai että lähtötaajuus on suurempi kuin 0 Hz.

Bitti 12, Jarrutesti:

Bitti 12 = '0' tarkoittaa, että jarrutesti on OK.

Bitti 12 = '1' tarkoittaa, että jarrutesti epäonnistui.

Bitti 13, Jännitevaroitus suuri/pieni:

Bitti 13 = "0" merkitsee, että jännitevaroituksia ei ole.

Bitti 13 = "1" merkitsee, että tasajännite taajuusmuuttajan välipiirissä on liian pieni tai liian suuri.

Bitti 14, Momenttiraja:

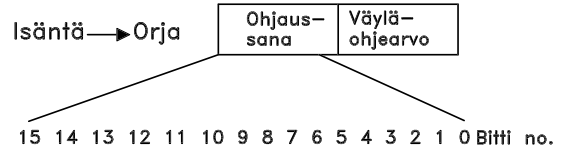
Bitti 14 = "0" merkitsee, että moottorin virta on alhaisempi kuin parametrissa 221 valittu momenttiraja.

Bitti 14 = "1" merkitsee, että parametrin 221 momenttiraja on ylitetty.

Bitti 15, Lämpövaroitus:

Bitti 15 = "0" merkitsee, että lämpövaroitusta ei ole.
Bitti 15 = "1" merkitsee, että lämpötilaraja on ylitetty moottorissa, taajuusmuuttajassa tai analogiatuloon kytketyssä termistorissa.

■ Tilasana kenttäväyläprofiilin mukaan



Profidrive valitsemiseksi ohjaussanassa parametrin 512 *Sanomaprofiili* arvoksi on määritettävä *Profidrive* [0].

Ohjaussanaa käytetään komentojen lähettämiseen isännältä (esimerkiksi tietokoneelta) orjalle (taajuudenmuuttajalle). Isäntä orja.

Bitti	Bitti = 0	Bitti = 1
00	OFF 1	ON 1
01	OFF 2	ON 2
02	OFF 3	ON 3
03	Vapaa rullaus pysähdyksiin	
04	Pikapysäytys	
05	Lukitse lähtötaajuus	
06	Hidastuspysäytys	Käynnistys
07	Kuittaus	
08	Väyläryömintä 1	
09	Väyläryömintä 2	
10	Tiedot eivät kelpaa	Tiedot eivät kelpaa
11	Kiinniajo alas	
12	Kiinniajo ylös	
13	Asetusten valinta (lsb)	
14	Asetusten valinta (msb)	
15	Suunnanvaihto	

Bitti 00-01-02, OFF1-2-3/ON1-2-3:

Bitti 00-01-02 = '0' aiheuttaa ramppipysäytyksen, jossa käytetään parametrien 207/208 tai 209/210 ramppiaikaa.

Jos *Rele 123* on valittu parametrissa 323 *Relelähtö*, lähtörele aktivoidaan, kun lähtötaajuus on 0 Hz. Bitti 00-01-02 = '1' tarkoittaa, että taajuudenmuuttaja voi käynnistää moottorin, jos muut käynnistysehdot toteutuvat.

Bitti 03, Vapaa rullaus pysähdyksiin:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen ohjaussana*.

Bitti 04, Pikapysäytys:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen ohjaussana*.

Bitti 05, Lähtötaajuuden lukitus:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen ohjaussana*.

Bitti 06, Hidastuspysäytys/kiihdytyskäynnistys:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen ohjaussana*.

Bitti 07, Kuittaus:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen ohjaussana*.

Bitti 08, Ryömintä 1:

Bitti 08 = 1 tarkoittaa, että lähtötaajuus määritetään parametrissa 09 *Väylän ryömintätaajuus*.

Bitti 09, Ryömintä 2:

Bitti 09 = 1 tarkoittaa, että lähtötaajuus määritetään parametrissa 510 *Väylän ryömintätaajuus 2*.

Bitti 10, Data ei kelpaa / kelpaa:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen ohjaussana*.

Bitti 11, Hidastus:

Tätä käytetään pienentämään nopeuden ohjearvoa parametrissa 219 *Ohjearvon kiinniajo ylös / kiinniajo alas*.

Bitti 11 = '0' ei muuta ohjearvoa.

Bitti 11 = '1' tarkoittaa, että ohjearvoa pienennetään.

Bitti 12, Ylösajo:

Tätä käytetään suurentamaan nopeuden ohjearvoa parametrissa 219 *Ohjearvon kiinniajo ylös / kiinniajo alas*.

Bitti 12 = '0' ei muuta ohjearvoa.

Bitti 12 = '1' tarkoittaa, että ohjearvoa suurennetaan.

Jos sekä *kiinniajo alas* että *kiinniajo ylös* on aktivoitu (bitit 11 ja 12 = '1'), valinnalla *kiinniajo alas* on korkeampi prioriteetti, jolloin ohjearvoa pienennetään.

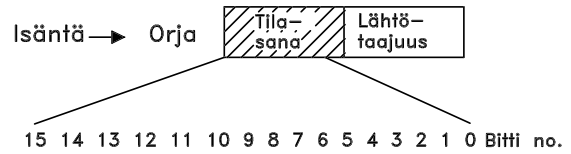
Bitti 13/14, Asetusten valinta:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen ohjaussana*.

Bitti 15 Suunnanvaihto:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen ohjaussana*.

■ Kenttäväyläprofiilin mukainen tilasana



Tilasan avulla isännälle (esimerkiksi tietokoneelle) ilmaistaan orjan (taajuudenmuuttajan) tila. Orja isäntä.

Bitti	Bitti = 0	Bitti = 1
00		Ohjaus valmis
01		Käyttö valmiina
02	Vapaa rullaus pysähdyksiin	
03	Ei laukaisua	Laukaisu
04	ON 2	OFF 2
05	ON 3	OFF 3
06	Käynnistyksen käyttöönotto	Käynnistyksen esto
07		Varoitus
08	Nopeus ≠ ohjearvo	Nopeus = ohjearvo
09	Paikallisohjaus	Sarjaliikenne
10	Ei taajuusalueella	Taajuusraja OK
11		Moottori käy
12		
13		Jännitevaroitus
14		Virtaraja
15		Lämpövaroitus

Bitti 00, ohjaus valmis / ei valmis:

Bitti 00 = '0' tarkoittaa, että tilasan bitti 00, 01 tai 02 on '0' (OFF1, OFF2 tai OFF3) tai taajuudenmuuttaja ei ole toimintavalmis.

Bitti 00 = '1' tarkoittaa, että taajuudenmuuttaja on käyttövalmis.

Bitti 01, Käyttö valmis:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen tilasana*.

Bitti 02, Vapaa rullaus pysähdyksiin:

Bitti 02 = '0' tarkoittaa, että tilasan bitit 00, 02 tai 03 ovat '0' (OFF1, OFF2 tai OFF3) tai Vapaa rullaus pysähdyksiin).

Bitti 02 = '1' tarkoittaa, että ohjaussanan bitti 00, 01, 02 ja 03 on '1' ja että taajuudenmuuttaja ei ole laukaissut.

Bitti 03, Ei laukaisua/laukaisu:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen tilasana*.

Bitti 05, ON 2/OFF 2:

Bitti 04 = '0' tarkoittaa, että ohjaussanan bitti 01 = '1'.

Bitti 04 = '1' tarkoittaa, että tilasanan bitti 01 = '0'.

Bitti 05, ON 3/OFF 3:

Bitti 05 = '0' tarkoittaa, että tilasanan bitti 02 = '1'.

Bitti 05 = '1' tarkoittaa, että tilasanan bitti 02 = '0'.

Bitti 06, Käynnistys sallittu/estetty:

Bitti 06 = '1' laukaisun kuittauksen jälkeen, OFF2:n tai OFF3:n aktivoinnin jälkeen ja verkkojännitteen kytkemisen jälkeen. *Käynnistys estetty* kuitataan asettamalla ohjaussanan bitti 00 arvoon '0' ja bittien 01, 02 ja 10 arvoksi asetetaan '1'.

Bitti 07, Varoitus:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen tilasana*.

Bitti 08, Nopeus:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen tilasana*.

Bitti 09, Ei varoitusta / varoitus:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen tilasana*.

Bitti 10, Nopeus? ohjearvo/nopeus= ohjearvo:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen tilasana*.

Bitti 11, Käy / ei käy:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen tilasana*.

Bitti 13, Jännitevaroitus suuri/pieni:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen tilasana*.

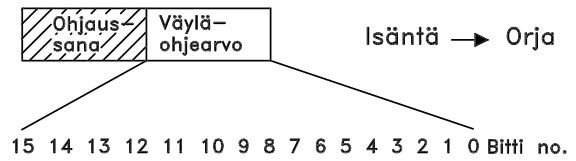
Bitti 14, Virtaraja:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen tilasana*.

Bitti 15, Lämpövaroitus:

Katso kuvaus luvussa *FC-protokollan mukainen tilasana*.

■ Sarjaliikenteen ohjearvo



Sarjaliikenteen ohjearvo siirretään taajuudenmuuttajalle 16-bittisenä sanana. Arvo siirretään alueen 0 - ± 32767 (± 200 %) kokonaislukuina. 16384 (4000 Heksa) vastaa arvoa 100 %.

Sarjaliikenteen ohjearvon muoto on seuraava: 0 - 16384 (4 000 Heksa) ≅ 0 - 100 % (Param 204 *Minimiohjearvo* - Param. 205 *Maksimiohjearvo*).

Pyörimissuunnan voi vaihtaa sarjaliikenteen ohjearvon avulla. Tämä tehdään muuntamalla binääriohjearvo 2':n komplementiksi. Katso esimerkki.

Esimerkki - Ohjaussana ja sarjaliikenteen ohjearvo:
Taajuudenmuuttaja vastaanottaa käynnistyskomennon, ja ohjearvoksi on määritettävä 50 % (2 000 Heksa) ohjearvoalueesta.

Ohjaussana = 047F Heksa Käynnistyskomento.
Ohjearvo = 2 000 Heksa 50 % ohjearvosta.

047F H	2000 H
--------	--------

**Ohjearvo-
sana**

Taajuudenmuuttaja vastaanottaa käynnistyskomennon ja ohjearvoksi on määritettävä -50% (-2 000 Heksa) ohjearvoalueesta.

Ohjearvo muunnetaan ensin 1':n komplementiksi, minkä jälkeen lisätään binäärisesti 1 2':n komplementin tuottamiseksi.

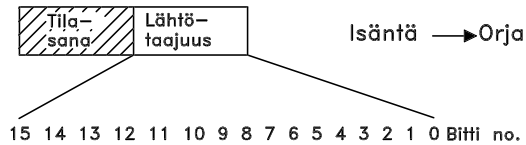
2 000 Heksa	0010 0000 0000 0000 0000
1':n	1101 1111 1111 1111 1111
komplementti	
	+ 1
2':n	1110 0000 0000 0000 0000
komplementti	

Ohjaussana = 047F Heksa Käynnistyskomento.
Ohjearvo = E000 Heksa -50 % ohjearvosta.

047F H	E000 H
--------	--------

Ohjaus- Ohjearvo
sana

■ Nykyinen lähtötaajuus



Taajuudenmuuttajan lähtötaajuuden arvo muunnetaan 16-bittiseksi sanaksi. Arvo siirretään alueen 0 - ± 32767 (± 200 %) kokonaislukuina. 16384 (4000 Heksa) vastaa arvoa 100 %.

Lähtötaajuuden muoto on seuraava:
0 - 16384 (4000 Heksa) ≅ 0 - 100 %
(Param. 201 *Lähtötaajuuden alaraja* - Param. 202 *Lähtötaajuuden yläraja*).

Esimerkki - Tilasana ja nykyinen lähtötaajuus:
Lähtötaajuus vastaanottaa taajuudenmuuttajalta tilasanoman, jonka mukaan nykyinen lähtötaajuus on 50 % lähtötaajuusalueesta.
Param. 201 *Lähtötaajuuden alaraja* = 0 Hz
Param. 202, *Lähtötaajuuden yläraja* = 50 Hz

Tilasana = 0F03 Heksa
Lähtötaajuus = 2000 Heksa 50 % taajuusalueesta,
joka vastaa taajuutta 25 Hz.

0F03 H	2000 H
--------	--------

Tila- Lähtö-
sana taajuus

■ Esimerkki sanomasta

Sanoma taajuudenmuuttajalle:

■ Esimerkki 1: Laitteen ohjaaminen ja parametrien lukeminen

Tämä sanoma lukee parametrin 520, moottorin virta.

stx	lge	adr	pke		ind		pwe, high		pwe, low		pcd 1		pcd 2		bcc
02	0E	01	12	08	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	17

Kaikki numerot ovat heksaformaattissa.

parametrin 520 todellisen arvon kerrottuna sadalla.

Tämä tarkoittaa, että kun todellinen lähtövirta on 5,24 A, taajuudenmuuttajalta tuleva arvo on 524.

 Taajuudenmuuttajan vastaus vastaa edellä olevaan komentoon, mutta *pwe,high* ja *pwe,low* sisältävät

Taajuudenmuuttajan vastaus:

stx	lge	adr	pke		ind		pwe, high		pwe, low		pcd 1		pcd 2		bcc
02	0E	01	22	08	00	00	00	00	02	0C	06	07	00	00	28

Kaikki numerot ovat heksaformaattissa.

Pcd 1 ja *pcd 2* voidaan käyttää esimerkistä 2 ja lisätä esimerkkiin, mikä tarkoittaa, että samanaikaisesti voidaan sekä ohjata laitetta että lukea virta.

■ Esimerkki 2: Ulkoinen ohjearvoviesti= 0 V (min.) Vain käytönohjaamistavarten

Tämä sanoma asettaa ohjaussanan arvoksi 047C hekso (käynnistyskäsky) ja nopeuden ohjearvoksi 2000 hekso (50 %).


Huom:

Parametri 512:n arvoksi asetetaan FC Drive.

Sanoma taajuudenmuuttajalle:

stx	lge	adr	pcd 1		pcd 2		bcc
02	06	04	04	7C	20	00	58

Kaikki numerot ovat heksaformaattissa.

 Taajuudenmuuttajan vastaus antaa tietoja laitteen tilasta sanoman vastaanottohetkellä. Kun komento lähetetään uudelleen, *pcd1* siirtyy uuteen tilaan.

Taajuudenmuuttajan vastaus:

stx	lge	adr	pcd 1		pcd 2		bcc
02	06	04	06	07	00	00	01

Kaikki numerot ovat heksaformaattissa.

■ Read parameter description elements -toiminto (lue parametrin kuvauksen osat)

 Read Parameter Description Elements -toiminnon avulla voi lukea parametrin ominaisuustietoja, esimerkiksi *nimi* ja *oletusarvo*.

Seuraavassa taulukossa kuvataan käytettävissä olevat parametrin kuvauksen osat:

Indeksi	Kuvaus
1	Perusominaisuudet
2	Osien määrä (matriisityypit)
4	Mittayksikkö
6	Nimi
7	Alaraja
8	Yläaraja
20	Oletusarvo
21	Muut ominaisuudet

 Seuraavassa esimerkissä *Read Parameter Description Elements* -toiminto valitaan parametrille 001 *Kieli (Language)* ja pyydetty osa on indeksi 1 *perusominaisuudet*.

Perusominaisuudet (indeksi 1)

 Perusominaisuudet-komento jaetaan kahteen osaan, jotka vastaavat perustoimintoa ja datatyyppejä. Perusominaisuudet palauttaa 16-bittisen arvon isännälle kohdassa *PWE_{LOW}*.

 Perustoiminto ilmaisee, onko esimerkiksi teksti käytettävissä vai onko parametri matriisi, kuten yksibittinen tieto kohdan *PWE_{LOW}* suurimmassa tavussa.

 Datatyyppi-osa ilmaisee, onko parametri 16 etumerkin kanssa vai etumerkitön 32 kohdan *PWE_{LOW}* pienimmässä tavussa.

PWE korkea -perustoiminto:

Bitti	Kuvaus
15	Aktiivinen parametri
14	Matriisi
13	Parametrin arvon voi ainoastaan palauttaa
12	Parametrin arvo ei ole sama kuin tehdasasetus
11	Teksti käytettävissä
10	Lisäteksi käytettävissä
9	Vain luku
8	Ylä ja alaraja eivät ole merkitseviä
0-7	Datatyyppejä

Aktiivinen parametri on aktiivinen ainoastaan käytettäessä Profibus-tiedonsiirtoa.

Matriisi (Array) tarkoittaa, että parametri on matriisi.

Jos bitti 13 on tosi, parametrin voi ainoastaan palauttaa. Siihen ei voi kirjoittaa.

Jos bitti 12 on tosi, parametrin arvo ei ole sama kuin tehdasasetus.

Bitti 11 ilmaisee, että teksti on käytettävissä.

Bitti 10 ilmaisee, että lisäteksi on käytettävissä.

Esimerkiksi parametri 001, *Language (Kieli)*, sisältää indeksikentän 0 tekstin, *Englanti (English)* ja indeksikentän 1 *Saksa (German)*.

Jos bitti 9 on tosi, parametrin arvo on vain luku -muotoinen eikä sitä voi muuttaa.

Jos bitti 8 on tosi, parametrin ylä- ja alarajoilla ei ole merkitystä.

PWE_{LOW} datatyyppejä

Kuvaus.	Datatyyppejä
3	16 etumerkin kanssa
4	32 etumerkin kanssa
5	Etumerkitön 8
6	Etumerkitön 16
7	Etumerkitön 32
9	Näkyvä merkkijono
10	Tavumerkkijono
13	Aikaero
33	Varattu
35	Bittijärjestys

Esimerkki

Tässä esimerkissä isäntä lukee parametrin
001 *Kieli (Language)* perusominaisuudet.

VLT-taajuudenmuuttajalle on lähetettävä
seuraava sanoma:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE _{HIGH}	PWE _{LOW}	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	40 01	00 01	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

STX = 02 Aloitustavu
 LGE = 0E Jäljellä olevan sanoman pituus
 ADR = Lähettää osoitteessa 1 olevan
 VLT-taajuudenmuuttajan,
 Danfoss-muoto
 PKE = 4001; PKE-kentän arvo 4 ilmaisee
Read Parameter Description
 -toiminnon ja 01 ilmaisee parametrin
 numeron 001, *Kieli (Language)*
 IND = 0001; 1 ilmaisee, että
Perusominaisuudet (Basic characteristics)
 on tarvittava
 tieto.

VLT-taajuudenmuuttajan vastaus on:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE _{HIGH}	PWE _{LOW}	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	30 01	00 01	00 00	04 05	XX XX	XX XX	XX

PKE = 02 Aloitustavu IND = 0001; 1
 ilmaisee, että *Perusominaisuudet*
(Basic characteristics) on lähetetty.
 PWE_{LOW} = 0405; 04 ilmaisee, että
 perustoiminnot bittinä 10 vastaa
Lisätekstiä. 05 on datatyyppi, joka
 vastaa tyyppiä *Etumerkitön 8*.

Osien määrä (indeksi 2):

Tämä toiminto ilmaisee parametrin osien määrän (matriisi). Isännälle annettava vastaus on kohdassa PWE_{LOW} .

Muunnos ja mittayksiköt (indeksi 4)

Muunnos ja mittayksiköt (Conversion and unit of measurement) -komento ilmaisee parametrin muunnoksen ja mittayksikön. Isännälle annettava vastaus on kohdassa PWE_{LOW} . Muunnosindeksi sisältyy kohdan PWE_{LOW} suurimpaan tavuun ja mittayksikön indeksi sisältyy kohdan PWE_{LOW} alimpaan tavuun. Huomaa, että muunnosindeksi on 8 etumerkin kanssa ja mittayksikkö on etumerkitön 8 (katso taulukot jäljempänä).

