

**■ Sisällysluettelo**

<b>Johdanto: HVAC</b> .....	4
Software version .....	4
Turvaohjeet .....	5
Varoitus tahattomasta käynnistyksestä .....	5
Johdanto .....	7
Käytettävissä oleva kirjallisuus .....	8
VLT 6000 HVAC taajuusmuuttajan etuja .....	8
Ohjausperiaate .....	9
AEO - automaattinen energian optimointi .....	10
Sovellusesimerkki - Ilmanvaihtojärjestelmän puhaltimen nopeudensäätö .....	11
Sovellusesimerkki - Vakiopaineen ylläpito vedensyöttöjärjestelmässä .....	12
CE-merkintä .....	13
PC-ohjelmisto ja sarjaliikenne .....	13
VLT-taajuusmuuttajan purkaminen pakkauksesta ja tilaaminen .....	14
Tyyppikoodiin perustuva tilausnumerojono .....	14
Tilauslomake .....	18
<b>Asennus</b> .....	19
Yleiset tekniset tiedot .....	19
Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 200-240V .....	23
Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 380 - 460 V .....	25
Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 525 - 600 V .....	30
Sulakkeet .....	33
Mekaaniset mitat .....	35
Mekaaninen asennus .....	39
IP 00 VLT 6400-6550 380-460 V .....	41
Yleistä sähköasennuksesta .....	42
Varoitus korkeasta jännitteestä .....	42
Maadoitus .....	42
Kaapelit .....	42
Suojatut kaapelit .....	42
Lisäsuojaus epäsuoran yhteyden varalta .....	42
RFI-kytkin .....	43
Suurjännitetesti .....	46
VLT 6000 HVAC -taajuusmuuttajan lämmönluovutus .....	46
Integroidun VLT 6000 HVAC -taajuusmuuttajan tuuletus .....	46
EMC-direktiivin mukainen sähköasennus .....	47
EMC-direktiivin mukaiset kaapelit .....	49
Sähköasennus - suojattujen ohjauskaapelien maadoitus .....	50
Sähköasennus, kotelot .....	51
Kirstysmomentti and ruuvikoot .....	59
Verkkoliitäntä .....	59
Moottorin kytkentä .....	59
Moottorin pyörimissuunta .....	59
Moottorikaapelit .....	60
Moottorin lämpösuojaus .....	60
Maadoitus .....	60
Ulkoisen 24 V tasajännitelähteen asennus .....	61
Liitäntä tasajännitekiskoon .....	61
Suurjänniterele .....	61
Ohjauskortti .....	61

Sähköasennus, ohjauskaapelit .....	62
Kytkimet 1-4 .....	63
Bus connection .....	63
Kytkentäesimerkki, VLT 6000 HVAC .....	64
<b>Ohjelmointi .....</b>	<b>66</b>
Paikallisohjauspaneeli LCP .....	66
Ohjauspainikkeet parametrien määrittämiseen .....	66
merkkivalot .....	67
Paikallisohjaus .....	67
Näyttötila .....	68
Siirtyminen näyttötilojen välillä .....	69
Tietojen muuttaminen .....	71
Manuaalinen käynnistys .....	71
Pika-asetusvalikko .....	72
Käyttö ja näyttö 001 - 017 .....	74
Asetusten määrittäminen .....	74
Käyttäjän määrittämien asetusten lukema .....	75
Kuormitus ja moottori 100 - 117 .....	81
Toimintatapa .....	81
Moottorin tehokerroin (Cos $\phi$ ) .....	86
Ohjearvon käsittely .....	88
Ohjearvontyyppi .....	90
Tulot ja lähdöt 300-328 .....	96
Analogiatulot .....	99
Analogia-/digitaalilähdöt .....	102
Relelähdöt .....	105
Sovellustoiminnot 400-427 .....	108
Lepotila .....	110
PID prosessinohjausta varten .....	115
PID:n yleiskuvaus .....	117
Takaisinkytkennän käsittely .....	117
Huoltotoiminnot 600 - 631 .....	123
Relekortin sähköasennus .....	128
<b>Kaikki VLT 6000 HVAC:sta .....</b>	<b>130</b>
Tilasanomat .....	130
Luettelo varoituksista ja hälytyksistä .....	132
Syövyttävä ympäristö .....	137
Summaohjearvon laskenta .....	137
Galvaaninen eristys (PELV) .....	138
Vuotovirta .....	138
Poikkeukselliset käyttötilanteet .....	139
Moottorin huippujännite .....	140
Tulon kytkentä .....	140
Akustiset häiriöt .....	141
Redusointi ympäristölämpötilan johdosta .....	141
Redusointi ilmanpaineen johdosta .....	142
Redusointi pienillä käyntinopeuksilla .....	142
Redusointi pitkien moottorikaapelientai suuripoikkipintaisten kaapelien takia .....	142
Redusointi suuren kytkentätaajuuden johdosta .....	142
Tärinä ja iskut .....	143
Ilmankosteus .....	143
Hyötysuhde .....	144

Syöttöverkon häiriöt/ harmoniset virrat .....	145
Tehokerroin .....	145
EMC-testitulokset (emissio, immuniteetti) .....	146
EMC-immuniteetti .....	147
Määrytykset .....	149
Parametrikatsaus ja tehdasetukset .....	151
<b>Index</b> .....	<b>158</b>

# **VLT 6000 HVAC**

**Käyttöopas**  
**Ohjelmistoversio: 2.6x**



Tämä käyttöopas koskee kaikkia VLT 6000 HVAC  
-taajuudenmuuttajia, joiden ohjelmistoversio on 2.6x.  
Ohjelmistoversion numeron näkee parametrissa 624.