Mittayksikön indeksi määrittää "mittayksikön". Muunnosindeksi määrittää, kuinka arvo on skaalattava "mittayksikön" kokoluokan saamiseksi. Kokoluokka on kohta, jossa muunnosindeksi on "0".

Esimerkki:

Parametrin "mittayksikön indeksi" on 9 ja "muunnosindeksi" on 2. Luettu kokonaislukutieto on 23. Tämä tarkoittaa, että kyseinen parametri on yksikö "teho" parametri, sen arvo on kerrottava arvolla 10 potenssiin 2 ja sen yksikkö on W. $23 \times 10^2 = 2\,300\text{ W}$

Muunnosten ja mittayksiköiden taulukko

Mittayksikön indeksi	Mittayksikkö	Merkintä	Muunnosindeksi:
0	Mittakaava		0
4	Aika	s	0
		h	74
8	Energia	j	0
		kWh	
9	Teho	W	0
		kW	3
11	Nopeus	1/s	0
		1/min (RPM)	67
16	Momentti	Nm	0
17	Lämpötila	K	0
		°C	100
21	Jännite	0,0 V	0
22	Virta	A	0
24	Suhde	%	0
27	Suhteellinen muutos	%	0
28	Taajuus	0,0 Hz	0

Muunnosindeksi:	Muunnoskerroin:
0	1
1	10
2	100
3	1000
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
67	1/60
74	3600
75	3600000
100	1

Nimi (indeksi 6):

Nimi (Name) palauttaa ASCII-muotoisen merkkijonoarvon, joka sisältää parametrin nimen.

Tässä esimerkissä isäntä lukee parametrin 001 *Kieli (Language)* nimen.

VLT-taajuudenmuuttajalle on lähetettävä seuraava sanoma:

Esimerkki:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE _{HIGH}	PWE _{LOW}	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	40 01	00 06	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

STX = 02 aloitustavu
 LGE = 0E Jäljellä olevan sanoman pituus
 ADR = Lähetää osoitteessa 1 olevan VLT-taajuudenmuuttajan, Danfoss-muoto
 PKE = 4001; PKE-kentän arvo 4 ilmaisee *Read Parameter Description* -toiminnon ja 01 ilmaisee parametrin numeron 001, *Kieli (Language)*
 IND = 0006; 6 ilmaisee, että *Nimet (Names)* tarvitaan.

VLT-taajuudenmuuttajan vastaus on:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PVA	PCD1	PCD2	BCC
02	12	01	30 01	00 06	4C41 4E47 5541 4745	XXXX	XXXX	XX

PKE = 3001; 3 on *nimen* vastaus ja 01 ilmaisee parametrin numeron 001, *Kieli (Language)*
 IND = 00 06; 06 ilmaisee että *nimi* on lähetetty.
 PVA = 4C 41 4E 47 55 41 47 45
 L A N G U A G E

Parametrin arvokanava on nyt määritetty näkyväksi merkkijonoksi, joka palauttaa ASCII-merkkijonon kullekin parametrin nimen kirjaimelle.

Alaraja (indeksi 7):

Alaraja (Lower limit) palauttaa pienimmän parametrin salliman arvon. Alarajan datatyyppi on sama kuin parametrin.

Yläaraja (indeksi 8):

Yläaraja (Upper limit) palauttaa suurimman parametrin salliman arvon. Yläarajan datatyyppi on sama kuin parametrin.

Oletusarvo (indeksi 20):

Oletusarvo (Default value) palauttaa parametrin oletusarvon, siis sen tehdasasetuksen. Oletusarvon datatyyppi on sama kuin parametrin.

Lisäominaisuudet (indeksi 21)

Tätä komentoa voi käyttää parametria koskevien lisätietojen hankkimiseen, esimerkiksi *ei väyläkäyttöä (No bus Access)* ja *teholähderiippuvuus (Power Unit dependency)*. Lisäominaisuudet (Additional characteristics) palauttaa vastauksen kohdassa PWE_{LOW}. Jos bitti on looginen "1", ehto on tosi seuraavan taulukon mukaisesti:

Bitti	Kuvaus
0	Eriytynen oletusarvo
1	Eriytynen yläaraja
2	Eriytynen alaraja
7	LCP käyttää LSB:tä
8	LCP käyttää MSB:tä
9	Ei väyläyhteyttä
10	Vakioväylä, vain luku
11	Profibus-väylä, vain luku
13	Muutos toiminnan aikana
15	Teholähderiippuvuus

Jos jokin biteistä 0 *Eriytynen oletusarvo* , 1 *Eriytynen yläaraja* ja 2 *Eriytynen alaraja* on tosi, parametrilla on teholähteen mukaisia arvoja.

Bitit 7 ja 8 ilmaisevat LCP:n käytön määrittäet, katso taulukko.

Bitti 8	Bitti 7	Kuvaus
0	0	Ei käyttöä
0	1	Vain luku
1	0	Luku/kirjoitus
1	1	Kirjoitus ja lukitus

Bitti 9 ilmaisee *Ei väyläyhteyttä* .

Bitit 10 ja 11 ilmaisevat, että tämän parametrin voi lukea vain väylän kautta.

Jos bitti 13 on tosi, parametria ei voi muuttaa, kun laite toimii.

Jos bitti 15 on tosi, parametri määräytyy teholähteen mukaan.

■ Listeksti

Tämän toiminnon avulla lisätekstin voi lukea, jos perusominaisuuksien bitti 10 *Lisäteksti käytettävissä* (Additional text available) on tosi.

Lisätekstin lukemista varten parametrikomennon (PKE) arvoksi on määritetty F hex, katso *Data tavut*.

Indeksikenttää käytetään luettavien osien merkitsemiseen. Välin 1 - 254 indeksit kelpaavat. Indexi on laskettava seuraavan yhtälön mukaisesti:

Indexi = Parametrin arvo + 1 (katso taulukko jäljempänä).

Arvo	Indexi	Teksti
0	1	English
1	2	Deutsch
2	3	Français
3	4	Dansk
4	5	Espanol
5	6	Italiano

Esimerkki:

Tässä esimerkissä isäntä lukee parametrin 001 *Kieli* (Language) lisätekstin. Sanoma on määritetty

lukemaan data-arvo [0], joka vastaa arvoa *English*.

VLT-taajuusmuuttajalle on lähetetty seuraava sanoma:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE _{HIGH}	PWE _{LOW}	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	F0 01	00 01	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

STX = 02 Aloitustavu
 LGE = 0E Jäljellä olevan sanoman pituus
 ADR = Lähetä osoitteessa 1 oleva VLT-taajuusmuuttaja, Danfoss-muoto
 PKE = PKE-kentän arvo F001 ilmaisee *Read Text* -toiminnon ja 01 ilmaisee parametrin numeron 001, *Kieli* (Language).
 IND = 0001; 1 ilmaisee, että parametrin arvon [0] teksti vaaditaan

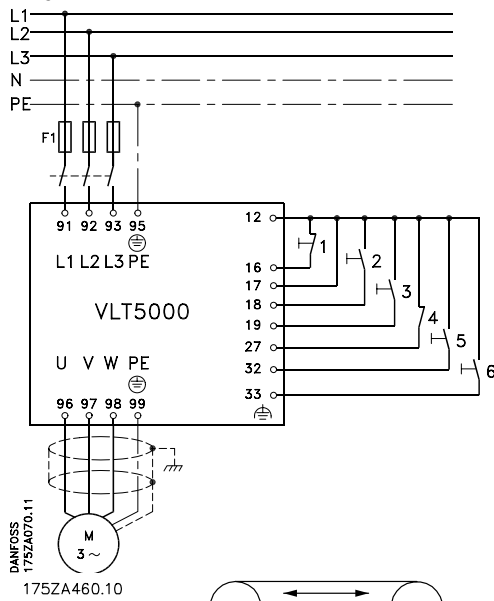
VLT-taajuusmuuttajan vastaus on:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PVA	PCD1	PCD2	BCC
02	11	01	F0 01	00 01	45 4E 47 4C 49 53 48	XX XX	XX XX	XX

PKE = F001; F on komennon *Tekstin siirto* (Text transfer) vastaus ja 01 ilmaisee parametrin 001, *Kieli* (Language).
 IND = 0001; 1 ilmaisee, että indexi [1] on lähetetty
 PVA = 45 4E 47 4C 49 53 48
 E N G L I S H

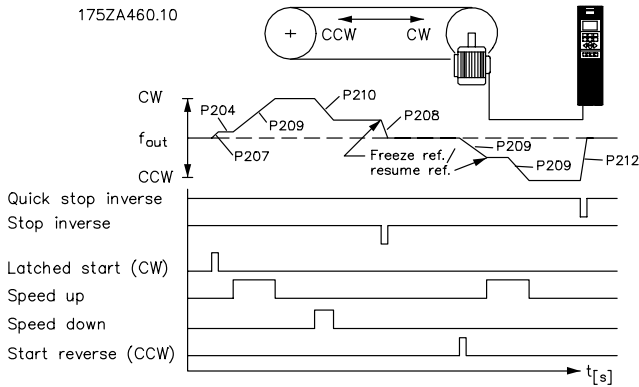
Parametrin arvokanava on nyt määritetty näkyväksi merkkijonoksi, joka palauttaa ASCII-merkkijonon kullekin indeksin nimen kirjaimelle.

■ Hihnakuljetin



Kuljetinhihnaa ohjataan digitaalituloilla. Kuljetinhihna käynnistetään oikealle (myötäpäivään) kytkimellä 2 ja vasemmalle (vastapäivään) kytkimellä 3. Ohjearvo kasvaa niin kauan kuin kytkin 5 (nopeus ylös) pidetään suljettuna ja pienenee, kun kytkin 6 suljetaan. Ramppipysäytys aktivoidaan kytkimellä 1 ja pikapysäytys kytkimellä 4

- 1: Pulssipysäytys (käänteinen)
- 2: Pulssikäynnistys oikealle
- 3: Pulssikäynnistys vasemmalle
- 4: Pikapysäytys
- 5: Nopeus ylös
- 6: Nopeus alas

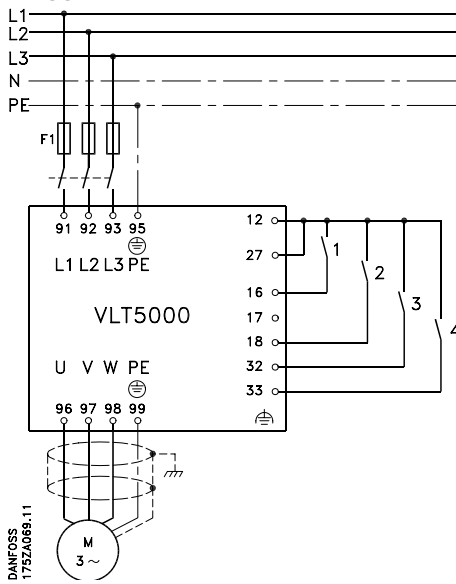


Seuraavat täytyy ohjelmoida tässä mainitussa järjestyksessä:

Toiminto:	Parametri:	Asetus:	Data-arvo:
Pyöriminen, taajuus/suunta	200	Molempiin suuntiin, 0-132 Hz	[1]
Minimiohjearvo	204	3-10 (Hz)	
Rampin nousuaika 1	207	10-20 s	
Rampin laskuaika 1	208	10-20 s	
Rampin nousuaika 2	209	10-20 s	
Rampin laskuaika 2	210	10-20 s	
Digitaalitulo, liitin 16	300	Pysäytys (käänteinen)	[2]
Digitaalitulo, liitin 17	301	Ohjearvon lukitus	[7]
Digitaalitulo, liitin 18	302	Pulssikäynnistys	[2]
Digitaalitulo, liitin 19	303	Käynnistys suunnanvaihdolla	[2]
Digitaalitulo, liitin 27	304	Pikapysäytys (käänteinen)	[2]

Kaikki asetukset perustuvat tehdasasetuksiin; moottoritiedot (moottorikilven tiedot) on kuitenkin aina syötettävä parametreihin 102-106.

■ Pumppu



Pumpua käytetään kuudella eri nopeudella, jotka kytetään esivalittuja ohjearvoja vaihtamalla.

Kosketin nro:

1	3	4	
0	0	0	Esivalittu ohjearvo 1
0	0	1	Esivalittu ohjearvo 2
0	1	0	Esivalittu ohjearvo 3
0	1	1	Esivalittu ohjearvo 4
1	0	0	Esivalittu ohjearvo 5
1	0	1	Esivalittu ohjearvo 6

Aktivoimalla kosketin 1 valitaan asetukset 2.

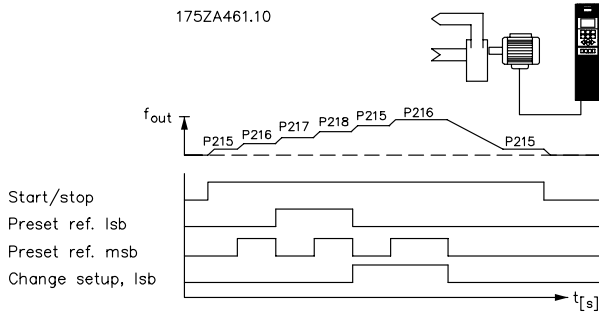
Käynnistys/pysäytys koskettimella 2.

1 Asetusten valinta, lsb

2: Käynnistys/pysäytys

3: Esivalitun ohjearvon valinta, lsb

4: Esivalitun ohjearvon valinta, msb

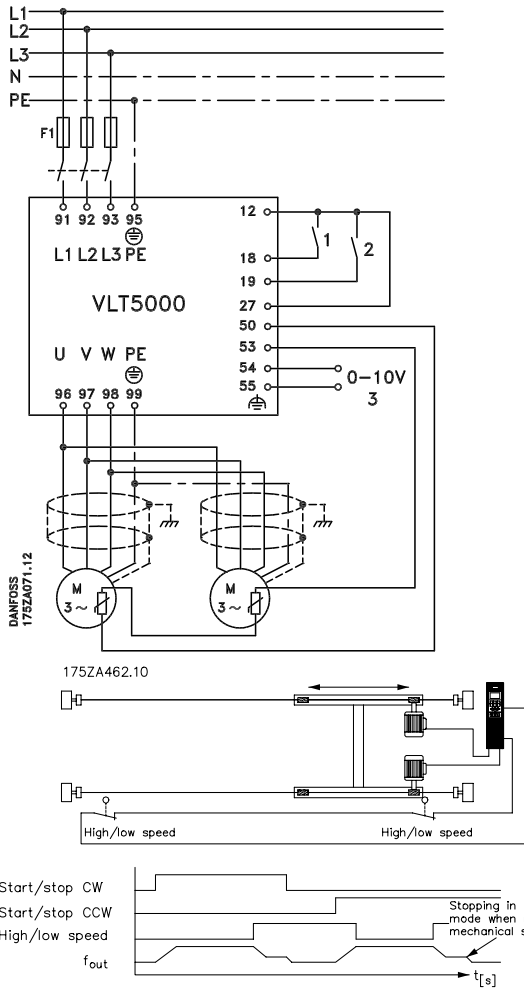


Seuraavat täytyy ohjelmoida tässä mainitussa järjestyksessä:

Toiminto:	Parametri:	Asetus:	Data-arvo:
*Aktiiviset asetukset	004	Moniasetukset	[5]
Digitaalitulo, liitin 16	300	Asetusten valinta, lsb	[10]
Digitaalitulo, liitin 32	306	Esivalittu ohjearvo, lsb	[6]
Digitaalitulo, liitin 33	307	Esivalittu ohjearvo, msb	[6]
Asetusten kopiointi	006	Kopioidaan nro 2:een nrosta #	[2]
Asetusten ohjelmointi	005	Asetukset 1	[1]
Maksimiohjearvo	205	60	
Esiasetettu ohjearvo 1	215	10%	
Esiasetettu ohjearvo 2	216	20%	
Esiasetettu ohjearvo 3	217	30%	
Esiasetettu ohjearvo 4	218	40%	
Asetusten ohjelmointi	005	Asetukset 2	[2]
Maksimiohjearvo	205	60	
Esiasetettu ohjearvo 5	215	70%	
Esiasetettu ohjearvo 6	216	100%	

Kaikki asetukset perustuvat tehdasasetuksiin; moottoritiedot (moottorikilven tiedot) on kuitenkin aina syötettävä parametreihin 102-106.

Portaalinosturi



Kahdella samanlaisella moottorilla varustettua portaalinosturia ohjataan ulkoisella 0-10 V jänniteviestillä. Pyörimissuuntaa (oikealle tai vasemmalle) ohjataan kytkimellä 2 ja käynnistystä/pysäytystä kytkimellä 1.

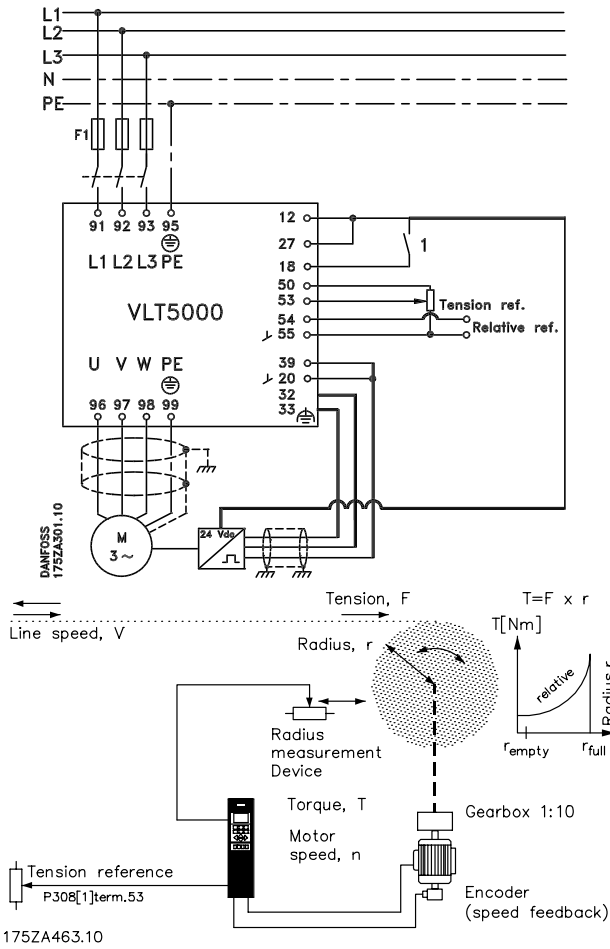
- 1: Käynnistys
- 2: Suunnanvaihto
- 3: Nopeuden ohjearviointi

Seuraavat täytyy ohjelmoida tässä mainitussa järjestyksessä:

Toiminto:	Parametri:	Asetus:	Data-arvo:
Momentti	101	Normaali tila/erikoismoottoritila	[15]
Pyöriminen, taajuus/suunta	200	Molempiin suuntiin, 0-132 Hz	[1]
Analoginen tulo, liitin 53	308	Termistori	[4]
Moottorin lämpösuojaus	128	Termistorivaroitus/Termistorilaukaisu1	[1] or [2]
Analoginen tulo, liitin 54	311	Ohjearvo	[1]
Liitin 18, digitaalitulo	302	Käynnistys	[1]
Liitin 27, digitaalitulo	304	Vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen	[0]
Liitin 42, lähtö	319	Momenttiraja ja pysähdys	[27]

Kaikki asetukset perustuvat tehdasasetuksiin; moottoritiedot (moottorikilven tiedot) on kuitenkin aina syötettävä parametreihin 102-106.