Taajuudenmuuttajassa esiintyy vaarallisia jännitteitä, kun se on kytkettyä 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 taajuusmuuttajaan tulee olla katkaistuna, kun suoritetaan korjaustöitä. Varmista, että verkkovirta on katkaistu ja riittävä aika on kulunut ennen moottorin ja verkkovirran pistokkeiden irrotusta.
2. Taajuusmuuttajan ohjauspaneelin [OFF/STOP]-painike ei katkaise virransyöttöä laitteelle. Siksi sitä ei 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 ylikuormitussuoja sisältyy tehdasasetuksiin. Parametrin 117, *Moottorin lämpösuojaus*, tehdasasetus on ETR-laukaisu 1. Huom: Moottorin lämpösuojaus käynnistetään kohdassa 1,0 x moottorin nimellisvirta ja moottorin nimellistaajuus (katso parametri 117, *Moottorin lämpösuojaus*).

6. Älä irrota moottorin ja verkkovirran pistokkeita, kun VLT-taajuusmuuttaja on kytketty sähköverkkoon. Varmista, että verkkovirta on katkaistu ja riittävä aika on kulunut ennen moottorin ja verkkovirran pistokkeiden irrotusta.
7. Luotettava galvaaninen erotus (PELV) ei toteudu, jos RFI-kytkin on OFF-asennossa. Tämä tarkoittaa, että kaikkien tulo- ja lähtöliittimien voidaan katsoa olevan pienjänniteliittimiä, joissa on tavallinen galvaaninen erotus.
8. Huomaa, että VLT-taajuusmuuttajassa on L1-, L2- ja L3-tulojen lisäksi muitakin jännitetuloja, kun tasajännitekiskon liittimet ovat käytössä. Varmista, että kaikki jännitetulot on kytketty irti ja riittävä aika kulunut ennen korjaustöiden aloittamista.

### ■ Varoitus tahattomasta käynnistyksestä

1. Moottori voidaan pysäyttää digitaalikäskyillä, väyläkäskyillä, ohjearvoilla tai paikallis pysäytyksellä, kun taajuudenmuuttaja on liitettyä syöttöverkkoon. Jos tahaton käynnistys pitää estää henkilöturvallisuussyistä, nämä pysäytystoiminnot eivät ole riittäviä.
2. Moottori saattaa käynnistyä parametrien käsittelyn yhteydessä. Aktivoi sen vuoksi aina pysäytyspainike [OFF/STOP] ennen kuin tietoja muutetaan.
3. Pysähtynyt moottori saattaa käynnistyä, jos taajuudenmuuttajan elektroniikkaan tulee vika tai jos on hetkellinen ylikuormitustilanne, syöttöverkossa oleva vika tai moottoriliitännässä oleva vika korjaantuu.

### ■ Käyttö eristetyllä verkkovirralla

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

**Varoitus:**

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

- VLT 6002-6005, 200-240 V: odota vähintään 4 minuuttia.
- VLT 6006-6062, 200-240 V: odota vähintään 15 minuuttia.
- VLT 6002-6005, 380-460 V: odota vähintään 4 minuuttia.
- VLT 6006-6072, 380-460 V: odota vähintään 15 minuuttia.
- VLT 6102-6352, 380-460 V: odota vähintään 20 minuuttia.
- VLT 6400-6550, 380-460 V: odota vähintään 15 minuuttia.
- VLT 6002-6006, 525-600 V: odota vähintään 4 minuuttia.
- VLT 6008-6027, 525-600 V: odota vähintään 15 minuuttia.
- VLT 6032-6275, 525-600 V: odota vähintään 30 minuuttia.

175HA490.11

### ■ Johdanto

Tämä käyttöopas on tarkoitettu työkaluksi henkilöille, jotka asentavat, käyttävät ja ohjelmoivat VLT 6000 HVAC -taajuudenmuuttajia.

VLT 6000 HVAC -laitteen mukana toimitetaan Käyttöopas *Operating Instructions* sekä *Pika-asetusopas*.

Lisäksi erikseen voidaan tilata *Suunnitteluopas*, josta on apua suunniteltaessa järjestelmiä, joissa käytetään VLT 6000 HVAC -laitteita. Katso seuraavan sivun kohtaa *Muu kirjallisuus*.

**Käyttöopas:** Näitä ohjeita noudattamalla mekaaninen ja sähköasennus, käyttöönotto ja huolto sujuvat parhaalla mahdollisella tavalla. Käyttöoppaassa on kuvattu myös ohjelmistoparametrit, minkä ansiosta VLT 6000 HVAC on helppo sovittaa käytettäväksi sijoituspaikan sovelluksessa.

**Pika-asetusopas:** Tämän asetusoppaan avulla VLT 6000 HVAC -laitteen asennus ja käyttöönotto onnistuvat nopeasti.

**Suunnitteluopas:** Tätä opasta käytetään suunniteltaessa järjestelmiä, joissa käytetään VLT 6000 HVAC -laitteita. Suunnitteluoppaassa on yksityiskohtaisia tietoja VLT 6000 HVAC- ja HVAC-asennuksista, mukaan lukien valintatyökalu, jonka avulla voidaan valita oikea VLT 6000 HVAC asianmukaisine lisävarusteineen ja moduuleineen. Suunnitteluoppaassa on myös esimerkkejä kaikkein tavallisimmista HVAC-laitteen sovelluksista. Lisäksi Suunnitteluoppaassa on kaikki sarjaliikenteeseen liittyvä tieto.

Tämä käyttöopas on jaettu neljään VLT 6000 HVAC -laitetta käsittelevään osaan.

**Johdanto: HVAC:** Tässä osassa kerrotaan hyödyistä, joita VLT 6000 HVAC -laitetta käyttämällä saa, kuten AEO:sta (Automatic Energy Optimization, automaattinen energian optimointi), RFI-suodattimista ja muista HVAC-laitteeseen liittyvistä toiminnoista. Tässä osassa on lisäksi esimerkkejä sovelluksista sekä tietoja Danfossista ja CE-merkinnästä.

**Asennus:** Tässä osassa kerrotaan, miten VLT 6000 HVAC -laitteen mekaaninen asennus tehdään oikein. Lisäksi tässä osassa kuvataan, miten voidaan varmistaa, että VLT 6000 HVAC -laitteen asennus on EMC-direktiivin mukainen. Lisäksi osassa luetellaan verkko- ja moottorikytkennät sekä ohjauskortin liitännät.

**Ohjelmointi:** Tässä osassa kuvataan VLT 6000 HVAC -laitteen ohjauspaneeli ja ohjelmistoparametrit. Lisäksi osassa on Pika-asetuksen käyttöohje, jonka avulla sovelluksen saa nopeasti käyttöön.

**Kaikki VLT 6000 HVAC:sta** Tässä osassa on tietoja VLT 6000 HVAC -laitteen tila-, varoitus- ja vikailmoituksista. Lisäksi osassa on teknisiä tietoja sekä tietoja huollosta, tehdasasetuksista ja erikoisolosuhteista.



Yleinen varoitus.



Varoitus korkeajännitteestä.



**Huom:**

Asia, johon lukijan tulee kiinnittää erityistä huomiota.

**■ Käytettävissä oleva kirjallisuus**

Alla oleva kaavio antaa yleiskuvan saatavilla olevasta VLT 6000 HVAC -taajuusmuuttajia koskevasta

kirjallisuudesta. Huomaa, että saatavuus saattaa vaihdella maakohtaisesti.

Katso myös tietoja uudesta kirjallisuudesta verkkosivuiltamme osoitteesta <http://drives.danfoss.com>.

**Toimitetaan laitteen mukana:**


---

Käyttöohje .....	MG.60.AX.YY
Pika-asetukset .....	MG.60.CX.YY

**Tietoliikenneoppaat VLT 6000 HVAC:**


---

Ohjelmiston valintaikkuna .....	MG.50.EX.YY
PROFIBUS-käsikirja .....	MG.10.LX.YY
Metasys N2 -käsikirja .....	MG.60.FX.YY
LonWorks-käsikirja .....	MG.60.EX.YY
Landis/Staefa Apogee FLN-käsikirja .....	MG.60.GX.YY
Modbus RTU -käsikirja .....	MG.10.SX.YY
DeviceNet-käsikirja .....	MG.50.HX.YY

**Ohjeet VLT 6000 HVAC -laitetta varten:**


---

Kauko-ohjaussarja IP20 .....	MI.56.AX.51
Kauko-ohjaussarja IP54 .....	MI.56.GX.52
LC-suodatin .....	MI.56.DX.51
IP 20 -liitinten suojakansi .....	MI.56.CX.51
RCD-ohjeet .....	MI.66.AX.YY
Relekortin ohjeet .....	MI.66.BX.YY

**Muuta VLT 6000 HVAC -laitetta koskevaa kirjallisuutta:**


---

Suunnitteluopas .....	MG.60.BX.YY
Datalehti .....	MD.60.AX.YY
Asennusohje .....	MG.56.AX.YY
VLT 6000 HVAC Kaskadiohjoin .....	MG.60.IX.YY
X = version numero	YY = kieliversio