■ Momentinohjausnopeustakaisinkytkennällä



Rullain lisää materiaalia rullaan tai poistaa sitä rullalta jännityksen pysyessä vakiona. Laite mittaa rullan halkaisijaa ja säättää moottorin vääntömomenttia siten, että jännitys pysyy vakiona. Mittalaitteen lähtöviestin on oltava ei-lineaarinen.

Seuraavat on ohjelmoitava allaolevassa järjestyksessä

Toiminto:	Parametri:	Asetus:	Data-arvo:
Toimintatapa	100	Momentinohjaus nopeustakaisinkytkennällä	
Lähtötaajuualue/-suunta	200	Molempiin suuntiin 0-132 Hz	
Ohjearvon/takaisinkytkennän alue	203	- Maks - + Maks	[1]
Minimiohjearvo	204	Asetetaan minimimomentille (Nm)	
Maksimiohjearvo	205	Asetetaan maksimimomentille (Nm)	
Ohjearvotoiminto	214	Suhteellinen	[1]
Liitin 32, pulssianturitulo A	306	Pulssianturin takaisinkytkentä, tulo A	[25]
Liitin 33, pulssianturitulo B	307	Pulssianturin takaisinkytkentä, tulo B	[24]
Pulssianturin takaisinkytkentä pulssia/kierros	329	Asetetaan pulssianturin pulssimääräksi kierrosta kohti	
Liitin 53, analogiatulo	308	Ohjearvo	[1]
Liitin 54, analogiatulo	311	Suhteellinen ohjearvo	[4]
Nopeuden PID alapäästösuodatin	421	10 ms	

■ VLT 5000:n ohjaimet

VLT 5000 -taajuudenmuuttajissa on kolme ohjainta: yksi nopeuden, yksi prosessin ja yksi momentin säätöön. Nopeuden ja prosessin ohjauksesta huolehtii PID-ohjain, joka tarvitsee takaisinkytkentäviestin. Momentin ohjauksesta huolehtii PI-ohjain, joka ei tarvitse takaisinkytkentäviestiä, sillä taajuudenmuuttaja laskee momentin mitatun virran perusteella.

Nopeuden ja prosessin ohjaimen määrittäminen

Kumpaankin PID-ohjaimen vaikuttavat useat asetukset, jotka asetetaan samoissa parametreissa. Ohjaimen tyyppi vaikuttaa kuitenkin näissä yhteisissä parametreissa tehtäviin valintoihin. Säädin valitaan parametrissa 100, *Toimintatapa*, kuten myös *Suljetun piirin nopeudenohjaus* tai *Avoimen piirin prosessinohjaus*.

Takaisinkytkentäviesti:

Molempia ohjaimia varten on asetettava takaisinkytkentäviestin alue. Asetettava alue rajoittaa samalla mahdollista ohjearvoaluetta. Tämä tarkoittaa, että jos ohjearvojen summa on takaisinkytkentäalueen ulkopuolella, ohjearvo rajautuu kuitenkin tälle alueelle. Takaisinkytkentäalue ilmaistaan sovelluskohtaisina yksikköinä (kuten Hz, 1/min, bar, °C, jne.) Asetus otetaan välittömästi käyttöön tuloliittimessä, jolloin määritetään, onko sitä käytettävä takaisinkytkentään jonkin ohjaimen kanssa. Käyttämättömät tulot voidaan lukita, jolla varmistetaan etteivät ne häiritse säätöä. Jos takaisinkytkentäviesti on valittu kahdella liittimellä samanaikaisesti, viestit lasketaan yhteen.

Ohjearvo:

Kummallekin ohjaimelle voi asettaa neljä esivalittua ohjearvoa. Asetusarvot voivat olla välillä - 100% -+100% maksimiohjearvosta tai ulkoisten ohjearvojen summa. Ulkoiset ohjearvot voivat olla analogisia viestejä, pulssiviestejä ja/tai sarjamuotoisia viestejä. Kaikki ohjearvot lasketaan yhteen, ja summa on tulevan säädön ohjearvo. Ohjearvoalueen voi rajoittaa alueelle, joka on pienempi kuin takaisinkytkentäalue. Tämä saattaa olla eduksi, jos halutaan varmistaa, ettei tahaton ulkoisen ohjearvon muutos vie ohjearvojen summaa liian kauas optimiohjearvosta. Takaisinkytkentäalueen tavoin ohjearvoalue ilmaistaan sovelluskohtaisina yksikköinä.

Nopeudensäätö:

Tämä PID-säätö on optimoitu käytettäväksi sovelluksissa, joissa moottorin nopeuden on pysyttävä tietyssä arvossa.

Parametrejä 417 - 421 käytetään yksinomaan nopeudenohjaimen yhteydessä.

PID prosessin ohjausta varten:

Tämä PID-ohjain on optimoitu prosessin ohjausta varten. Tässä ohjaimessa ei ole myötäkytkentätoimintoa, mutta sen sijaan joukko prosessin ohjaukseen liittyviä erikoisominaisuuksia.

Tässä voidaan valita, käytetäänkö normaalia säätöä, jolloin ohjearvon ja takaisinkytkentäviestin välinen poikkeama lisää nopeutta, tai käänteistä säätöä, jolloin poikkeama vastaavasti vähentää nopeutta. Voidaan myös valita, jatkaako integroija integrointia virhetapauksissa, vaikka VLT 5000 -taajuudenmuuttaja toimisikin maksimi-/minimitaajuudella tai virtarajalla. Jos VLT 5000 -taajuudenmuuttaja on tällaisessa rajatilanteessa, raja estää kaikki yritykset vaikuttaa moottorin käyntinopeuteen. Integraattorin tehdasasetuksena on integroinnin lopettaminen. Integrointi alustetaan vahvistukselle, joka vastaa annettua lähtötaajuutta.

Joissakin sovelluksissa tason mittaus on vaikeaa, jopa mahdotonta. Tällaisissa tapauksissa voi olla tarpeen antaa integroijan jatkaa integrointia, vaikka moottorin käyntinopeutta ei voikaan muuttaa. Tällöin integroija toimii eräänlaisena laskurina, eli kun takaisinkytkentä osoittaa, että nopeutta on muutettava rajatilasta pois päin, integrointi tuo muutokseen viiveen, joka riippuu ajasta, jona integroija on ylikompensoinut edellistä virhettä.

Edelleen on mahdollista ohjelmoida käynnistystaajuus, jolloin VLT 5000 lykkää ohjaimen aktiivointia, kunnes tämä taajuus on saavutettu. Tämä mahdollistaa esimerkiksi pumppujärjestelmässä tarvittavan staattisen paineen nopean kehittämisen.

PID prosessin säätöön, jatkuu:

Prosessisäätimen suhteellinen vahvistus, integrointiaika ja derivointiaika asetetaan eri parametreissa, ja asetusrajat määritellään prosessin säädön vaatimusten mukaan.

Kuten nopeuden säädössä, on mahdollista rajoittaa derivoijan vaikutusta nopeisiin ohjearvon ja takaisinkytkennän välisen poikkeaman muutoksiin.

Prosessiohjaimen on saatavana myös alipäästösuodatin. Tämä voidaan asettaa poistamaan paljon enemmän takaisinkytkentäviestin häiriöitä kuin nopeudenojaimen alipäästösuodin. Tämä johtuu siitä, että useimmat puhallin- ja pumppusovellukset reagoivat suhteellisen hitaasti. Tällöin voi olla eduksi syöttää prosessiohjaimen mahdollisimman vakaa viesti.

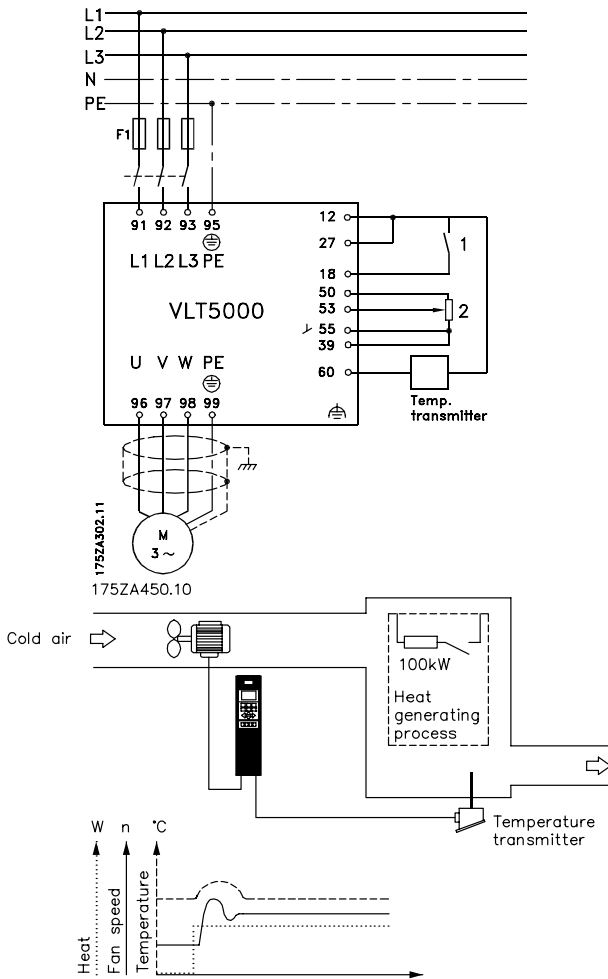
Parametreja 437 - 444 käytetään yksinomaan prosessin ohjaimen yhteydessä.

Momentinohjaimen asettaminen (avoimen piirin):

Tämä säätö valitaan valitsemalla *Avoimen piirin momentinohjaus* parametrissa 100, *Toimintatapa*. Tässä toimintatilassa ohjearvo ilmaistaan yksiköinä Nm. Ohjaus toteutetaan PI-ohjaimella, joka ei vaadi takaisinkytkentää, sillä momentti lasketaan VLT 5000:n virran mittauksen perusteella. Suhteellinen vahvistus asetetaan prosenttiosuutena parametrissa 433 *Momentin suhteellinen vahvistus*, ja integrointiaika asetetaan parametrissa 434 *Momentin integrointiaika*. Molemmat on asetettu tehtaalla, eikä niitä normaalisti tarvitse muuttaa.

■ PID prosessin ohjausta varten

Seuraavassa on esimerkki ilmastointijärjestelmässä käytetystä prosessisäätimestä.



Ilmastointijärjestelmässä lämpötila säädetään alueella -5 - 35° C 0 - 10 V:n potentiometrillä. Asetetun lämpötilan tulee pysyä vakiona, ja integroitua prosessisäädintä käytetäänkin tähän tarkoitukseen.

Säätö on luonteeltaan käänteinen, mikä tarkoittaa, että lämpötilan noustessa lisätään myös ilmanvaihdon nopeutta suuremman ilmamäärän siirtämiseksi.

Lämpötilan laskiessa nopeutta vähennetään.

Käytetty lähtetin on lämpötila-anturi, jonka toiminta-alue on -10-40° C, 4-20 mA.

Minimi-/maksiminopeus 10/50 Hz.



Huom:

Tässä esimerkissä kuvataan kaksijohtiminen anturi.

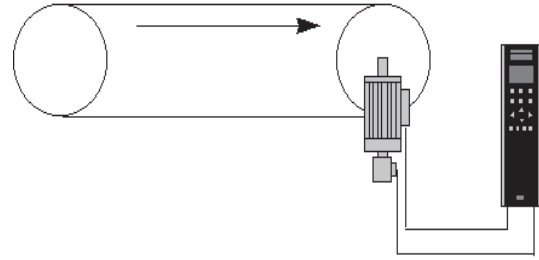
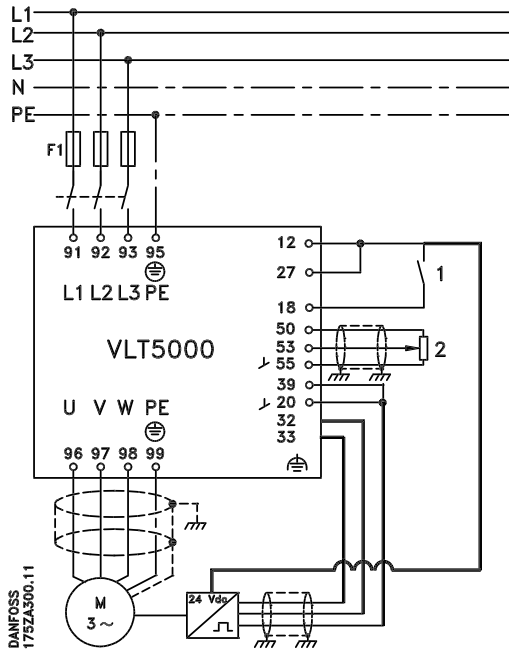
1. Käynnistys/pysäytys
2. Lämpötilan ohjearvo -5 - 35°C, 0 - 10 V (kytkentäpiste)
3. Lämpötila-anturi -10 - 40 °C, 4 - 20 mA (takaisinkytkentä).

Seuraavat toiminnot on ohjelmoitava tässä mainitussa järjestyksessä - asetusten selitykset ovat Käyttöohjeessa:

Toiminto:	Parametrin numero.	Asetus	Data-arvon numero
Prosessin säätimen aktivointi	100	Prosessin ohjaus, suljettu piiri	[0]
Takaisinkytkennän signaali	314	Takaisinkytkennän signaali	[2]
Liitin 60, vähimmäisskaalaus	315	4 mA	
Liitin 60, enimmäisskaalaus	316	20 mA (tehdasasetus)	
Vähimmäistakaisinkytkentä	414	-10°C V	
Enimmäistakaisinkytkentä	415	40°C V	
Prosessiysiköt	416	°C	[10]
Ohjearvo	308	Ohjearvo (tehdasasetus)	[1]
Liitin 53, vähimmäisskaalaus	309	0 voltia (tehdasasetus)	
Liitin 53, enimmäisskaalaus	310	10 voltia (tehdasasetus)	
Vähimmäisohjearvo	204	-5°C V	
Enimmäisohjearvo	205	35°C V	
Käänteinen ohjaus	437	Käänteinen	[1]
Vähimmäistaajuus	201	10 Hz	
Suurintaajuus	202	50 Hz	
Suhteellinen vahvistus	440	Sovelluksen mukaan (esim. 1,0)	
Integrointi-aika	441	Sovelluksen mukaan (esim. 5 s)	

■ PID-säätimenasetukset nopeuden säätöön

Alla esimerkki PID-nopeudensäädön ohjelmoinnista VLT 5000 -taajuudenmuuttajassa.



175ZA451.10

Raskaita esineitä siirtävän kuljetinhihnan nopeuden on oltava vakio; nopeus säädetään potentiometrillä, jonka säätöalue on 0-1500 1/min, 0-10 V. Asetetun nopeuden tulee pysyä vakiona, ja säätö suoritetaan integroidulla PID-nopeudensäätimellä. Säätö on luonteeltaan normaali, mikä tarkoittaa, että kuormituksen kasvaessa kuljetinhihnan käyttömootorille syötetään enemmän virtaa nopeuden pitämiseksi vakiona. Vastaavasti tehoa vähennetään kuormituksen keventyessä. Käytetty takaisinkytkentä on pulssianturi, jonka resoluutio on 1024 pulssia/kierros työntö-veto.

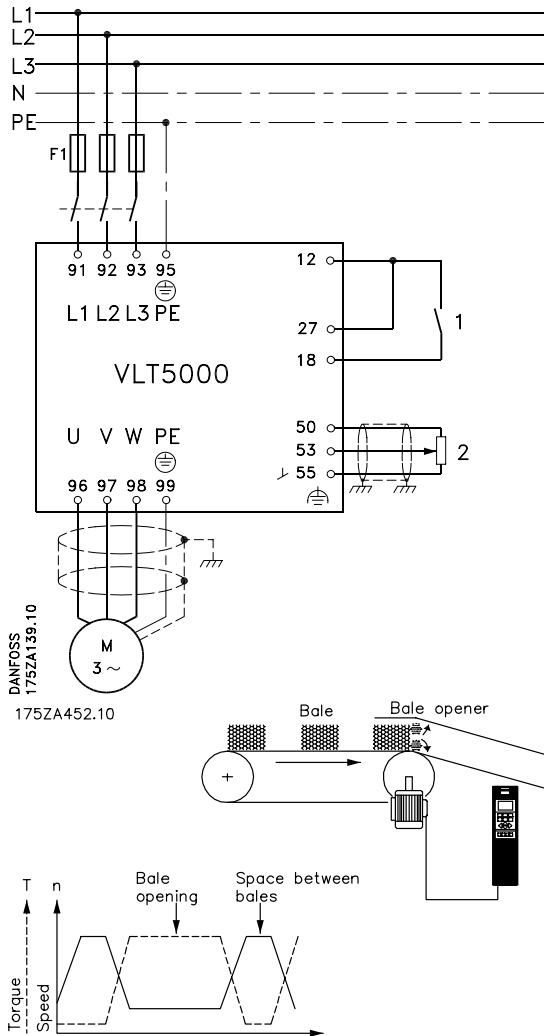
1. Käynnistys/pysäytys
2. Nopeuden ohjearvo 0-1500 1/min, 0-10 V
3. Pulssianturi 1024 pulssia/kierros työntö-veto

Seuraavat toiminnot on ohjelmoitava tässä mainitussa järjestyksessä - asetusten selitykset ovat Käyttöohjeensa:

Toiminto:	Parametri no.	Asetus	Data-arvon numero
Prosessisäätimen aktivointi	100	<i>Suljetun piirin nopeudenojhaus</i>	[1]
Takaisinkytkentäviesti	314	<i>Takaisinkytkentäviesti</i>	[2]
Liitin 32	306	Pulssianturin takaisinkytkentä, tulo B	[24]
Liitin 33	307	Pulssianturin takaisinkytkentä, tulo A	[25]
Minimitakaisinkytkentä	414	0 rpm	
Maksimitakaisinkytkentä	415	1650 f/min (maks.ohjearvo + 10 %)	
Ohjearvo	308	<i>Ohjearvo (tehdasasetus)</i>	[1]
Liitin 53, minimiasteikko	309	0 V (tehdasasetus)	
Liitin 53, maksimiasteikko	310	10 V (tehdasasetus)	
Minimiohjearvo	204	0 f/min	
Maksimiohjearvo	205	1500 f/min	
Miniminopeus	201	0 Hz	
Maksiminopeus	202	75 Hz	
Suhteellinen vahvistus	417	<i>Sovellusriippuvainen</i>	
Integrointiaika	418	<i>Sovellusriippuvainen</i>	
Derivointiaika	419	<i>Sovellusriippuvainen</i>	

■ PI-säätimenasetukset momentin säätöön(avoimen piirin)

Alla esimerkki momentinsäädön ohjelmoinnista VLT 5000-taajuudenmuuttajassa.



Paalit kuljetetaan kuljetinhihnalla eteenpäin repijälle vakiovoimalla, joka on riippumaton kuljetinhihnan nopeudesta. Jos paalien välissä on tyhjää, kuljettimen on siirrettävä seuraava paali repijälle mahdollisimman nopeasti.

1. Käynnistys/pysäytys
2. Ohjearvo [Nm]

Momentinsäätimen optimointi

Perusasetukset on nyt suoritettu ja tehtaan asetukset ovat optimaalisia useimpiin prosesseihin. On harvoin tarpeen optimoida *momentin suhteellista vahvistusta* parametrissa 433 ja *momentin integrointiaikaa* parametrissa 434.