---

**■ VLT 6000 HVAC taajuusmuuttajan etuja**

VLT 6000 HVAC -laite on suunniteltu säätämään puhaltimien ja pumppujen kierroslukua mahdollisimman pienellä sähkönkulutuksella. Jos siis HVAC-järjestelmässä käytetään VLT 6000 HVAC -laitetta, sähköä säästyy mahdollisimman paljon, koska VLT-taajuusmuuttaja käyttää vähemmän sähköä kuin perinteiset HVAC-säätöjärjestelmät. Lisäksi VLT 6000 HVAC:n säätötoiminta on parantunut entisestään ja se on helppo mukauttaa uusiin virtaus- tai painevaatimuksiin järjestelmässä. VLT 6000 HVAC -laitteen käytöstä on seuraavat lisähyödyt:

- VLT 6000 HVAC on suunniteltu HVAC-sovelluksia varten.
- Laaja, ainutlaatuinen tehoalue: 1,1 - 400 kW.
- Laitteen IP 20- ja IP 54 -kotelot voi asentaa rinnakkain. Tehoalueelle  $\geq 90\text{kW}$  ( $\geq 30\text{kW}$  200 V:n laitteille) on tarjolla myös IP 00.

- Kaikki laitetypit paitsi 525 - 600 V:n laitteet saa varustettuna kiinteällä RFI-suodattimella, joka on standardin EN 55011 luokka A1 mukainen käytettäessä 150 metrin mittaista suojattua moottorikaapelia ja standardin EN 55011 luokka B mukainen käytettäessä enintään 50 metrin mittaista suojattua moottorikaapelia.
- Käyttäjäturvallinen suunnittelu tekee VLT 6000 HVAC:n mekaanisesta ja sähköasennuksesta vaivattoman.
- Irrotettava ohjauspaneeli Hand-Off-Autopainikkeineen ja asetellun nopeuden esittävä grafiikkanäyttö.
- Korkea käynnistysmomentti automaattisen energian optimoinnin (AEO, Automatic Energy Optimization) ansiosta.
- Automaattinen moottorin sovitus (AMA, Automatic Motor Adaptation) varmistaa moottorin ihanteelliset ominaisuudet.

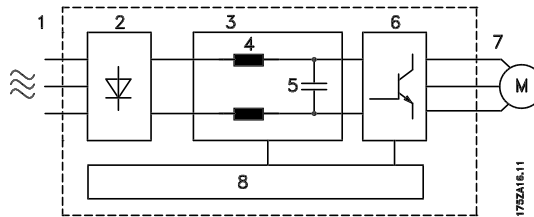


- Sisäänrakennettu PID-säädin, johon on mahdollista liittää kaksi takaisinkytkentäviestiä vyöhykekäytön yhteydessä) ja määrittää kaksi asetusrvoa.
- Sleep"-toiminto katkaisee automaattisesti moottorin toiminnan esimerkiksi silloin, kun järjestelmän paineen tai virtauksen ylläpidon tarve loppuu.
- Laite pystyy kytkeytymään pyörivään moottoriin eli se pystyy ottamaan pyörivän puhaltimen "kiinni.
- Automaattinen rampin nousu/lasku varmistaa, että VLT 6000 HVAC:n toiminta ei pysähdy kiihdytyksen tai jarrutuksen aikana.
- Kaikissa vakiolaitteissa on kolme integroitua sarjaliikenneprotokollaa - RS 485 FC protokolla, Johnsonin Metasys N2 ja Landis/Staefa Apogee FLN. Lisäksi laitteisiin voidaan liittää LonWorks-, DeviceNet, Modbus RTU- ja Profibus-liikennöintikortit.

### ■ Ohjausperiaate

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

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



#### 1. Verkköjännite

3 x 200 - 240 V AC, 50 / 60 Hz.  
3 x 380 - 460 V AC, 50 / 60 Hz.  
3 x 525 - 600 V AC, 50 / 60 Hz.

#### 2. Tasasuuntaaja

Kolmivaihe-tasasuuntaajasilta tasasuuntaa vaihtojännitteen tasajännitteeksi.

#### 3. Välipiiri

Tasajännite = 1.35 x verkkojännite [V].

#### 4. Välipiirin kuristimet

Tasoittavat välipiirin virtaa ja vähentävät harmonista virran takaisinsyöttöä verkkoon.

#### 5. Välipiirin kondensaattorit

Tasoittavat välipiirin jännitettä.

#### 6. Invertteri

Muuttaa tasajännitteen amplitudiltaan ja taajuudeltaan säädettäväksi vaihtojännitteeksi.

#### 7. Moottorin jännite

Säädettävä vaihtojännite, 0 - 100% verkkojännitteestä. Säädettävä taajuus.

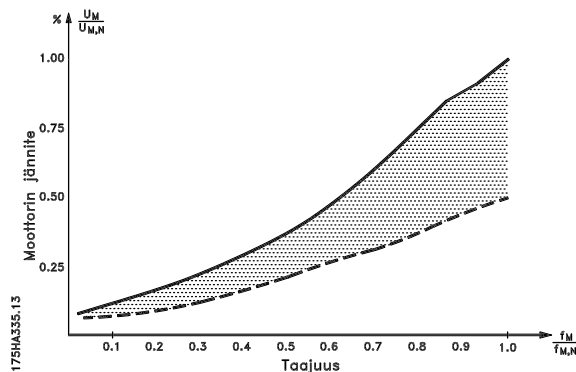
#### 8. Ohjauskortti

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

### ■ AEO - automaattinen energian optimointi

Yleensä U/f-ominaisuudet pitää määrittää eri taajuuksien odotuskuormituksen perusteella. However, knowing the load at a given frequency in an installation is often a problem. This problem can be solved by using a VLT 6000 HVAC with its integral Automatic Energy Kuormituksen määrittäminen järjestelmän tietyllä taajuudella on kuitenkin usein ongelmallista. Tämän ongelman voi ratkaista käyttämällä VLT 6000 HVAC -taajuudenmuuttajaa, jossa on kiinteä automaattinen energian optimointi (AEO), mikä varmistaa, että laite käyttää sähköä mahdollisimman tehokkaasti. Kaikissa VLT 6000 HVAC -laitteissa tämä toiminto on tehdasasetuksena eli taajuudenmuuttajan U/f-arvoa ei tarvitse muuttaa, jotta saavutetaan mahdollisimman suuri sähkönsäästö. Muissa taajuudenmuuttajissa järjestelmän jännite/taajuusarvo (U/f) pitää määrittää kullekin kuormitukselle, jotta taajuudenmuuttajan asetukset voidaan määrittää oikein. Automaattisen energian optimoinnin (AEO) ansiosta järjestelmän ominaisuuksia ei enää tarvitse erikseen laskea tai määrittää, koska Danfoss VLT 6000 HVAC -laitteet takaavat, että moottori käyttää sähköä aina mahdollisimman tehokkaasti kulloisenkin kuormituksen mukaan.

Oikeanpuoleisessa kuvassa näytetään AEO-toiminnon toiminta-alue, jolla energian optimointi on siis käytössä.



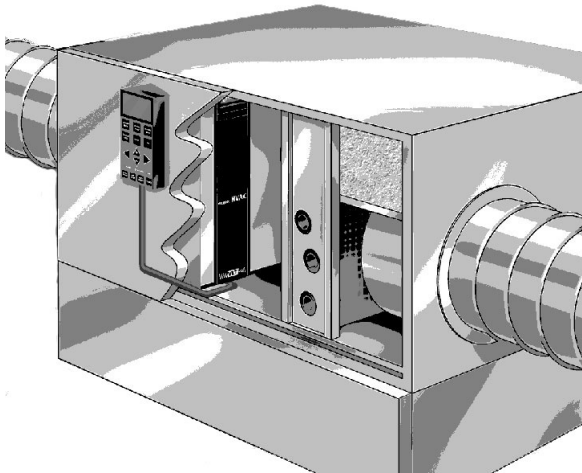
Jos AEO-toiminto on valittu parametrissa 101, *Momentti*, toiminto on aina käytössä. Jos ihanteellinen U/f-arvo muuttuu paljon, VLT-taajuudenmuuttaja säätää itsensä nopeasti.

### AEO-toiminnon etuja

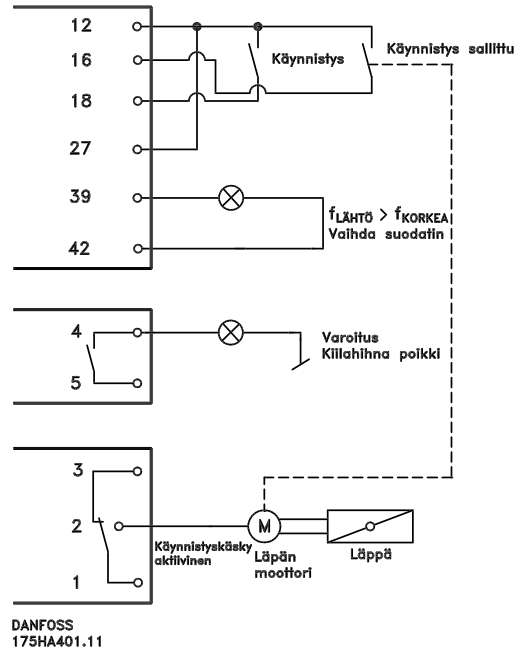
- Automaattinen energian optimointi
- Kompensointi käytettäessä ylimittaista moottoria
- AEO sovittaa toiminnon päivittäisten ja kausivaihtelujen mukaan
- Sähkönsäästö vakioilmamääräsäätöisissä järjestelmissä
- Kompensointi kentänheikennyksen toimintaalueella
- Vähentää akustista moottorimelua