Jos tehdasasetuksen muuttaminen on tarpeen, suositetaan, että muutoskerroin on enintään +/- 2.

Takaisinkytkentä

Takaisinkytkentäviesti on arvioitu momentti, jonka VLT-taajuudenmuuttaja laskee mitattujen virta-arvojen perusteella.

Ohjearvo

Ohjearvo ilmaistaan aina yksikköinä Nm. Parametreissa 204 ja 205 voidaan asettaa minimi- ja maksimiohjearvo, joka rajoittaa kaikkien ohjearvojen summaa. Ohjearvoalue ei voi ylittää takaisinkytkentäaluetta.

Seuraavat täytyy ohjelmoida tässä mainitussa järjestyksessä:

Toiminto:	Parametri no.	Asetus	Data-arvon numero
Prosessisäätimen aktivointi	100	<i>Avoimen piirin momentinohjaus</i>	[4]
Momentin suhteellinen vahvistus	433	100% (tehdasasetus)	
Momentin integrointiaika	434	0.02 s (tehdasasetus)	
Ohjearvo	308	<i>Ohjearvo</i> (tehdasasetus)	[1]
Liitin 53, minimiasteikko	309	0 V (tehdasasetus)	
Liitin 53, maksimiasteikko	310	10 V (tehdasasetus)	
Miniminopeus	201	0 Hz	
Maksiminopeus	202	50 Hz	

■ Galvaaninen erotus(PELV)

PELV suojaa antamalla erityisen alhaisen jännitteen. Suojan sähköiskua vastaan katsotaan olevan varmistettu, kun sähkönsyöttö on PELV-tyyppiä ja asennus on tehty PELV-tuotteita koskevien kansallisten/kansainvälisten ohjeiden mukaan.

Kaikki ohjaus- ja releliittimet 01 - 03 ovat PELV-vaatimusten (Protective Extra Low Voltage) mukaisia (ei koske 525 - 600 V -laitteita).

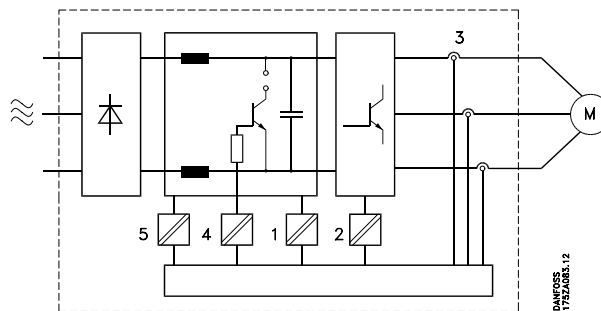
Galvaaninen (varmistettu) eristys saavutetaan täyttämällä parempaa eristystä koskevia vaatimuksia ja huolehtimalla asianmukaisista vuoto/ilmaetäisyyksistä. Nämä vaatimukset selostetaan standardissa EN.

Komponentit, jotka muodostavat sähköisen eristyksen allaolevan mukaisesti ovat myös EN 50178-standardissa selostettujen parempaa eristystä ja asianmukaista koestusta koskevien määräysten mukaisia 50178.

Galvaaninen erotus löytyy viidessä kohdassa (ks. alla oleva piirros:

1. Tehonsyöttö (SMPS), mukaanluettuna U_{DC} -välipiirin jännitettä UDC ilmaisevan viestin erotus.
2. IGBT-tehokuolihoiteiden hilaohjaimet (liipaisumuuntajat/optoeristimet).
3. Virtamuuntimet (Hall-ilmioon perustuvat virtamuuntimet).
4. Optinen liitin, jarrumoduuli.
5. Optinen liitin, 24 V ulkoinen virtalähde.

Galvaaninen erotus



■ Vuotovirta

Vuotovirranmaahan aiheuttaa lähinnä moottorin vaiheiden ja moottorin kaapelin suojauksen välinen kapasitanssi. Käytettäessä RFI-suodinta tämä aiheuttaa lisää vuotovirtaa, koska suodatinpiirin ja maan välissä on kondensaattoreita. Maahan johdettavan vuotovirran suuruus riippuu, tärkeysjärjestyksessä, seuraavista tekijöistä.

1. Moottorin liitiskaapelin pituudesta
2. Onko moottorikaapeli suojattu vai ei
3. Kytkenätaajuudesta
4. Onko RFI-suodatin käytössä vai ei
5. Onko moottori maatettu paikan päällä vai ei

Vuotovirralla on merkitystä turvallisuuden kannalta käsittelyn/käytön aikana, ellei VLT-taajuudenmuuttaja ole (vikatilanteessa) maadoitettu.



Huom:

Koska vuotovirta on $>3,5$ mA, maadoituksen on oltava vahvistettu, mikä onkin EN 50178-mukaisuuden edellytys. Kolmivaiheisissa taajuudenmuuttajissa saadaan käyttää vain sellaisia vikavirtareleitä, jotka soveltuvat tasavirtavikavirtoihin (DIN VDE 0664). B-tyyppiset vikavirtareleet täyttävät nämä vaatimukset IEC 755-2 normin mukaan.

Käytettävien releiden on sovelluttava

- sellaisten laitteiden suojaukseen, joiden vikavirta on tasavirtaa (DC) (3-vaihetasasuuntaaja)
- sykkivään, lyhytaikaisella purkauksella tapahtuvaan käynnistylseen
- suuriin vuotovirtoihin.

■ Poikkeukselliset käyttöolosuhteet

Oikosulku

Taajuudenmuuttaja on suojattu oikosululta, koska moottorin kaikissa kolmessa vaiheessa tehdään virtamittaus. Kahden lähtövaiheen välinen oikosulku aiheuttaa vaihtosuuntaajassa ylivirran. Vaihtosuuntaajan jokainen transistori kytkeytyy erikseen pois toiminnasta, jos oikosulkuvirta ylittää sallitun arvon.

5 - 10 mikrosekunnin kuluttua ohjauskortti kytkee vaihtosuuntaajan pois toiminnasta ja taajuudenmuuttajan näyttöön tulee vikakoodi. Tämä määräytyy impedanssin ja moottorin taajuuden mukaan.

Maavika

Jos moottorivaiheessa tapahtuu maavika, vaihtosuuntaaja kytkeytyy pois toiminnasta muutaman mikrosekunnin kuluttua; aika määräytyy impedanssin ja moottorin taajuuden.

Lähdön kytkentä

Taajuudenmuuttajan moottorilähtöä voi kytkeä rajattomasti päälle ja pois. VLT 5000 -sarjan laitetta ei voi vahingoittaa mitenkään päälle- ja poiskytkettäessä lähdöstä. Vikailmoituksia saattaa kyllä esiintyä.

Moottorin aiheuttama ylijännite

Välipiirin jännite kasvaa, kun moottori toimii generaattorina. Tämä tulee kyseeseen kahdessa tapauksessa:

1. Kuorma pyörittää moottoria (taajuudenmuuttajan lähtötaajuuden ollessa vakio), energiaa siis tulee kuormasta päin.

2. Mikäli inertiamomentti on suuri hidastuksen (ramppi alas) aikana, kuorma on pieni ja ramppi alas -aika on liian lyhyt, jotta energia voisi johtua pois VLT-taajuudenmuuttajan, moottorin ja laitteiston häviönä.

Ohjaus pyrkii korjaamaan rampin mikäli mahdollista. Vaihtosuuntaaja laukeaa suojatakseen transistoreja ja välipiirin kondensaattoreita, kun tietty jännitetaso saavutetaan.

Verkkovirran katkeaminen

Syöttöjännitteen katketessa taajuudenmuuttaja jatkaa toimintaansa, kunnes välipiirin jännite alenee minimipysäytystason alapuolelle. Tämä on tyypillisesti 15 % taajuudenmuuttajan alhaisimman nimellissyöttöjännitteen alapuolella.

Aika, jossa vaihtosuuntaaja pysähtyy, riippuu syöttöjännitteen arvosta ennen katkosta sekä moottorin kuormituksesta.

Staattinen ylikuormitus

Kun taajuudenmuuttaja on ylikuormitettu (parametrilla 221/222 valittu momenttiraja on saavutettu), säätö alentaa lähtötaajuutta yrittäessään vähentää kuormitusta.

Mikäli ylikuorma on hyvin suuri, saattaa virta olla niin suuri, että VLT-taajuudenmuuttaja kytkeytyy pois noin 1,5 sekunnin kuluttua.

Momenttirajoitusten puitteissa käytön voi rajoittaa ajallisesti (0 - 60 s) parametrissa 409.

Moottorin huippujännite

Vaihtosuuntaajassa olevan transistorin alkaessa johtaa moottoriin syötetty jännite nousee suhteessa dU/dt , mikä riippuu:

- moottorikaapelista (tyyppi, poikkipinta, pituus, suojattu tai suojaamaton)
- induktanssista

Itseinduktio aiheuttaa ylisuuren jännitepiikin U_{PEAK} moottoriin ennen asettumistaan välipiirin jännitteen määräämälle tasolle. Kiihdytysaika ja moottorin huippujännite U_{PEAK} vaikuttavat moottorin kestoikään. Liian suuret arvot vaikuttavat etupäässä moottoreihin, joissa ei ole vaihekäämityksen eristystä. Jos moottorikaapeli on lyhyt (muutamia metrejä), rampin nousuaika ja huippujännite ovat suhteellisen pieniä. Jos moottorikaapeli on pitkä (100 m), rampin nousuaika ja huippujännite suurenevät.

Jos käytetään hyvin pieniä moottoreita, joissa ei ole vaihekäämien eristystä, on suositeltavaa asentaa LC-suodatin taajuusmuuttajan jälkeen.

Nousuajan ja moottorin huippujännitteen U_{PEAK} tyypillisiä arvoja mitataan moottoriliittimistä kahden vaiheen väliltä mitattuna.

Muiden kuin jäljempänä mainittujen kaapelin pituuksien ja jännitteiden likiarvot saadaan seuraavilla nyrkkisäännöillä:

1. Nousuaika kasvaa/pienenee suhteessa kaapelin pituuteen.
2. $U_{PEAK} = DC\text{-välipiirin jännite} \times 1,9$
(DC-välipiirin jännite = verkkojännite $\times 1,35$).
3. $dU/dt = \frac{0,8 \times U_{PEAK}}{\text{Kiihdytys aika}}$

Tiedot mitataan IEC 60034-17 -standardin mukaisesti.

VLT 5001-5011 / 380-500 V

Kaapelin pituus	Verkko-jännite	Kiihdytysaika	Huippujännite	dU/dt
50 metriä	500 V	0,5 μ s	1230 V	1968 V/ μ s
150 metriä	500 V	1 μ s	1270 V	1270 V/ μ s
50 metriä	380 V	0,6 μ s	1000 V	1333 V/ μ s
150 metriä	380 V	1,33 μ s	1000 V	602 V/ μ s

VLT 5016-5102 / 380-500 V

Kaapelin pituus	Verkko-jännite	Kiihdytysaika	Huippujännite	dU/dt
32 metriä	380 V	0,27 μ s	950 V	2794 V/ μ s
70 metriä	380 V	0,60 μ s	950 V	1267 V/ μ s
132 metriä	380 V	1,11 μ s	950 V	685 V/ μ s

VLT 5122-5302 / 380-500 V

Kaapelin pituus	Verkko-jännite	Kiihdytysaika	Huippujännite	dU/dt
70 metriä	400 V	0,34 μ s	1040 V	2447 V/ μ s

VLT 5352-5552 / 380-500 V

Kaapelin pituus	Verkko-jännite	Kiihdytysaika	Huippujännite	dU/dt
29 metriä	500 V	0,71 μ s	1165 V	1389 V/ μ s
29 metriä	400 V	0,61 μ s	942 V	1233 V/ μ s

VLT 5001-5011 / 525-600 V

Kaapelin pituus	Verkko-jännite	Kiihdytysaika	Huippujännite	dU/dt
35 metriä	600 V	0,36 μ s	1360 V	3022 V/ μ s

VLT 5016-5062 / 525-600 V

Kaapelin pituus	Verkko-jännite	Kiihdytysaika	Huippujännite	dU/dt
35 metriä	575 V	0,38 μ s	1430 V	3011 V/ μ s

VLT 5042-5352 / 525-690 V

Kaapelin pituus	Verkko-jännite	Kiihdytysaika	Huippujännite	dU/dt
25 metriä	690 V	0,59 μ s	1425 V	1983 V/ μ s
25 metriä	575 V	0,66 μ s	1159 V	1428 V/ μ s
25 metriä	690 V ¹⁾	1,72 μ s	1329 V	640 V/ μ s

1) Danfoss dU/dt -suodattimella.

■ KytKentä tuloon

KytKentä tuloon riippuu kyseisestä verkkojännitteestä ja siitä, onko valittu välipiirin kondensaattorin pikapurkaus. Allaoleva taulukko ilmoittaa kytkentymisten välisen odotusajan.

Verkko- jännite	380 V	415 V	460 V	500 V	690 V
Ilman pika- purkausta	48 s	65 s	89 s	117 s	120 s
Pikapur- kauksella	74 s	95 s	123 s	158 s	

VLT 5042-5352 / 525 - 690 V

IP 20/NEMA 1 laitteet:	74 dB(A)
IP 54 laitteet:	74 dB(A)

Mitattuna yhden metrin päästä yksikön käydessä täydellä kuormituksella.

■ Akustiset häiriöt

Taajuusmuuttajan akustiset häiriöt ovat peräisin kahdesta lähteestä:

1. DC-välipiirin kuristimesta.
2. sisäisestä puhaltimesta.

Seuraavassa taulukossa on arvoja, jotka on mitattu 1 m:n etäisyydellä laitteesta täydellä kuormalla:

VLT 5001-5006 200 - 240 V, VLT 5001-5011 380 - 500 V

IP 20 laitteet:	50 dB(A)
IP 54 laitteet:	62 dB(A)

VLT 5008-5027 200 - 240 V, VLT 5016-5102 380 - 500 V

IP 20 laitteet:	61 dB(A)
IP 20 -laite (VLT 5062-5102):	67 dB(A)
IP 54 laitteet:	66 dB(A)

VLT 5032-5052 / 200 - 240 V

IP 20/NEMA 1 laitteet:	70 dB(A)
IP 54 laitteet:	65 dB(A)

VLT 5122-5302 / 380 - 500 V

IP 21/NEMA 1 laitteet:	73 dB(A)
IP 54 laitteet:	73 dB(A)

VLT 5352 / 380 - 500 V

IP 00/ IP 21 /NEMA 1 laitteet:	80 dB(A)
IP 54 laitteet:	80 dB(A)

VLT 5452-5552 / 380 - 500 V

Kaikki kotelotyypit:	100 dB(A)
----------------------	-----------

VLT 5001-5011 / 525 - 600 V

IP 20/NEMA 1 laitteet:	62 dB(A)
------------------------	----------

VLT 5016-5062 / 525 - 600 V

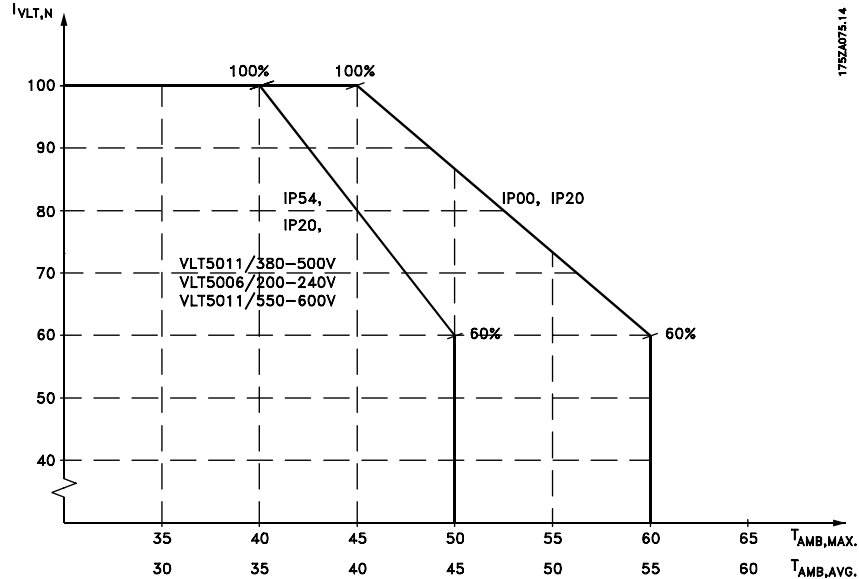
IP 20/NEMA 1 laitteet:	66 dB(A)
------------------------	----------

■ Redusointi

Jos taajuusmuuttaja toimii yli 45° C:n lämpötilassa, jatkuvaa lähtövirtaa on redusoitava.

■ Redusointi ympäristön lämpötilan vuoksi

Ympäristölämpötila ($T_{AMB,MAX}$) on suurin sallittu lämpötila. 24 tunnin keskiarvon ($T_{AMB,AVG}$) on oltava vähintään 5 °C alaisempi.



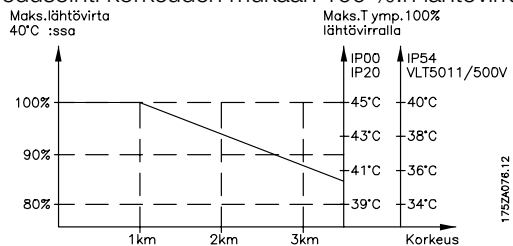
Mallien VLT 5122-5552, 380-500 V ja VLT 5042-5352, 525-690 V virtaa on redusoitava 1% / °C 45 °C:n maksimin (160 %:n ylikuormitus) ja 40 °C:n maksimin (110 %:n ylikuormitus) ylittyessä.

■ Redusointi ilmanpaineen johdosta

Alle 1000 metrin korkeudessa merenpinnasta ei nimellisarvoja tarvitse redusoida.

Yli 1000 metrin korkeudessa ympäristön lämpötilaa (T_{AMB}) tai maksimilähtövirtaa ($I_{VLT,MAX}$) on alennettava seuraavan kaavion mukaisesti:

1. Lähtövirran redusointi korkeuden mukaan, kun $T_{AMB} = \text{max. } 45^{\circ}\text{C}$
2. Ympäristön lämpötilan T_{AMB} enimmäisarvon redusointi korkeuden mukaan 100 %:n lähtövirralla.



■ Redusointi pienillä käyntinopeuksilla

Kun moottori on kytketty taajuudenmuuttajaan, on tarkistettava, että moottorin jäähdytys on riittävä. Alhaisilla käyntinopeuksilla moottorin tuuletin ei tuota riittävästi jäähdytysilmaa. Ongelma esiintyy, kun kuormittava momentti on vakio (esim. kuljettimen hihna) koko säätöalueella. Käytettävissä oleva vähäisempi jäähdytys määrittelee jatkuvan kuormituksen suurimman sallitun momentin. Jos moottori käy jatkuvasti käyntinopeudella, joka on alle puolet nimelliskäyntinopeudesta, on huolehdittava moottorin jäähdytysilmamäärän lisäämisestä. Lisäjäähdytyksen vaihtoehtona on kuormitustason alentaminen. Voidaan esim. valita suurempi moottori. Taajuudenmuuttajan rakenne rajoittaa kuitenkin siihen kytkettävien moottoreiden kokoa.

■ Redusointi pitkien tai poikkipinta-alaltaan suurempien moottorikaapelien asennusta varten

Taajuudenmuuttaja on testattu käyttämällä 300 m:n pituista suojaamatonta kaapelia ja 150 m:n pituista suojattua kaapelia.

Taajuudenmuuttaja on suunniteltu käytettäväksi poikkipinta-alaltaan määritetyn moottorikaapelin kanssa. Jos halutaan käyttää kaapelia, jonka poikkipinta-ala on tätä suurempi, on suositeltavaa pienentää lähtövirtaa 5 % kutakin poikkipinta-alan luokan suurennusta varten.

(Kaapelin suurempi poikkipinta-ala aiheuttaa suuremman maadoituskapasiteetin ja siten suuremman maavuotovirran).

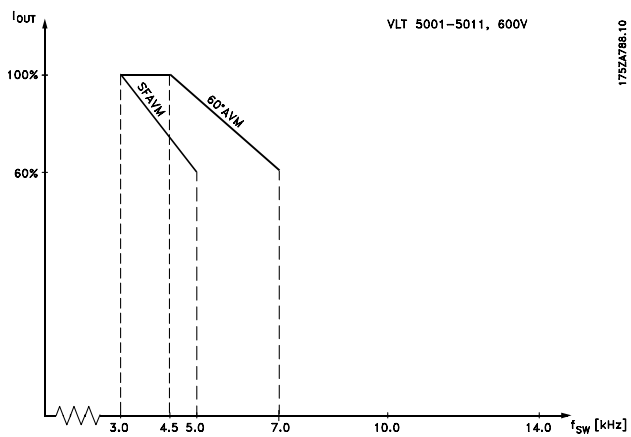
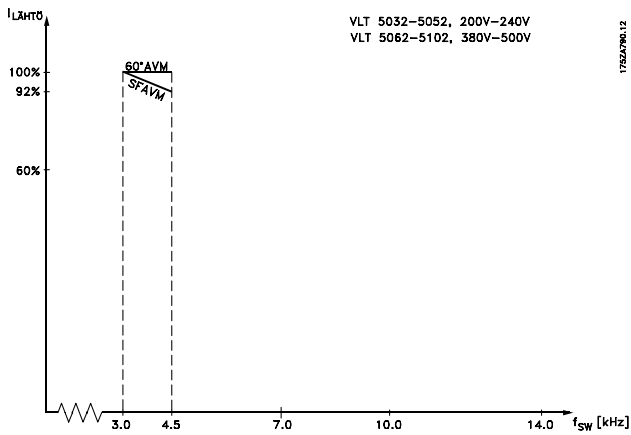
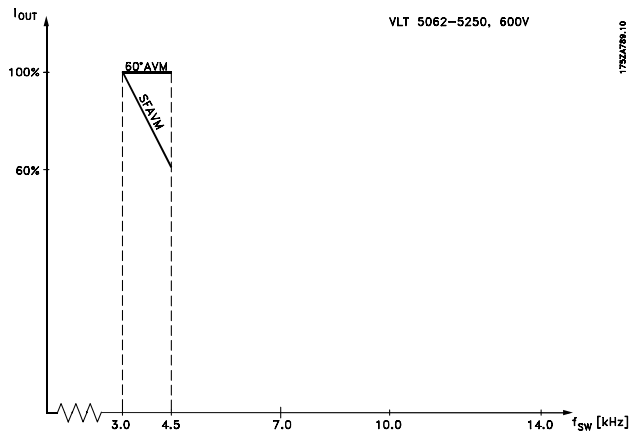
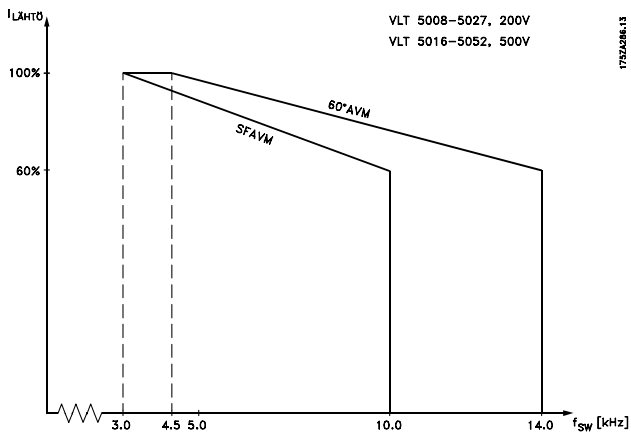
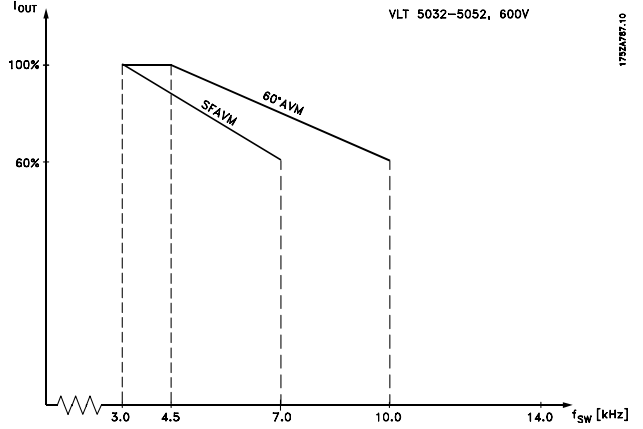
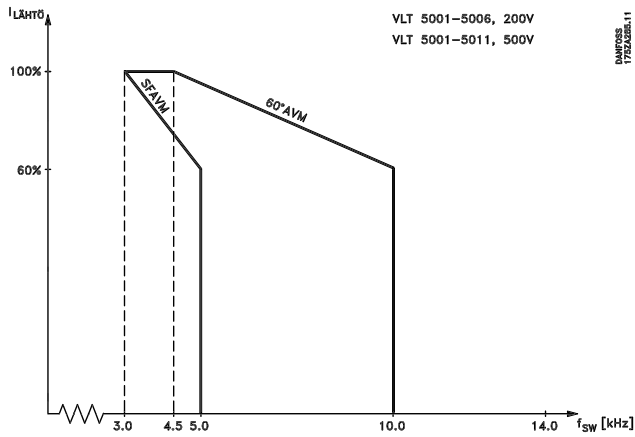
■ Redusointi suuren kytkentätaajuuden johdosta

Suurempi kytkentätaajuus (asetetaan parametrissa 411) aiheuttaa suurempia häviöitä taajuusmuuttajan elektroniikassa.

Jos on valittu *SFAVM* parametrissa 446, taajuusmuuttaja redusoi automaattisesti nimellistä lähtövirtaa $I_{VLT,N}$ kytkentätaajuuden ylittäessä 3,0 kHz.

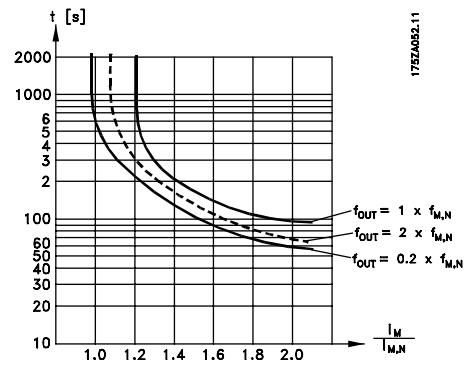
Jos on valittu *60° AVM*, taajuusmuuttaja redusoi automaattisesti kytkentätaajuuden ylittäessä 4,5 kHz. Molemmissa tapauksissa redusointi on lineaarinen ja voi ulottua arvoon 60 % nimellislähtövirrasta $I_{VLT,N}$. Taulukossa on taajuusmuuttajan suurin ja pienin kytkentätaajuus sekä tehtaalla asetettu kytkentätaajuus. Kytkentätapaa voidaan muuttaa parametrissa 446 ja kytkentätaajuutta parametrissa 411.

	SFAVM			60 deg. AVM		
	Min. [kHz]	Maks. [kHz]	Tehdas [kHz]	Min. [kHz]	Maks. [kHz]	Tehdas [kHz]
VLT 5001-5006, 200 V	3.0	5.0	3.0	3.0	10.0	4.5
VLT 5008-5027, 200 V	3.0	10.0	3.0	3.0	14.0	4.5
VLT 5032-5052, 200 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5001-5011, 500 V	3.0	5.0	3.0	3.0	10.0	4.5
VLT 5016-5052, 500 V	3.0	10.0	3.0	3.0	14.0	4.5
VLT 5062-5102, 500 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5122-5302, 500 V	3.0	3.0	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5352-5552, 500 V	1.5	2.0	2.0	1.5	3.0	3.0
VLT 5001-5011, 600 V	3.0	5.0	3.0	4.5	7.0	4.5
VLT 5016-5027, 600 V	3.0	10.0	3.0	3.0	14.0	4.5
VLT 5032-5052, 600 V	3.0	7.0	3.0	3.0	10.0	4.5
VLT 5062, 600 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5042-5302, 690 V	1.5	2.0	2.0	1.5	3.0	3.0
VLT 5352, 690 V	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0



■ Terminen moottorinsuoja

Moottorin lämpötila lasketaan moottorin virran, lähtötaajuuden ja ajan perusteella. Katso parametri 128 Käyttöoppaasta.



■ Tärinä ja iskut

Taajuudenmuuttaja on testattu menetelmillä, jotka ovat seuraavien standardien mukaisia:

IEC 68-2-6: Tärinä (sinimuotoinen) - 1970

IEC 68-2-34: Sattumanvarainen laajakaistavärähtely - yleiset vaatimukset

IEC 68-2-35: Sattumanvarainen laajakaistavärähtely - suuri toistettavuus

IEC 68-2-36: Sattumanvarainen laajakaistavärähtely - keskinkertainen toistettavuus

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

■ Ilmankosteus

Taajuudenmuuttaja vastaa seuraavan standardin vaatimuksia: IEC 68-2-3, EN 50178 pkt. 9.4.2.2/ DIN 40040 luokka E, 40° C lämpötilassa.

■ Syövyttävä ympäristö

Muiden elektronisten laitteiden tavoin taajuudenmuuttaja sisältää runsaasti mekaanisia ja elektronisia komponentteja, jotka kaikki ovat jossain määrin alttiita ympäristöolosuhteiden vaikutukselle.



Siksi taajuudenmuuttajaa ei tulisi asentaa sellaiseen ympäristöön, jossa on elektronisia komponentteja vaurioittavia höyryjä, hiukkasia tai kaasuja. Ellei tarpeellisiin suoja-toimiin ryhdytä, toimintahäiriöiden riski kasvaa ja taajuudenmuuttajan käyttöikä saattaa lyhentyä.

Nesteet saattavat esiintyä ilmassa höyryinä ja kondensoitua taajuudenmuuttajaan. Tämän lisäksi höyryt saattavat syövyttää komponentteja ja metalliosia. Vesihöyry, öljy ja suolavesi saattavat syövyttää komponentteja ja metalliosia. Tällaiseen ympäristöön suositellaan koteloituun IP 54 laitteita. Suojausta voi parantaa tilaamalla lisävarusteena toimitettavia pinnoitettuja piirilevyjä.

Ilmassa olevat hiukkaset, kuten pöly saattavat aiheuttaa taajuudenmuuttajassa mekaanisia vaurioita tai sähkö- ja lämpövaurioita. Tyypillisesti liiallinen ilman hiukkaspitoisuus ilmenee pölykertymänä taajuudenmuuttajan tuulettimen läheisyydessä. Erittäin pölyisissä olosuhteissa suositellaan käytettäväksi IP 54 -koteloita tai IP 00/20/Nema 1 -laitteiden koteloitua.

Hyvin lämpimässä tai kosteassa ympäristössä syövyttävät kaasut, kuten rikki-, typpi- ja klooriyhdisteet vaikuttavat kemiallisesti taajuudenmuuttajan komponentteihin.

Tällöin elektroniset komponentit vaurioituvat nopeasti. Tällaisissa ympäristöissä suositellaan käytettäväksi raitisilmatuuletettua koteloita, joka estää syövyttävien kaasujen pääsyn taajuudenmuuttajaan. Näissä olosuhteissa voi parantaa suojausta tilaamalla lisävarusteena toimitettavat kulmatarkat pinnoitetut piirilevyt.



Huom:

Jos taajuudenmuuttaja asennetaan syövyttävään ympäristöön, toimintahäiriöiden riski kasvaa ja taajuudenmuuttajan käyttöikä lyhenee merkittävästi.

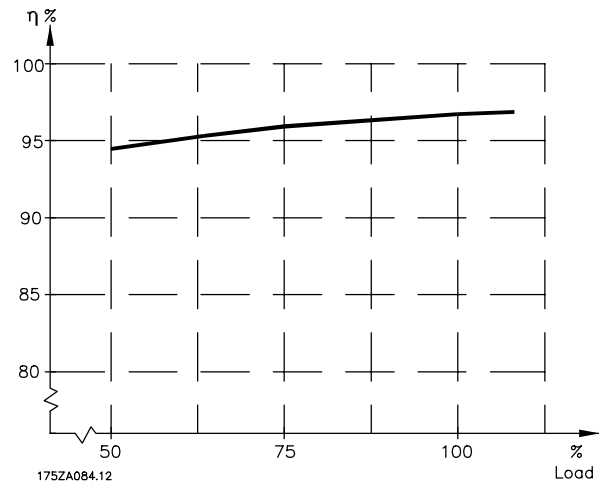
Asennuspaikan ilman höyry-, hiukas- ja kaasupitoisuus tulisi tarkistaa ennen kuin taajuudenmuuttajaa ryhdytään asentamaan. Tämän voi tehdä tarkastelemalla samaan ympäristöön asennettuja muita laitteita. Metalliosissa oleva vesi tai öljy ja metalliosien korrosio kertovat, että ilmassa on haitallisia höyryjä.

Pölyiset asennuskaapit tai sähkölaitteet osoittavat, että ilmassa saattaa olla runsaasti hiukkasia. Syövyttävien kaasujen läsnäolo ilmenee esimerkiksi edellisten asennusten kupariosien ja kaapelinpäiden mustumisena.

Katso myös ohje MN.90.IX.YY

■ Hyötysuhde

Energian kulutuksen alentamiseksi on erittäin tärkeää optimoida järjestelmän hyötysuhde. Järjestelmän jokaisen yksittäisen komponentin hyötysuhteen tulisi olla mahdollisimman korkea.



Erikoisolosuhteet

VLT 5000 -sarjan hyötysuhde (η_{VLT})

Taajuudenmuuttajan kuormituksella ei ole suurta vaikutusta sen hyötysuhteeseen. Yleensä hyötysuhde on moottorin nimellistaajuudella $f_{M,N}$ sama moottorin antaessa 100% tai vain 75% akselimomentin, kuten osakuormalla.

Tästä seuraa myös, että taajuudenmuuttajan hyötysuhde ei muutu vaihdettaessa toisenlaiseen U/f-ominaiskäyrään.

U/f-käyrä vaikuttaa kuitenkin moottorin hyötysuhteeseen.

Hyötysuhde pienenee hieman, jos kytkentätaajuus asetetaan yli 4 kHz:n (VLT 5005: 3 kHz) (parametri 411). Hyötysuhde alenee myös hieman, jos verkko jännite on 500 V, tai jos moottorikaapelin pituus ylittää 30 m.

Moottorin hyötysuhde (η_{MOTOR})

Taajuudenmuuttajaan liitetyn moottorin hyötysuhde riippuu virran sinimuotoisuudesta. Yleensä ottaen voidaan sanoa, että hyötysuhde on yhtä hyvä kuin moottorin ollessa suoraan verkkoon kytkettynä. Moottorin hyötysuhde riippuu moottorityypistä.

Alueella 75-100% nimellismomentista moottorin hyötysuhde on likimain vakio niin taajuudenmuuttajaan liitettynä kuin suorassa verkkokäytössäkin.

Pienien moottorien hyötysuhteeseen U/f-ominaiskäyrällä on varsin rajallinen vaikutus, mutta moottoreilla 11 kW:sta ylöspäin edut ovat merkittävät.

Yleisesti ottaen kytkentätaajuus ei vaikuta pienten moottoreiden hyötysuhteeseen. Yli 11 kW moottorien hyötysuhde paranee 1-2%. Hyötysuhde paranee, koska moottorivirran sinimuotoisuus on lähes täydellinen korkealla kytkentätaajuudella.

Järjestelmän hyötysuhde (η_{SYSTEM})

Järjestelmän hyötysuhteen laskemiseksi kerrotaan VLT 5000 -sarjan laitteiden hyötysuhde (η_{VLT}) moottorin hyötysuhteella (η_{MOTOR}):

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$$

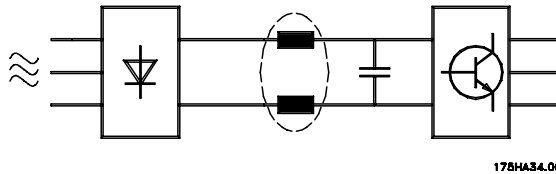
Järjestelmän hyötysuhde eri kuormituksilla voidaan laskea tämän sivun käyrän perusteella.

■ Syöttöverkonhäiriöt ja harmoniset virrat

Taajuudenmuuttajan verkosta ottama virta poikkeaa sinimuodosta. Tämä suurentaa tulovirtaa I_{RMS} . Ei-sinimuotoinen virta voidaan jakaa Fourier-muunnoksella sinimuotoisiin, eritaajuisiin komponentteihin eli harmonisiin yliaaltovirtoihin I_n , joiden perustaajuus on 50 Hz:

Harmoniset virrat	I_1	I_5	I_7
Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz

Harmoniset virrat eivät suoranaisesti vaikuta tehonkulutukseen, mutta ne suurentavat lämpöhäviötä (muuntajissa, kaapeleissa). Tästä syystä on välttämätöntä pitää harmoniset virrat matalalla tasolla laitoksissa, joissa on suuri tasasuuntaajakuormituksen osuus.



Harmoniset virrat verrattuina tulovirran tehollisarvoon:

	Tulovirta
I_{RMS}	1.0
I_1	0.9
I_5	0.4
I_7	0.2
I_{11-49}	< 0.1

Harmonisten virtojen minimoimiseksi taajuudenmuuttajissa on välipiirin kuristimet vakiona. Tämä vähentää normaalisti tulovirtaa I_{RMS} 40 %.

Näin vältetään muuntajan ylikuormittuminen ja kaapelien liiallinen lämpeneminen.

Verkkajännitteen häiriöt riippuvat harmonisten virtojen suuruudesta kerrottuna kyseistä taajuutta vastaavalla verkon sisäisellä impedanssilla. Jännitteen kokonaissärö THD lasketaan jännitteen harmonisista komponenteista seuraavalla kaavalla:

$$THD\% = \sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2} \quad (U_N \% / U)$$

Lisätietoja saat Danfossilta tai käyttöohjeesta nro MN.90.FX.02.

■ Tehokerroin

Tehokerroin on arvojen I_1 ja I_{RMS} välinen suhde.

Kolmivaiheohjauksen tehokerroin:

$$\begin{aligned} \text{Teho kerroin} &= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos \varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}} \\ &= \frac{I_1 \times \cos \varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \text{ sillä } \cos \varphi_1 = 1 \end{aligned}$$

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

Suuri tehokerroin viittaa myös harmonisten virtojen pienuuteen.

Tehokerroin ilmaisee, missä määrin taajuudenmuuttaja kuormittaa verkkovirtaa.

Mitä alhaisempi tehokerroin, sitä korkeampi I_{RMS} vaaditaan samaa kW-tehoa varten.

■ CE-merkintä

Mikä on CE-merkintä?