### ■ Sovellusesimerkki - Ilmanvaihtojärjestelmän puhaltimen nopeudensäätö

AHU-järjestelmä pystyy toimittamaan ilmaa kaikkialle rakennukseen, yhteen tai useaan rakennuksen osaan. Yleensä AHU-järjestelmä koostuu puhaltimesta ja moottorista, jotka syöttävät ilmaa, puhallinkammioilla ja suodattimilla varustetusta ilmastointikanavajärjestelmästä. Jos järjestelmässä käytetään keskitettyä ilmanjakelua, järjestelmän tehokkuus kasvaa ja energiankulutuksessa voidaan saavuttaa suuria säästöjä. VLT 6000 HVAC -taajuudenmuuttajan avulla järjestelmää voidaan ohjata ja valvoa erinomaisen hyvin, mikä varmistaa, että rakennuksessa on aina mahdollisimman hyvät olot.



Tämän esimerkin sovelluksessa käytetään seuraavia asetuksia: *Käynnistys sallittu*, varoitus, kun kuormitusta ei ole, ja suodattimen vaihtoa koskeva varoitus. *Käynnistys sallittu* -toiminnolla varmistetaan, että VLT-taajuudenmuuttaja käynnistää moottorin vasta, kun pelti on avautunut. Jos puhaltimen kiilahihna katkeaa ja jos suodatin pitää vaihtaa, tässä esimerkissä laite antaa varoituksen koskettimella 4–5.

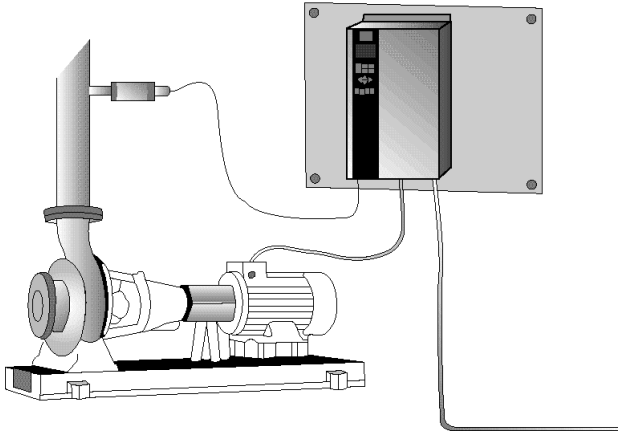


#### Parametrien asettelu:

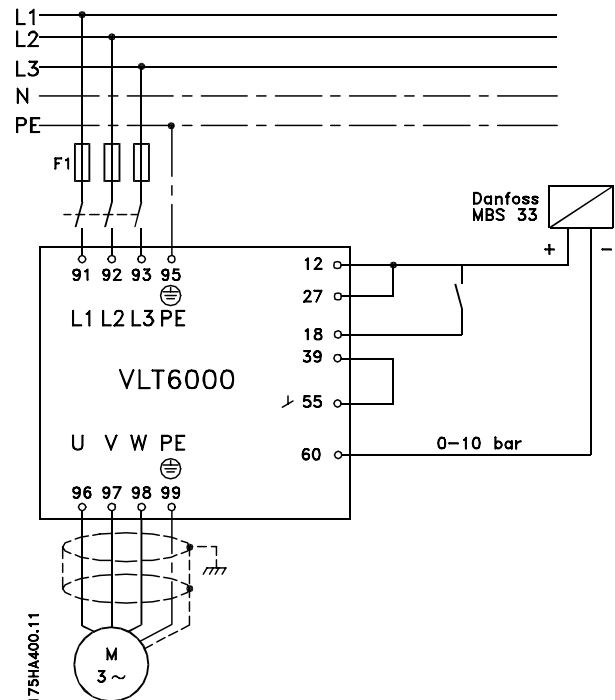
Par. 100	Toimintatapa	Avoin piiri [0]
Par. 221	Varoitus: Alhainen virta, I <sub>LOW</sub>	Määräytyy laitteen mukaan
Par. 224	Varoitus: Suuri taajuus, f <sub>HIGH</sub>	
Par. 300	Digitaalitulo, liitin 16	Käynnistys sallittu [8]
Par. 302	Digitaalitulo, liitin 18	Käynnistys [1]
Par. 308	Analoginen tulojännite, liitin 53	Ohjearvo [1]
Par. 309	Liitin 53, min. skaalaus	0 v
Par. 310	Liitin 53, maks. skaalaus	10 v
Par. 319	Lähtö	Lähtötaajuus suurempi kuin f <sub>HIGH</sub> par. 224
Par. 323	Relelähtö 1	Käynnistyskäsky aktiivinen [27]
Par. 326	Relelähtö 2	Hälytys tai varoitus [12]
Par. 409	Toiminto nollakuormituksella	Varoitus [1]

### ■ Sovellusesimerkki - Vakio paineen ylläpito vedensyöttöjärjestelmässä

Vesilaitoksen vedenkysyntä vaihtelee runsaasti vuorokauden kuluessa. Yöllä vettä ei kulu käytännössä lainkaan, kun taas kulutus on aamuisin ja iltaisin suuri. Jotta vedensyöttöputkistossa säilyisi kysyntää vastaava sopiva paine, syöttöpumpuissa on nopeuden ohjaus. Taajuusmuuttajaa käyttämällä pumppujen energiankulutus voidaan pitää minimissä samalla, kun optimoidaan vedenjakelu kuluttajille.