CE-merkinnän tarkoitus on ehkäistä kaupan teknisiä esteitä EFTA:n ja EU:n sisällä. EU on ottanut CE-merkin käyttöön yksinkertaisena tapana osoittaa, että tuote on soveltuvien EU-direktiivien mukainen. CE-merkki ei kerro mitään tuotteen ominaisuuksista eikä laadusta. Taajuudenmuuttajia koskee kolme EU-direktiiviä:

Konedirektiivi (98/37/EEC)

Kaikki koneet, joissa on kriittisiä liikkuvia osia, kuuluvat 1. tammikuuta 1995 voimaan tulleen konedirektiivin alaisuuteen. Koska taajuudenmuuttaja on toiminnaltaan pääasiassa sähköinen, se ei kuulu konedirektiivin piiriin. Jos taajuudenmuuttaja on toimitettu koneessa käytettäväksi, toimitamme taajuudenmuuttajan turvalliseen käyttöön liittyviä tietoja. Teemme tämän antamalla valmistajan ilmoituksen.

Pienjännitedirektiivi (73/23/EEC)

Taajuudenmuuttajissa on oltava pienjännitedirektiivin edellyttämän CE-merkki. Tämä direktiivi on tullut voimaan 1. 1.1997. Direktiivi koskee kaikkia 50 - 1 000 V AC- ja 75 - 1 500 V DC -alueella käytettäviä laitteita ja koneita. Danfoss merkitsee laitteet direktiivin edellyttämällä CE-merkillä ja antaa tarvittaessa vaatimustenmukaisuusvakuutuksen.

EMC-direktiivi (89/336/EEC)

EMC on lyhenne sanoista electromagnetic compatibility, sähkömagneettinen yhteensopivuus. Sähkömagneettinen yhteensopivuus tarkoittaa, että eri komponenttien/laitteiden keskinäiset häiriöt ovat niin pieniä, että ne eivät vaikuta laitteiden toimintaan. EMC-direktiivi tuli voimaan 1. 1.1996. Danfoss merkitsee laitteet direktiivin edellyttämällä CE-merkillä ja antaa tarvittaessa vaatimustenmukaisuusvakuutuksen. Tässä oppaassa on yksityiskohtaisia ohjeita EMC-direktiivin mukaisen asennuksen suorittamiseksi. Tämän lisäksi ilmoitamme, minkä standardin mukaisia eri tuotteemme ovat. Tarjoamme teknisten tietojen mukaisia suodattimia ja autamme muutenkin, jotta saavuttaisit parhaan mahdollisen EMC-tuloksen.

Useimmissa tapauksissa taajuudenmuuttajaa käyttävät ammattilaiset suuremman laitteen, järjestelmän tai laitteiston komponenttina. On muistettava, että vastuu laitteen, järjestelmän tai laitteiston lopullisista EMC-ominaisuuksista on asennuksen tekijällä.

■ Mitä kuuluu direktiivin alaisuuteen?

EU:n soveltamishojeissa "Guidelines on the Application of Council Directive 89/336/EEC" on selostettu kolme tyyppistä taajuudenmuuttajien käyttötilannetta.

Jokaisessa kerrotaan, kuuluuko kyseinen käyttötilanne EMC-direktiivin alaisuuteen ja tarvitaanko CE-merkintää.

1. Taajuudenmuuttaja myydään suoraan loppukäyttäjälle, esim. rautakaupan kautta. Loppukäyttäjä ei ole ammattilainen. Hän asentaa taajuudenmuuttajan itse, esim. sähkötyökalan tai kotitalouskoneen ohjaukseen. Tässä tapauksessa taajuudenmuuttaja pitää varustaa EMC-direktiivin mukaisella CE-merkillä.
2. Taajuudenmuuttaja on tarkoitettu osaksi laitteistoa, jonka ammattilainen asentaa käyttöpaikalla. Tällainen voi olla esim. täydellinen tuotanto- tai lämmitys-/ilmastointilaitteisto. Asennuksen suunnittelee ja suorittaa ammattimainen asennusliike. Tällaista taajuudenmuuttajaa ja täydellistä laitteistoa ei tarvitse varustaa EMC-direktiivin mukaisella CE-merkillä. Yksikön on kuitenkin oltava direktiivin perusvaatimusten mukainen EMC:n suhteen. Asentaja voi varmistaa tämän käyttämällä komponentteja, laitteita ja järjestelmiä, jotka on varustettu EMC-direktiivin mukaisella CE-merkillä.
3. Taajuudenmuuttaja myydään osana täydellistä järjestelmää. Järjestelmä markkinoidaan täydellisenä yksikkönä. Kyseessä voi olla esim. ilmastointijärjestelmä. Täydellinen järjestelmä pitää varustaa EMC-direktiivin mukaisella CE-merkillä. Järjestelmän valmistaja voi varmistaa EMC-direktiivin mukaisen CE-merkinnän joko käyttämällä CE-merkittyjä komponentteja, tai testaamalla järjestelmän sähkömagneettisen yhteensopivuuden. Jos valmistaja käyttää CE-merkittyjä komponentteja, koko järjestelmän testaus ei ole tarpeen.

■ Danfossin VLT-taajuudenmuuttaja ja CE-merkintä

CE-merkintä on myönteinen asia, kun sitä käytetään alkuperäiseen tarkoitukseensa, ts. helpottamaan kauppaa EU:n ja EFTA:n sisällä. CE-merkintä voi kuitenkin kattaa useita erilaisia vaatimuksia.

Tämä tarkoittaa, että CE-merkinnän kattavuus tulee selvittää huolellisesti. Merkinnän kattamat vaatimukset voivat todella olla hyvin erilaisia. Siksi CE-merkintä voi antaa asentajalle väärän turvallisuuden tunten hänen käyttäessään taajuudenmuuttajaa järjestelmän tai sovelluksen komponenttina.

Me varustamme VLT-taajuudenmuuttajamme CE-merkeillä pienjännitedirektiivin mukaisesti.

Sikäli kun taajuudenmuuttajamme on asennettu oikein, me näin ollen takaamme, että se on pienjännitedirektiivin määräysten mukainen. Annamme vaatimustenmukaisuusvakuutuksen, joka varmistaa CE-merkintämme olevan pienjännitedirektiivin mukainen.

CE-merkitty laite täyttää myös EMC-direktiivin vaatimukset edellyttäen, että käyttöohjeen EMC-mukaista asennusta ja suodatusta koskevia ohjeita on noudatettu. Tällä perusteella annetaan EMC-direktiivin mukainen vaatimustenmukaisuusvakuutus.

Käyttöohjeessa on yksityiskohtaiset asennusohjeet sen varmistamiseksi, että asennus on EMC-mukainen. Lisäksi ilmoitamme, minkä normien mukaisia tuotteemme ovat.

Tarjoamme teknisten tietojen mukaisia suodattimia ja autamme muutenkin mielellämme, jotta saavuttaisit parhaan mahdollisen EMC-tuloksen.

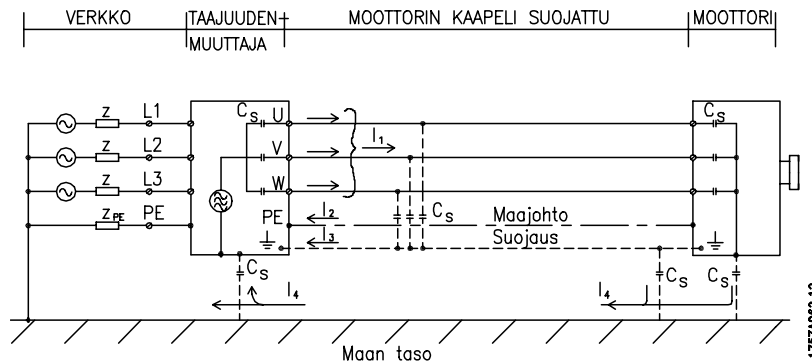
■ **EMC-direktiivin 89/336/EEC mukaisuus**

Useimmissa tapauksissa VLT-taajuudenmuuttajaa käyttävät ammattilaiset suuremman laitteen, järjestelmän tai laitteiston komponenttina. On muistettava, että vastuu laitteen, järjestelmän tai laitteiston lopullisista EMC-ominaisuuksista on asentajalla. Asentajan avuksi Danfoss on laatinut EMC-asennusohjeet Power Drive -järjestelmille. Power Drive -järjestelmiä koskevien standardien ja testaustasojen vaatimukset täytetään noudattamalla EMC-direktiivin mukaisia asennusohjeita, katso Sähköasennus.

■ Yleistä EMC-emissiosta

Taajuusalueen 150 kHz - 30 MHz sähköiset häiriöt ovat yleensä johtuneita. Käyttöjärjestelmän aiheuttamat ilmassa kulkeutuvat alueen 30 MHz - 1 GHz häiriöt syntyvät vaihtosuuntaajassa, moottorikaapelissa ja moottorissa. Kuten alla oleva kuva osoittaa, moottorikaapelin purkauskapasiteetti yhdessä moottorijännitteen suuren dV/dt -suhteen kanssa aiheuttaa häiriövirtoja. Suojatun moottorikaapelin käyttö kasvattaa häiriövirtaa (I_1) (katso kuva). Tämä johtuu suojattujen kaapeleiden suuremmasta purkauskapasiteetista suojaamattomiin kaapeleihin verrattuna. Jos häiriövirtaa ei suodateta, se aiheuttaa suuremman häiriön verkkoon alle 5 MHz:n taajuuksilla. Koska vuotovirta (I_1) siirtyy takaisin laitteeseen suojausten läpi (I_3), suojatusta moottorikaapelista syntyy periaatteessa vain vähäinen sähkömagneettinen kenttä (I_4), kuten alla olevasta kuvasta ilmenee.

Suojaus vähentää säteilyä, mutta lisää matalataajuisia häiriöitä verkossa. Moottorikaapelin suojaus pitää kytkeä sekä taajuudenmuuttajan koteloon että moottorin koteloon. Paras tapa tehdä tämä on integroitujen suojauskiinnittimien käyttö, sillä näiden avulla voidaan välttää kierretyt suojausten päät (siansaparot). Nämä kasvattavat suojausten impedanssia suuremmilla taajuuksilla, mikä heikentää suojausten tehoa ja kasvattaa vuotovirtaa (I_4). Mikäli Profibusin, vakioväylän, releen, ohjauskaapelin, viestiliittymän ja jarrun yhteydessä käytetään suojattua kaapelia, suojaus on asennettava molemmissa päissä kiinni koteloon. Joissakin tilanteissa suoja on kuitenkin katkaistava hurinasilmukoiden välttämiseksi.



Jos suojaus kytketään VLT-taajuudenmuuttajan asennuslevyyn, sen pitää olla metallia, koska suojausten virrat on tarkoitus johtaa takaisin laitteeseen. On myös tärkeää varmistaa hyvin sähköä johtava kosketus asennuslevystä kiinnitysruuvien kautta VLT-taajuudenmuuttajan runkoon. Asennuksen kannalta suojaamattoman moottorikaapelin käyttö on suojattuun verrattuna usein mutkattomampaa.

Jotta koko järjestelmän (taajuudenmuuttaja + laitos) häiriötaso saataisiin mahdollisimman alhaiseksi, on tärkeää pitää moottori- ja jarrukaapelit mahdollisimman lyhyinä. Pienen viestitason ohjauskaapeleita ei saa vetää lähelle moottori- ja jarrukaapeleita. Yli 50 MHz taajuiset radiohäiriöt (säteily-) syntyvät erityisesti ohjauselektronikassa.



Huom:

Huomaa kuitenkin, että jotkin päästövaatimukset eivät täyty käytettäessä suojaamatonta/armeeraamatonta kaapelia, vaikka sietovaatimukset täyttyvät.

EMC-testitulokset (emissio, immunitaetti)

Alla olevat tulokset on saatu järjestelmällä, johon kuului VLT-taajuusmuuttajia (tarvittaessa optioineen), suojattu ohjauskaapeli ja potentiometrillä varustettu ohjausrasia sekä moottori ja moottorikaapeli

VLT 5001-5011 / 380-500V VLT 5001-5006 / 200-240 V	Emissio					
	Ympäristö		Teollinen ympäristö		Asunnot, kauppa ja kevyt teollisuus	
	Perusstandardi	EN 55011 luokka A1	EN 55011 luokka A1	Säteilleet	Johtuneet	Säteilleet
Asetukset	Moottorikaapeli	150 kHz - 30 MHz	30 MHz - 1 GHz	30 MHz - 1 GHz	150 kHz - 30 MHz	30 MHz - 1 GHz
VLT 5000 RFI-suodatintoption kanssa	300 m suojaamaton/armeeraamaton	Kyllä ³⁾	Ei	Ei	Ei	Ei
	50 m punossuojattu/armeeraattu (Bookstyle 20 m)	Kyllä	Kyllä	Kyllä ²⁾	Ei	Ei
	150m punossuojattu/armeeraattu	Kyllä ¹⁾	Kyllä ¹⁾	Ei	Ei	Ei
VLT 5000 RFI-suodatintoption kanssa (+ LC-suodatin)	300 m suojaamaton/armeeraamaton	Kyllä	Ei	Ei	Ei	Ei
	50 m punossuojattu/armeeraattu	Kyllä	Kyllä	Kyllä ²⁾	Ei	Ei
	150m punossuojattu/armeeraattu	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	Ei

1) Huomautus: Mallit VLT 5011/ 380-500 V ja VLT 5006/200-240 V täyttävät vaatimukset vain suojatulla 100 m kaapelilla.

2) Ei koske malleja 5011/380-500 V ja 5006/200-240 V

3) Riippuen asennusolosuhteista

VLT 5016-5552/380-500 V

VLT 5008 - 5052 / 200 - 240 V

VLT 5042-5352/525-690 V

Asetukset

VLT 5016-5552/380-500 V VLT 5008 - 5052 / 200 - 240 V VLT 5042-5352/525-690 V	Emissio					
	Ympäristö		Teollinen ympäristö		Asunnot, kauppa ja kevyt teollisuus	
	Perusstandardi	EN 55011 luokka A1	EN 55011 luokka A1	Säteilleet	Johtuneet	Säteilleet
Asetukset	Moottorikaapeli	150 kHz - 30 MHz	30 MHz - 1 GHz	30 MHz - 1 GHz	150 kHz - 30 MHz	30 MHz - 1 GHz
VLT 5000 ilman RFI-suodatintoptiota ^{4) 5)}	300 m suojaamaton/armeeraamaton	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei
	150 m punossuojattu/armeeraattu	Ei	Kyllä ⁶⁾	Kyllä ⁶⁾	Ei	Ei
	300 m suojaamaton/armeeraamaton	Kyllä ^{2) 6)}	Ei	Ei	Ei	Ei
VLT 5000 RFI-suodatintoptiolla	50 m punossuojattu/armeeraattu	Kyllä	Kyllä ⁶⁾	Kyllä ^{1)3) 6)}	Ei	Ei
	150 m punossuojattu/armeeraattu	Kyllä ⁶⁾	Kyllä ⁶⁾	Ei	Ei	Ei

1) Ei koske laitteita VLT 5122 - 5552 / 380 - 500 V.

2) Riippuen asennusolosuhteista.

3) VLT 5032-5052 / 200-240 V ulkoisen suodatintimen kanssa.

4) VLT 5122-5552, 380-500 V, täyttää luokan A-2 vaatimukset 50 m suojatulla kaapelilla ilman RFI-suodatinta (tyyppikoodi R0).

5) VLT 5042-5352, 525-690 V, täyttää luokan A2 vaatimukset 150 m suojatulla kaapelilla ilman RFI-suodatinta (R0) ja luokan A1 vaatimukset 30 m suojatulla kaapelilla RFI-suodatintimella (R1).

6) Ei koske laitteita VLT 5042-5352, 525-690 V.

Kaapeilteitse sähköverkkoon leviävien ja taajuusmuuttajasta säteilevien häiriöiden minimoimiseksi moottorikaapelit tulee pitää mahdollisimman lyhyinä ja suojausten päiden pitää olla jakson Sähköasennus mukaiset.

■ Vaatimustenmukaisuustasot

Standardi / Ympäristö	First environment (yleinen sähköverkko) Asunnot, kauppa ja kevyt teollisuus		Second environment (tehdasympäristö) Teollinen ympäristö	
	Johtuneet	Säteilleet	Johtuneet	Säteilleet
EN 61000-6-3	Luokka B	Luokka B		
EN 61000-6-4			Luokka A-1	Luokka A-1
EN 61800-3 (rajoitettu)	Luokka A-1	Luokka A-1	Luokka A-2	Luokka A-2
EN 61800-3 (rajoittamaton)	Luokka B	Luokka B	Luokka A-1	Luokka A-1

EN 55011: Kynnysarvot ja mittaustavat teollisuuden, tieteellisten ja lääketieteellisten suurtaajuuslaitteiden radiohäiriöitä varten.

Luokka A-1: Teollisuusympäristössä käytettävät laitteet. Rajoittamaton jakelu.

Luokka A-2: Teollisuusympäristössä käytettävät laitteet. Rajoitettu jakelu.

Luokka B: Laitteet, joita käytetään yleisen sähköverkon alueella (asunnot, työpajat ja pienteollisuus). Rajoittamaton jakelu.

■ EMC-sieto

Alla selostetun testin tarkoitus oli selvittää taajuusmuuttajien sietokyky sähköisten ilmiöiden aiheuttamien häiriöiden suhteen. Testissä käytettyyn järjestelmään kuului taajuusmuuttaja (tarvittaessa optioineen), suojattu ohjauskaapeli ja potentiometrillä varustettu ohjausyksikkö, moottorikaapeli ja moottori.

Kokeet on suoritettu seuraavien perustandardien mukaisesti:

- **EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2): Sähköstaattiset purkaukset (ESD)**
Ihmisten aiheuttamien sähköstaattisten purkausten simulointi.
- **EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3): Säteilevä sähkömagneettinen kenttä, amplitudimoduloitu**
Tutkan, radiolähtimien ja matkapuhelimien vaikutusten simulointi.
- **EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4): Äkilliset häiriöaallot**
Kontaktorin, releen tai vastaavan laitteen kytkeytymisen aiheuttaman häiriön simulointi.
- **EN 61000-5-5 (IEC 61000-4-4): Ylijänniteaallot**
Esimerkiksi asennuksen lähellä iskevän salaman aiheuttaman transientin simulointi.
- **VDE 0160 class W2 testipulssi: Verkon syöksyaallot**

Esimerkiksi pääsulakkeen rikkoutumisen tai tehokerroinkondensaattorien kytkeytymisen aiheuttamien suurenergisten transienttien simulointi.

- **EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6): FM, yhteismuotoinen**
KytKentäkaapeleihin liitettyjen radiolähtimien vaikutuksen simulointi.

Katso seuraavaa EMC-sietolomaketta.