Integroidulla PID-säätimellä varustettu VLT 6000 HVAC varmistaa, että asennus on yksinkertaista ja nopeaa. Esimerkiksi IP 54 -laitteen voi asentaa seinälle pumpun lähelle hyödyntäen entiset kaapelit taajuusmuuttajan verkkokaapeleina. Paineanturi (esim. (Danfoss MBS 33 0-10 bar) asennetaan parin metrin päähän pumpusta, lähtevään vesijohtoon T-haaraan suljetun säätöpiirin anturiksi. Danfoss MBS 33 on kaksijohdinlähetin (4 - 20 mA), joka saa syöttöjännitteensä suoraan VLT 6000 HVAC -taajuusmuuttajasta. Haluttu asetuspiste (esimerkiksi 5 baaria) voidaan määrittää paikallisesti parametriin 418 Asetuspiste 1 .



Aseta seuraavat parametrit:

Par. 100	Konfiguraatio	Suljettu piiri [1]
Par. 205	Enimmäisohjearvo	10 bar
Par. 302	Liitin 18, digitaalitulo	Käynnistys [1]
Par. 314	Liitin 60, analogiatulo, jännite	Takaisinkytkentäsignaali [2]
Par. 315	Liitin 60, vähimmäisskaalaus	4 mA
Par. 316	Liitin 60 Enimmäisskaalaus	20 mA
Par. 403	Lepolaskuri	10 sekuntia.
Par. 404	Lepotaajuus	15 Hz
Par. 405	Käynnistystaajuus	20 Hz
Par. 406	Asetuspisteen korjaus	125%
Par. 413	Minimitakaisinkytkentä	0
Par. 414	Maksimitakaisinkytkentä	10 bar
Par. 415	Prosessiyksiköt	Bar [16]
Par. 418	Asetuspiste 1	5 bar
Par. 420	PID:n normaali/käänteinen ohjaus	Normaali
Par. 423	PID:n suhteellinen vahvistus	0.5-1.0
Par. 424	PID, integrointiaika	3-10
Par. 427	PID alipäästösuodatin	0.5-1.5

**■ CE-merkintä**
**Mikä on CE-merkintä?**

CE-merkinnän tarkoitus on ehkäistä kaupan teknisiä esteitä EFTAn 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. Taajuusmuuttaja koskee kolme EU-direktiiviä:

**Konedirektiivi (98/37/ETY)**

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

**Pienjännitedirektiivi (73/23/ETY)**

Taajuusmuuttajissa on oltava pienjännitedirektiivin edellyttämä 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/ETY)**

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

HUOMAUTUS: 525-600 V:n laitteet eivät ole CE-merkittyjä.

**■ PC-ohjelmisto ja sarjaliikenne**

Danfoss tarjoaa useita sarjaliikenneläilaitteita. Sarjaliikenteen avulla voidaan keskustietokoneen kautta valvoa, ohjelmoida ja ohjata useita taajuusmuuttajia. Kaikissa VLT 6000 HVAC -laitteissa on vakiona RS 485 -portti ja kolme valittavissa olevaa liikennöintiprotokollaa. Kolme parametrilla 500 valittavaa protokollaa ovat:

- FC-yhteyksikäytäntö
- Johnson Controls Metasys N2
- Landis/Staefa Apogee FLN
- Modbus RTU

Väyläoptiokortti mahdollistaa suuremman siirtonopeuden kuin RS 485. Lisäksi väylään voidaan yhdistää enemmän laitteita, ja voidaan käyttää vaihtoehtoisia siirtovälineitä. Danfoss tarjoaa tiedonsiirtoon seuraavia optiokortteja:

- Profibus
- LonWorks
- DeviceNet

Erilaisten optioiden asennustietoja ei ole tässä oppaassa.

RS 485 -portti mahdollistaa tietoliikenteen esimerkiksi PC:n kanssa. Windows™-ohjelma nimeltä MCT 10 on saatavissa tähän tarkoitukseen. Sen avulla voi valvoa, ohjelmoida ja ohjata yhtä tai useaa VLT 6000 HVAC

-laitetta. Katso VLT 6000 HVAC -taajuusmuuttajan Suunnitteluopasta tai ota yhteys Danfossiin.

**500-566 Sarjaliikenne**

**Huom:**

Tässä oppaassa ei ole tietoa RS 485 -sarjaportin käytöstä. Katso VLT 6000 HVAC -taajuusmuuttajan *Suunnitteluopasta* tai ota yhteys Danfossiin.