Sieto jatkuu

Perusstandardi	Purske IEC 61000-4-4	Ylijänniteaato IEC 61000-4-5	ESD IEC 61000-4-2	Sähkömagneettisen kentän säteily IEC 61000-4-3	Verkon vääristymä VDE 0160	Yleisen RF tilan jännite IEC 61000-4-6
Hyväksymiskriteerit	B	B	B	A		A
Porttiyhteys	CM	DM	CM	—	CM	CM
Linjat	OK	OK	—	—	OK	OK
Moottori	OK	—	—	—	—	OK
Ohjausohjelmat	OK	—	—	—	—	OK
Sovellus- ja kenttäväyläoptiot	OK	—	—	—	—	OK
Signaaliilittymä <3 m	OK	—	—	—	—	—
Kotelointi	—	—	OK	OK	—	OK
Kuormituksenjako	OK	—	—	—	—	OK
Vakrovyöjä	OK	—	—	—	—	OK
Jarrut	OK	—	—	—	—	OK
Ulkoinen 24 V DC	OK	—	—	—	—	OK

DM: Differentiaaliliia

CM: Yhteismuotoinen

CCC: Kapasitiivinen kinnikekytkentä

DCN: Suorakytkentäverkko

Sieto jatkuu

Perustiedot	Purske IEC 61000-4-4	Ylijänniteaallo IEC 61000-4-5	ESD IEC 61000-4-2	Sähkömagneettisen kentän säteily IEC 61000-4-3	Verkon vääristymä VDE 0160	Yleisen RF tilan jännite IEC 61000-4-6
Linjat	4kV / 5 kHz / DCN	2 kV/2Ω, 4 kV/12Ω	—	—	2,3 x U _N ²	10 V _{RMS}
Moottori	4kV/5 kHz/CCC	—	—	—	—	10 V _{RMS}
Ohjausohjaimet	2kV/5 kHz/CCC	— 2 kV/2Ω ¹⁾	—	—	—	10 V _{RMS}
Sovellus- ja kenttäväyläoptiot	2kV/5 kHz/CCC	— 2 kV/2Ω ¹⁾	—	—	—	10 V _{RMS}
Signaaliilittymä <3 m	1kV/5 kHz/CCC	—	—	—	—	10 V _{RMS}
Kotelointi	—	—	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	—	—
Kuormituksenjako	4kV/5 kHz/CCC	—	—	—	—	10 V _{RMS}
Vakioväylä	2kV/5 kHz/CCC	— 4 kV/2Ω ¹⁾	—	—	—	10 V _{RMS}
Jarrut	4kV/5 kHz/CCC	—	—	—	—	10 V _{RMS}
Ulkoinen 24 V DC	2kV/5 kHz/CCC	— 4 kV/2Ω ¹⁾	—	—	—	10 V _{RMS}

DM: Differentiaalila

CM: Yhteismuotoinen

CCC: Kapasitiivinen kiinnikekytkentä

DCN: Suorakytkenäverkko

1. Injektio kaapelin suojuksessa.

 2. 2,3 x U_N: suurin testipulssi 380 V_{AC}: Luokka 2/1250 V_{PEAK}; 415 V_{AC}: Luokka 1/1350 V_{PEAK}

■ Määritelmät

VLT:

$I_{VLT,MAX}$

Suurin lähtövirta

$I_{VLT,N}$

Ttaajuudenmuuttajan syöttämä nimellisvirta.

$U_{VLT,MAX}$

Suurin lähtöjännite

Lähtö:

I_M

Moottorille syötetty virta.

U_M

Moottorille syötetty jännite.

f_M

Moottorille syötetty taajuus.

f_{JOG}

Moottorille syötetty taajuus, kun ryömintätoiminto on aktivoitu (digitaalliliittimien tai näppäimistön kautta).

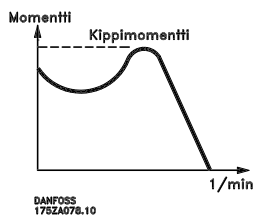
f_{MIN}

Moottorille syötetty minimitaajuus.

f_{MAX}

Moottorille syötetty maksimitaajuus.

Irrotusmomentti:



η_{VLT}

Taajuudenmuuttajan hyötysuhde on antotehon ja ottotehon suhde.

Input:

Ohjauskäskey:

Kytetty moottori on mahdollista käynnistää ja pysäyttää ohjauspaneelin ja digitaalitulojen kautta. Toiminnot on jaettu kahteen ryhmään seuraavin prioriteetein:

Ryhmä 1

Kuittaus, Vapaa rullaus pysähdyksiin, Kuittaus ja vapaa rullauspysäytys, Pikapysäytys, Tasavirtajarrutus, Pysäytys ja Pysäytyspainike.

Ryhmä 2

Käynnistys, Pulssikäynnistys, Suunnanvaihto, Käynnistys suunnanvaihdolla, Ryömintä ja Lähtötaajuuden lukitus.

Ryhmän 1 toimintoja kutsutaan käynnistyksen-estokäskeyiksi. Ryhmän 1 ja 2 ero on, että ryhmässä 1 kaikki pysäytysviestit pitää poistaa, jotta moottori käynnistyisi. Moottori voidaan sitten käynnistää ryhmän 2 yksittäisellä käynnistysviestillä. Ryhmän 1 pysäytyskäskey aiheuttaa näyttöön ilmoituksen STOP.

Ryhmän 2 puuttuva pysäytyskäskey aiheuttaa näyttöön ilmoituksen STAND BY.

Käynnistyksenestokäskey:

Ryhmän 1 pysäytyskäskey - katso kyseinen ryhmä.

Pysäytyskäskey:

Katso Ohjauskäskeyt.

Moottori:

$I_{M,N}$

Moottorin nimellisvirta (tyyppikilven tiedot).

$f_{M,N}$

Moottorin nimellistaajuus (tyyppikilven tiedot).

$U_{M,N}$

Moottorin nimellisjännite (tyyppikilven tiedot).

$P_{M,N}$

Moottorin ottama nimellisteho (tyyppikilven tiedot).

$n_{M,N}$

Moottorin nimellinopeus (tyyppikilven tiedot).

$T_{M,N}$

Moottorin nimellismomentti.

Ohjeavot:

esivalittu ohjearvo

Kiinteästi määritelty ohjearvo, jonka arvoksi voidaan asettaa -100 %...+100 % ohjearvoalueesta. Digitaalliliittimien kautta on valittavissa neljä eri esiasetettua ohjearvoa.

analoginen ohjearvo

Tuloon 53, 54 tai 60 syötetty viesti. Voi olla jännite tai virta.

pulssiohjearvo

Digitaalituloihin (liitin 17 tai 29) syötetty viesti.

binäärinen ohjearvo

Sarjaporttiin lähetetty viesti.

Ref_{MIN}

Pienin arvo, joka ohjearvoviestillä voi olla.

Asetetaan parametrissa 204.

Ref_{MAX}

Suurin arvo, joka ohjearvoviestillä voi olla.

Asetetaan parametrissa 205.

Muut:

ELCB:

Lyhenne sanoista Earth Leakage Circuit Breaker, Vikavirtakatkaisija.

lsb:

Vähiten merkitsevä bitti.

Käytetään sarjaliikenteessä.

msb

Eniten merkitsevä bitti.

Käytetään sarjaliikenteessä.

PID:

PID-säädin pitää yllä haluttua prosessilähtöä (paine, lämpötila, jne.) säätämällä lähtötaajuutta kuormituksen vaihtelujen mukaisesti.

Laukaisu:

Eri tilanteissa, esim. Ttaajuudenmuuttajan ylikuumetessa esiintyvä tila. Laukaisu poistuu kuittaamalla tai joissakin tapauksissa automaattisesti.

Laukaisu lukittu:

Eri tilanteissa, esim. Taajuudenmuuttajan ylikuumetessa esiintyvä tila. Lukittu laukaisu voidaan poistaa katkaisemalla verkkovirta ja käynnistämällä taajuudenmuuttaja uudelleen.

Alustus:

Alustus palauttaa taajuudenmuuttajan tehdasasetukset.

Asetukset:

Asetuksia on neljä, joihin voi tallentaa parametri-asetuksia. Kaikista 4 asetuksesta voi vaihtaa toiseen, ja yksiä asetuksia voi muuttaa toisten ollessa aktivoitu.

Ohjauspaneeli:

Paikallisohtauspaneeli, joka muodostaa VLT 5000 sarjan täydellisen käyttö- ja ohjelmointiliittymän.

Ohjauspaneelin voi irrottaa, ja sen voi

vaihtoehtoisesti asentaa enintään 3 metrin päähän taajuudenmuuttajasta, esim sähkökaapin oveen mukana toimitetulla asennussarjalla.

VVC^{plus}

Tavanomaiseen jännite/taajuus- ohjaukseen verrattuna VVC^{plus} tarjoaa paremman dynamiikan ja vakavuuden sekä nopeuden ohjearvon että kuormitusmomentin muuttuessa.

Jättämäkompensointi:

Kuormitus vaikuttaa normaalisti moottorin nopeuteen, mutta tämä riippuvuus on ei toivottu ominaisuus. VLT-taajuudenmuuttaja kompensoi jättämän kasvattamalla taajuutta mitatun virran tehollisarvon perusteella.

Termistori:

Lämpötilasta riippuva vastus, joka on sijoitettu lämpötilan valvontapisteeseen (VLT tai moottori).

Analogiatulot:

Analogiatuloilla voidaan ohjelmoida/ohjata taajuudenmuuttajan eri toimintoja.

Analogisia tuloviestejä on kahta tyyppiä:

Virtaviesti, 0-20 mA

Jänniteviesti, 0-10 V DC

Analogialähdöt:

Analogialähtöjä on neljä, ja ne tuottavat 0-20 mA, 4-20 mA tai skaalattavan viestin.

Digitaalitulot:

Digitaalituloilla voidaan ohjelmoida/ohjata taajuudenmuuttajan eri toimintoja.

Digitaalilähdöt:

Digitaalilähtöjä on neljä, joista kaksi aktivoi releitä. Lähdöt tuottavat 24 V DC (maks. 40 mA) viestin.

Jarruvastus:

Jarruvastus on moduuli, joka pystyy ottamaan vastaan jarrutustehon, joka syntyy regeneratiivisessa jarrutuksessa. Tämä regeneratiivinen jarrutusteho kasvattaa välipiirin jännitettä, ja jarrukatkoja varmistaa, että teho syötetään jarruvastukselle.

Pulssianturi:

Ulkoinen, digitaalinen pulssianturi, joka ilmaisee esim. moottorin nopeuden. Pulssianturia käytetään sovelluksissa, joissa tarvitaan tarkkaa nopeuden säätöä.

AWG:

Tarkoittaa American Wire Gauge, eli amerikkalaista kaapelin poikkipinnan mittayksikköä.

Manuaalinen alustus:

Suorita manuaalinen alustus painamalla painikkeita "Change data" + "Menu" + "OK" samanaikaisesti.

60° AVM

Kytkeäntätävän nimi; 60° A synchronous Vector Modulation.

SFAVM

Stator Flux oriented A synchronous Vector Modulation.

Automaattinen moottorin sovitus, AMA

Automaattinen moottorin sovitusalgoritmi, joka määrittelee moottorin sähköiset parametrit tämän ollessa pysähdyksissä.

On-line/off-line -parametrit:

On-line -parametrit aktivoituvat välittömästi data-arvon muuttamisen jälkeen. Off-line -parametrit aktivoituvat vasta, kun ohjausyksiköstä on annettu OK-merkki.

VT:n ominaisuudet:

Muuttuva momentti -tilaa käytetään pääasiassa pumppujen ja puhaltimien kanssa.

Vakiomomenttitila:

Vakiomomenttitila, käytetään kaikenlaisissa sovelluksissa kuten kuljettimissa ja nostureissa. Vakiomomenttitilaa ei käytetä pumppu- ja puhallinsovelluksissa.

MCM:

Lyhenne sanoista Mille Circular Mil, amerikkalainen kaapelin poikkipinta-alan mittayksikkö. 1 MCM \equiv 0.5067 mm².

■ Tehdasasetukset

PNU #	Parametri kuvaus	Tehdasasetus	Alue	Muutokset käytön aikana	4-asetukset	Muunnos indeksi	Data tyyppi
001	Kieli	Englanti		Kyllä	Ei	0	5
002	Paikallisojtaus/kauko-ohjaus	Kauko-ohjaus		Kyllä	Kyllä	0	5
003	Paikallinen ohjearvo	000.000		Kyllä	Kyllä	-3	4
004	Aktiivinen asetus	Asetus 1		Kyllä	Ei	0	5
005	Asetusten ohjelmointi	Active setup		Kyllä	Ei	0	5
006	Asetusten kopiointi	Ei kopiointia		Ei	Ei	0	5
007	Ohjauspaneelikopiointi	Ei kopiointia		Ei	Ei	0	5
008	Näytä moottorin taajuuden skaalaus	1	0.01 - 500.00	Kyllä	Kyllä	-2	6
009	Näytön rivi 2	Taajuus [Hz]		Kyllä	Kyllä	0	5
010	Näytön rivi 1,1	Reference [%]		Kyllä	Kyllä	0	5
011	Näytön rivi 1,2	Motor current [A]		Kyllä	Kyllä	0	5
012	Näytön rivi 1,3	Power [kW]		Kyllä	Kyllä	0	5
013	Paikallisojtaus/-määrittys	LCP-digitaaliohjaus/parametriksi 100		Kyllä	Kyllä	0	5
014	Local stop	Voimassa		Kyllä	Kyllä	0	5
015	Paikallinen ryömintä	Ei voimassa		Kyllä	Kyllä	0	5
016	Paikallinen suunnarvaihto	Ei voimassa		Kyllä	Kyllä	0	5
017	Paikallinen laukaisun kuittaus	Voimassa		Kyllä	Kyllä	0	5
018	Datamuutosten lukinta	Not locked		Kyllä	Kyllä	0	5
019	Toimintatila käynnistettäessä, paikallisojtaus	Pysäytetty, käytä tallennettua ohjearvoa		Kyllä	Kyllä	0	5
027	Varoituslukema	Varoitus rivillä 1/2		Kyllä	Ei	0	5

Muutokset käytön aikana:

Yes tarkoittaa, että parametria voi muuttaa taajuudenmuuttajan ollessa käynnissä. No tarkoittaa, että taajuudenmuuttaja on pysäytettävä ennen muutoksen tekemistä.

4-asetukset

Yes tarkoittaa, että parametri voidaan ohjelmoida erikseen jokaisessa neljässä asetuksessa eli samalla parametrilla voi olla neljä erilaista data-arvoa. No tarkoittaa, että data-arvo on sama kaikissa asetuksissa.

Muunnosindeksi:

Tämä numero viittaa muunnoskertoimeen, jota käytetään kirjoitettaessa tai luettaessa taajuudenmuuttajaan/-muuttajasta.

Muunnosindeksi:	Muunnoskerroin:
74	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001

Datatyypit:

Datatyypit ilmaisee sanoman tyyppin ja pituuden.

Datatyypit	Kuvaus
3	Kokonaisluku 16
4	Kokonaisluku 32
5	Etumerkitön 8
6	Etumerkitön 16
7	Etumerkitön 32
9	Merkkijono

PNU #	Parametrin kuvaus	Tehtaan asetus	Alue	Käytön aikana		Muunnos indeksi	Data tyyppi
				tehdyt muutokset	4-asetukset		
200	Output frequency range/direction	Only clockwise, 0-132 Hz		No	Yes	0	5
201	Output frequency low limit	0.0 Hz	0.0 - f_{MAX}	Yes	Yes	-1	6
202	Output frequency high limit	66 / 132 Hz	f_{MIN} - par. 200	Yes	Yes	-1	6
203	Reference/feedback area	Min - max		Yes	Yes	0	5
204	Minimum reference	0.000	-100,000.000- Ref_{MAX}	Yes	Yes	-3	4
205	Maximum reference	50.000	Ref_{MIN} -100,000.000	Yes	Yes	-3	4
206	Ramp type	Linear		Yes	Yes	0	5
207	Ramp-up time 1	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2	7
208	Ramp-down time 1	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2	7
209	Ramp-up time 2	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2	7
210	Ramp-down time 2	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2	7
211	Jog ramp time	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2	7
212	Quick stop ramp-down time	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2	7
213	Jog frequency	10.0 Hz	0.0 - par. 202	Yes	Yes	-1	6
214	Reference function	Sum		Yes	Yes	0	5
215	Preset reference 1	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Yes	Yes	-2	3
216	Preset reference 2	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Yes	Yes	-2	3
217	Preset reference 3	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Yes	Yes	-2	3
218	Preset reference 4	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Yes	Yes	-2	3
219	Catch up/slow down value	0.00 %	0.00 - 100 %	Yes	Yes	-2	6
220							
221	Torque limit for motor mode	160 %	0.0 % - xxx %	Yes	Yes	-1	6
222	Torque limit for regenerative operation	160 %	0.0 % - xxx %	Yes	Yes	-1	6
223	Warning: Low current	0.0 A	0.0 - par. 224	Yes	Yes	-1	6
224	Warning: High current	$I_{VLT,MAX}$	Par. 223 - $I_{VLT,MAX}$	Yes	Yes	-1	6
225	Warning: Low frequency	0.0 Hz	0.0 - par. 226	Yes	Yes	-1	6
226	Warning: High frequency	132.0 Hz	Par. 225 - par. 202	Yes	Yes	-1	6
227	Warning: Low feedback	-4000.000	-100,000.000 - par. 228	Yes		-3	4
228	Warning: High feedback	4000.000	Par. 227 - 100,000.000	Yes		-3	4
229	Frequency bypass, bandwidth	OFF	0 - 100 %	Yes	Yes	0	6
230	Frequency bypass 1	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Yes	Yes	-1	6
231	Frequency bypass 2	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Yes	Yes	-1	6
232	Frequency bypass 3	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Yes	Yes	-1	6
233	Frequency bypass 4	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Yes	Yes	-1	6
234	Motor phase monitor	Enable		Yes	Yes	0	5

PNU #	Parametrin kuvaus	Tehdasasetus	Alue	Muutokset		Muunnos indeksi	Data laji
				set	4-asetukset käytön aikana		
300	Liitin 16, tulo	Kuittaus		Kyllä	Kyllä	0	5
301	Liitin 17, tulo	Ohjearvon lukitus		Kyllä	Kyllä	0	5
302	Liitin 18 käynnistys, tulo	Käynnistys		Kyllä	Kyllä	0	5
303	Liitin 19, tulo	Suunnanvaihto		Kyllä	Kyllä	0	5
304	Liitin 27, tulo	Vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen		Kyllä	Kyllä	0	5
305	Liitin 29, tulo	Ryömintä		Kyllä	Kyllä	0	5
306	Liitin 32, tulo	Asetusten valinta, msb/speed up		Kyllä	Kyllä	0	5
307	Liitin 33, tulo	Asetusten valinta, lsb/speed down		Kyllä	Kyllä	0	5
308	Liitin 53, analogiatulo jännite	Ohjearvon		Kyllä	Kyllä	0	5
309	Liitin 53, väh.skaalaus	0,0 V	0,0 - 10,0 V	Kyllä	Kyllä	-1	5
310	Liitin 53, enimm.skaalaus	10,0 V	0,0 - 10,0 V	Kyllä	Kyllä	-1	5
311	Liitin 54, analogiatulo jännite	Ei toimintoa		Kyllä	Kyllä	0	5
312	Liitin 54 Vähimmäisskaalaus	0,0 V	0,0 - 10,0 V	Kyllä	Kyllä	-1	5
313	Liitin 54 Enimmäisskaalaus	10,0 V	0,0 - 10,0 V	Kyllä	Kyllä	-1	5
314	Liitin 60, analoginen tulovirta	Ohjearvon		Kyllä	Kyllä	0	5
315	Liitin 60, vähimmäisskaalaus	0,0 mA	0,0 - 20,0 mA	Kyllä	Kyllä	-4	5
316	Liitin 60 Enimmäisskaalaus	20,0 mA	0,0 - 20,0 mA	Kyllä	Kyllä	-4	5
317	Aikakatkaus	10 sekuntia.	1 - 99 sekuntia	Kyllä	Kyllä	0	5
318	Toiminto aikakatkaisun jälkeen	Ei käytössä		Kyllä	Kyllä	0	5
319	Liitin 42, lähtö	0 - I _{MAX} P 0-20 mA		Kyllä	Kyllä	0	5
320	Liitin 42, lähtö, pulssiskaalaus	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Kyllä	Kyllä	0	6
321	Liitin 45, lähtö	0 - f _{MAX} P 0-20 mA		Kyllä	Kyllä	0	5
322	Liitin 45, lähtö, pulssiskaalaus	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Kyllä	Kyllä	0	6
323	Rele 01, lähtö	Valmis - ei lämpövaroitusta		Kyllä	Kyllä	0	5
324	Rele 01, vetoviive	0,00 sekuntia.	0,00 - 600 sekuntia	Kyllä	Kyllä	-2	6
325	Rele 01, katkaisuviive	0,00 sekuntia.	0,00 - 600 sekuntia	Kyllä	Kyllä	-2	6
326	Rele 04, lähtö	Valmis - kauko-ohjaus		Kyllä	Kyllä	0	5
327	Pulssiohjearvo, suurin taajuus	5000 Hz		Kyllä	Kyllä	0	6
328	Pulssitakaisinkytkentä, maks.taajuus	25000 Hz		Kyllä	Kyllä	0	6
329	Kooderitakaisinkytkentä pulssia/kiertos	1024 pulssia/kiertos	1 - 4096 pulssia/kiertos	Kyllä	Kyllä	0	6
330	Ohjearvon lukitus / lähtötoiminto	Ei toimintoa		Kyllä	Ei	0	5
345	Kooderin häviön aikakatkaus	1 sekunti.	0 - 60 sek	Kyllä	Kyllä	-1	6
346	Kooderin häviötoiminto	EI PÄÄLLÄ		Kyllä	Kyllä	0	5
357	Liitin 42, Lähdön vähimmäisskaalaus	0 %	000 - 100%	Kyllä	Kyllä	0	6
358	Liitin 42, Lähdön enimmäisskaalaus	100%	000 - 500%	Kyllä	Kyllä	0	6
359	Liitin 45, Lähdön vähimmäisskaalaus	0 %	000 - 100%	Kyllä	Kyllä	0	6
360	Liitin 45, Lähdön enimmäisskaalaus	100%	000 - 500%	Kyllä	Kyllä	0	6
361	Kooderin häviökynnys	300%	000 - 600 %	Kyllä	Kyllä	0	6

Tehdasasetukset

PNU #	Parametrin kuvaus	Tehdasasetus	Alue	4-asetuk-		Muunnos- indeksi	Data- tyyppi
				Muutokset käytön aikana	set		
400	Brake function/overvoltage control	Off		Yes	No	0	5
401	Brake resistor, ohm	Depends on the unit		Yes	No	-1	6
402	Brake power limit, kW	Depends on the unit		Yes	No	2	6
403	Power monitoring	On		Yes	No	0	5
404	Brake check	Off		Yes	No	0	5
405	Reset function	Manual reset		Yes	Yes	0	5
406	Automatic restart time	5 s	0 - 10 s	Yes	Yes	0	5
407	Mains Failure	No function		Yes	Yes	0	5
408	Quick discharge	Not possible		Yes	Yes	0	5
409	Trip delay torque	Off	0 - 60 s	Yes	Yes	0	5
410	Trip delay-inverter	Depends on type of unit	0 - 35 s	Yes	Yes	0	5
411	Switching frequency	Depends on type of unit	3 - 14 kHz	Yes	Yes	2	6
412	Output frequency dependent switching frequency	Not possible		Yes	Yes	0	5
413	Overmodulation function	On		Yes	Yes	-1	5
414	Minimum feedback	0,000	-100 000,000 - FB _{HIGH}	Yes	Yes	-3	4
415	Maximum feedback	1 500,000	FB _{LOW} - 100 000,000	Yes	Yes	-3	4
416	Process unit	%		Yes	Yes	0	5
417	Speed PID proportional gain	0,015	0,000 - 0,150	Yes	Yes	-3	6
418	Speed PID integration time	8 ms	2,00 - 999,99 ms	Yes	Yes	-4	7
419	Speed PID differentiation time	30 ms	0,00 - 200,00 ms	Yes	Yes	-4	6
420	Speed PID diff. gain ratio	5,0	5,0 - 50,0	Yes	Yes	-1	6
421	Speed PID low-pass filter	10 ms	5 - 200 ms	Yes	Yes	-4	6
422	U 0 voltage at 0 Hz	20,0 V	0,0 - parametri 103	Yes	Yes	-1	6
423	U 1 voltage	parametri 103	0,0 - U _{VLT, MAX}	Yes	Yes	-1	6
424	F 1 frequency	parametri 104	0,0 - parametri 426	Yes	Yes	-1	6
425	U 2 voltage	parametri 103	0,0 - U _{VLT, MAX}	Yes	Yes	-1	6
426	F 2 frequency	parametri 104	parametrit 424 - 428	Yes	Yes	-1	6
427	U 3 voltage	parametri 103	0,0 - U _{VLT, MAX}	Yes	Yes	-1	6
428	F 3 frequency	parametri 104	parametrit 426 - 430	Yes	Yes	-1	6
429	U 4 voltage	parametri 103	0,0 - U _{VLT, MAX}	Yes	Yes	-1	6

PNU #	Parametrin kuvaus	Tehdasasetus	Alue	4-asetuk-		Muunnos- indeksi	Data- tyyppi
				Muutokset käytön aikana	set		
430	F 4 frequency	parametri 104	parametrit 426 - 432	Kyllä	Kyllä	-1	6
431	U 5 voltage	parametri 103	.0 - $U_{VLT, MAX}$	Kyllä	Kyllä	-1	6
432	F 5 frequency	parametri 104	parametrit 426 - 1 000 Hz	Kyllä	Kyllä	-1	6
433	Maksimitakaisinkytkent Momentin suhteellinen vahvistus	100%	0 (Off) - 500 %	Kyllä	Kyllä	0	6
434	Torque integral time	0,02 s	0,002 -2 000 s	Kyllä	Kyllä	-3	7
437	Process PID Normal/inverse control	Normaali		Kyllä	Kyllä	0	5
438	Process PID anti windup	Käytössä		Kyllä	Kyllä	0	5
439	Prosessin PID, käynnistystaajuus	parametri 201	$f_{min} - f_{max}$	Kyllä	Kyllä	-1	6
440	Prosessin PID, suhteellinen vahvistus	0.01	0.00 - 10.00	Kyllä	Kyllä	-2	6
441	Process PID integral time	9999,99 s (OFF)	0,01 -9999,99 s	Kyllä	Kyllä	-2	7
442	Prosessin PID, derivointiaika	0,00 s (OFF)	0,00 -10,00 s	Kyllä	Kyllä	-2	6
443	Prosessin PID derivointivahvistuksen raja	5.0	5.0 - 50.0	Kyllä	Kyllä	-1	6
444	Process PID lowpass filter time	0.01	0.01 - 10.00	Kyllä	Kyllä	-2	6
445	Flying start	Ei käytössä		Kyllä	Kyllä	0	5
446	Switching pattern	SFAVM		Kyllä	Kyllä	0	5
447	Torque compensation	100%	-100 - +100%	Kyllä	Kyllä	0	3
448	Gear ratio	1	0.001 - 100.000	Ei	Kyllä	-2	4
449	Friction loss	0%	0 - 50%	Ei	Kyllä	-2	6
450	Mains voltage at mains fault	Depends on unit	Depends on unit	Kyllä	Kyllä	0	6
453	Speed closed loop gear ratio	1	0.01-100	Ei	Kyllä	0	4
454	Dead time compensation	Käytössä		Ei	Ei	0	5
455	Frequency range monitor	Käytössä				0	5
457	Phase loss function	Laukaisu		Kyllä	Kyllä	0	5
483	Dynaaminen DC-välipiirin kompensointi	Käytössä		Ei	Ei	0	5

PNU #	Parametrin kuvaus	Tehdasasetus	Alue	Muutokset käytön aikana	4-asetukset	Muunnos-indeksi	Data-tyyppi
500	Osoite	1	0 - 126	Kyllä	Ei	0	6
501	Siirtonopeus	9 600 baudia		Kyllä	Ei	0	5
502	Vapaa rullaus	Looginen tai		Kyllä	Kyllä	0	5
503	Pikapysäytys	Looginen tai		Kyllä	Kyllä	0	5
504	Tasavirtajarrutus Looginen tai	Looginen tai		Kyllä	Kyllä	0	5
505	Käynnistys	Looginen tai		Kyllä	Kyllä	0	5
506	Suunnanvaihto	Looginen tai		Kyllä	Kyllä	0	5
507	Asetusten valinta	Looginen tai		Kyllä	Kyllä	0	5
508	Nopeuden valinta	Looginen tai		Kyllä	Kyllä	0	5
509	Väyläryömintä 1	10,0 Hz	0,0 - parametri 202	Kyllä	Kyllä	-1	6
510	Väyläryömintä 2	10,0 Hz	0,0 - parametri 202	Kyllä	Kyllä	-1	6
511							
512	Sanomaprofiili	FC-käyttö		Ei	Kyllä	0	5
513	Väylän aikavalvonta	1 s	1 - 99 s	Kyllä	Kyllä	0	5
514	Väylän aikavalvontatoiminto	Ei käytössä		Kyllä	Kyllä	0	5
515	Datalukema: Ohjearvo [%]			Ei	Ei	-1	3
516	Datalukema: Ohjearvon yksikkö			Ei	Ei	-3	4
517	Datalukema: Takaisinkytkentä			Ei	Ei	-3	4
518	Datalukema: Taajuus			Ei	Ei	-1	6
519	Datalukema: Taajuus x skaalaus			Ei	Ei	-2	7
520	Datalukema: Virta			Ei	Ei	-2	7
521	Datalukema: Momentti			Ei	Ei	-1	3
522	Datalukema: Teho, [kW]			Ei	Ei	1	7
523	Datalukema: Teho, hv			Ei	Ei	-2	7
524	Datalukema: Moottorin jännite			Ei	Ei	-1	6
525	Datalukema: DC-välipiirin jännite			Ei	Ei	0	6
526	Datalukema: Moottorin lämpötila			Ei	Ei	0	5
527	Datalukema: VLT:n lämpötila			Ei	Ei	0	5
528	Datalukema: Digitaalitulot			Ei	Ei	0	5
529	Datalukema: Liitin 53, analoginen tulo			Ei	Ei	-2	3
530	Datalukema: Liitin 54, analoginen tulo			Ei	Ei	-2	3
531	Datalukema: Liitin 60, analoginen tulo			Ei	Ei	-5	3
532	Datalukema: Pulssiohjearvo			Ei	Ei	-1	7
533	Datalukema: Ulkoinen ohjearvo %			Ei	Ei	-1	3
534	Datalukema: Tilasana, binäärinen			Ei	Ei	0	6
535	Datalukema: Jarruteho / 2 min			Ei	Ei	2	6
536	Datalukema: Jarruteho/s			Ei	Ei	2	6
537	Datalukema: Jäähdytysyksikön lämpötila			Ei	Ei	0	5
538	Datalukema: HVikakoodi, binäärinen			Ei	Ei	0	7
539	Datalukema: VLT-ohjaussana, binäärinen			Ei	Ei	0	6
540	Datalukema: Varoitussana 1			Ei	Ei	0	7
541	Datalukema: Laajennettu tilasana			Ei	Ei	0	7
553	Näytön teksti 1			Ei	Ei	0	9
554	Näytön teksti 2			Ei	Ei	0	9
557	Datalukema: Moottorin RPM			Ei	Ei	0	4
558	Datalukema: Moottorin RPM x skaalaus			Ei	Ei	-2	4
580	Määritetty parametri			Ei	Ei	0	6
581	Määritetty parametri			Ei	Ei	0	6
582	Määritetty parametri			Ei	Ei	0	6

PNU #	Parametrin kuvaus	Tehtaan asetus	Alue	Käytön aikana tehdyt muutokset	4-asetukset	Muunnos indeksi	Data tyyppi
600	Operating data: Operating hours			No	No	74	7
601	Operating data: Hours run			No	No	74	7
602	Operating data: kWh counter			No	No	1	7
603	Operating data: Number of power-up's			No	No	0	6
604	Operating data: Number of overtemperatures			No	No	0	6
605	Operating data: Number of overvoltages			No	No	0	6
606	Data log: Digital input			No	No	0	5
607	Data log: Bus commands			No	No	0	6
608	Data log: Bus status word			No	No	0	6
609	Data log: Reference			No	No	-1	3
610	Data log: Feedback			No	No	-3	4
611	Data log: Motor frequency			No	No	-1	3
612	Data log: Motor voltage			No	No	-1	6
613	Data log: Motor current			No	No	-2	3
614	Data log: DC link voltage			No	No	0	6
615	Fault log: Error code			No	No	0	5
616	Fault log: Time			No	No	-1	7
617	Fault log: Value			No	No	0	3
618	Reset of kWh counter	No reset		Yes	No	0	5
619	Reset of hours-run counter	No reset		Yes	No	0	5
620	Operating mode Normal function	Normal function		No	No	0	5
621	Nameplate: VLT type			No	No	0	9
622	Nameplate: Power section			No	No	0	9
623	Nameplate: VLT ordering number			No	No	0	9
624	Nameplate: Software version no.			No	No	0	9
625	Nameplate: LCP identification no.			No	No	0	9
626	Nameplate: Database identification no.			No	No	-2	9
627	Nameplate: Power section identification no.			No	No	0	9
628	Nameplate: Application option type			No	No	0	9
629	Nameplate: Application option ordering no.			No	No	0	9
630	Nameplate: Communication option type			No	No	0	9
631	Nameplate: Communication option ordering no.			No	No	0	9

PNU #	Parametrin kuvaus	Tehtaan asetus	Alue	Käytön aikana		Muunnos indeksi	Data tyyppi
				tehdyt muutokset	4-asetukset		
700	Relay 6, function	Ready signal		Yes	Yes	0	5
701	Relay 6, ON delay	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
702	Relay 6, OFF delay	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
703	Relay 7, function	Motor running		Yes	Yes	0	5
704	Relay 7, ON delay	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
705	Relay 7, OFF delay	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
706	Relay 8, function	Mains ON		Yes	Yes	0	5
707	Relay 8, ON delay	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
708	Relay 8, OFF delay	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
709	Relay 9, function	Fault		Yes	Yes	0	5
710	Relay 9, ON delay	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
711	Relay 9, OFF delay	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6

■ Hakemisto

A

Alaraja (Lower limit)	103
Akustiset häiriöt	117
ATK-verkosta	83

C

CE-merkintä	125
-------------------	-----

D

DeviceNet	24
DIP-kytkimet 1 - 4	77

E

EMC-direktiivin mukaiset kaapelit	81
EMC-testitulokset	128
Esittely	6

F

FC-profiiliin mukaan	91
----------------------------	----

G

Galvaaninen erotus(PELV)	114
Galvaanisesti erotettu	77

H

Harmonisten suodatin	18
Harmonisten suodattimia	30

I

Ilmankosteus	121
Interbus	24

J

Jarruvastuksen	35
Jarruvastuksen lämpötilakytkimen sähköinen asennus	65
Jarruvastukset	28
Jarruvastuksia	18
Jäähdytys	61, 62

K

kaapelliittimiä	78
Kaapelien pituudet	35
Kenttäväyläprofiiliin mukaan	94

Kiihdytysaika	116
Kirstysmomentit ja ruuvikoot	65
Kirjallisuus	7
korkea momentin ominaiskäyrä	12
Kuorman jako	65
KytKentäkaavio	10, 11

L

Lisäominaisuudet (Additional characteristics)	103
LC-suodatin	18
LC-suodattimen	25
Liittimien suojakantta	18
Linjakuristimia	20
Listeksti	104
LonWorks	24
Lähtöjännite	32

M

maadoitus	82
Muunnos ja mittayksiköt (Conversion and unit of measurement)	101
MCT 10	19
Mekaaninen asennus	60
Mekaaniset mitat	57
Modbus	24
Momenttikäyrä	32
Moottorien rinnankytkentä	64
Moottorikaapeleita	78
Moottorin huippujännite	116
Moottorin kytkentä	64
Moottorin lämpösuojaus	65
Moottorin pyörimissuunta	64
Moottorin suojaukseen	65
Määritelmät	132

N

Nimi (Name)	102
normaali momentin ominaiskäyrä	12
Näytön lukeman tarkkuus (parametrit 009 - 012)	35

O

ohjauskaapeleita	78
Oletusarvo (Default value)	103
Ohjauskortti, 24 V DC -jännitelähde	34
Ohjauskortti, analogiatulot	33
Ohjauskortti, digitaal-/pulssi- ja analogialähdöt	34
Ohjauskortti, pulssi/kooderitulo	34
Ohjauskortti, RS 485 -sarjaliitäntä	34
Ohjauskortti, digitaalitulot:	33
Ohjausominaisuudet	36

Osien määrän101

P

Perusominaisuudet..... 98
 Profibus DP-V1 -väylää 19
 PC-ohjelmistotyökalut 18
 Profibus 23
 Protocols 86
 Pyörimissuunta..... 64

R

Read parameter description elements -toiminto (lue parametrin kuvauksen osat) 98
 Redusointi ilmanpaineenjohdosta.....118
 Redusointi suuren kytkentätaajuuden johdosta119
 Redusointi ympäristön lämpötilan vuoksi118
 Relay outputs:..... 35
 Rellähdöt: 35
 RFI-kytkin..... 83
 RS 485..... 77

S

Sanomaliikenne 86
 Sanomaprofiili arvoksi on määritettävä FC-protokolla [1]. 91
 Sanomarakenne 86
 Sarjaliikennekaapelit 82
 Sovelluksen optio..... 24
 Sulakkeet 54
 Suojamaadoitus..... 63
 Suurjännitetesti..... 63
 Syöttöverkonhäiriöt ja harmonisetvirrat124
 Syövyttävä ympäristö122
 Sähköasennus 63, 76
 Sähköasennus - EMC-varotoimet 78
 Sähköasennus - moottorin kaapelit 63
 Sähköasennus - puhaltimen ulkoinen syöttö..... 67
 Sähköasennus - relelähdöt 67
 Sähköasennus - suojattujen ohjauskaapelien maadoitus 82
 Sähköasennus - ulkoisen 24 V tasajännitelähteen asennus 67
 Sähköasennus - verkkovirran syöttö 63
 Sähköasennus - väylän kytkeminen 77
 Sähköasennus, ohjauskaapelit 73
 Sähköasennus, tehokaapelit 68
 Sähköinen asennus - jarrukaapeli 65

T

Tahaton käynnistys..... 4
 Tehdasasetukset135
 Tehokerroin124
 Tietolaji (tavu) 88
 Tilasana 91, 93, 94, 95

Turvaohjeet..... 4
 Tyypikoodi 16
 Tyypikoodiin perustuva tilausnumerojono 12
 Tärinä ja iskut.....121

U

Ulkoinen 24 V jännitelähde 35
 Ulkoiset 36
 Ulkoista 24 V:n tasajännitelähdettä..... 67

V

Varoituksia..... 4
 Varoitus ei-toivotusta käynnistyksestä 4
 Verkköjännite 38
 Verkköjännite (L1, L2, L3):..... 32
 VLT 5000 -suojaus: 37, 37
 Vlt teh tiedot (u, v, w):..... 32
 Vuotovirta.....114

Y

Yläraja (Upper limit).....103
 Yleiset tekniset tiedot 32