**■ VLT-taajuusmuuttajan purkamisen pakkauksesta ja tilaaminen**

Jos et ole aivan varma, mikä VLT-taajuudenmuuttaja sinulle on toimitettu ja mitä lisävarusteita siinä on, selvitä asia seuraavan avulla.

**■ Tyypikoodiin perustuva tilausnumerojono**

Tilauksen perusteella taajuusmuuttajalle annetaan tilausnumero, jonka näkee laitteen tyypikilvestä. Numero voi näyttää esimerkiksi seuraavalta:

**VLT-6008-H-T4-B20-R3-DL-F10-A00-C0**

Tämä tarkoittaa, että tilattu taajuusmuuttaja on VLT 6008, jossa käytetään kolmivaihejännitettä 380 - 460 V (T4) Bookstyle-kotelointi IP 20 (B20). Laitteistoversio on varustettu kiinteällä A- ja B-luokan RFI-suodattimella (R3). Taajuusmuuttajassa on PROFIBUS-lisäkortilla (F10) varustettu ohjausyksikkö (DL). Ei optiokorttia (A00) eikä yhtenäistä pinnoitetta (C0) Kahdeksannesta merkistä (H) näkee laitteen sovellusalan: H = HVAC.

IP 00: Tämä kotelointi on saatavana vain VLT 6000 HVAC -sarjan tehokkaammille laitteille. Sitä suositellaan asennukseen vakiokaappeihin.

IP 20 Bookstyle: Tämä kotelointi on suunniteltu kaappiasennuksiin. Se vie erittäin vähän tilaa ja voidaan asentaa vierekkäin ilman ylimääräisiä jäähdytyslaitteita.

IP 20/NEMA 1: Tätä kotelointia käytetään VLT 6000 HVAC:n vakiokotelointina. Se on ihanteellinen kaappiasennukseen alueilla, joissa vaaditaan suurta suojausta. Tämä kotelointi mahdollistaa myös asennuksen vierekkäin.

IP 54: Tämä kotelointi voidaan kiinnittää suoraan seinään. Kaappeja ei tarvita. IP 54 -laitteet voidaan asentaa myös vierekkäin.

---

**Laiteversio**

---

Kaikki tuoteohjelmaan kuuluvat laitteet ovat saatavana seuraavina versioina:

- ST: Vakiomalli ohjausyksikköineen tai ilman. Ilman tasavirtaliittimiä, paitsi VLT 6042-6062, 200-240 V VLT 6016-6275, 525-600 V
- SL: Vakiolaite, jossa on tasavirtaliittimet.
- EX: Laajennettu yksikkö VLT 6152 - 6550 -yksikköjä varten, sisältää ohjausyksikön, tasavirtaliittimet sekä liitännän ohjauksen varmistavan PCB:n ulkoista 24 V DC virtalähdettä varten.
- DX: Laajennettu yksikkö VLT 6152 - 6550 -yksikköjä varten, sisältää ohjausyksikön, tasavirtaliittimet, sisäänrakennetut pääsulakkeet ja katkaisimen sekä liitännän ohjauksen varmistavaa ulkoista 24 V DC virtalähdettä varten.
- PF: Vakioyksikkö VLT 6152-6352 -laitteille, sisältää liitännän ohjauksen varmistavan ulkoisen 24 V DC -virtalähteen ja sisäänrakennetut pääsulakkeet. Ei tasavirtaliittimiä.
- PS: Vakioyksikkö VLT 6152-6352 -laitteita varten, sisältää liitännän ohjauksen varmistavan PCB:n ulkoista 24 V DC -virtalähdettä varten. Ei tasavirtaliittimiä.
- PD: Vakioyksikkö VLT 6152-6352 -laitteille, sisältää liitännän ohjauksen varmistavan 24 V DC -virtalähteen, sisäänrakennetut pääsulakkeet ja katkaisimen. Ei tasavirtaliittimiä.

---

**RFI-suodatin**

---

Bookstyle-laitteet toimitetaan aina varustettuna kiinteällä RFI-suodattimella, joka on standardin EN 55011-1B mukainen käytettäessä 20 metrin suojattua moottorikaapelia ja standardin EN 55011-1A mukainen käytettäessä 150 metrin suojattua moottorikaapelia. Laitteet, jotka ovat 240 V verkkojännitteelle ja moottoriteholle enintään 3,0 kW (VLT 6005), sekä laitteet, jotka ovat 380 - 460 voltin verkkojännitteelle ja moottoriteholle enintään 7,5 kW (VLT 6011), toimitetaan aina varustettuna kiinteällä luokkien A1 & B suodattimella. Laitteet korkeammille moottoritehoille kuin nämä (3,0 ja 7,5 kW) voidaan tilata RFI-suodattimella tai ilman. 525-600 V laitteisiin ei ole saatavilla RFI-suodattimia.

### Ohjausyksikkö (näppäimistö ja näyttö)

Ohjelman kaikki laitetyypit IP 54 -laitteita lukuun ottamatta voi tilata ohjausyksikköineen tai ilman. IP 54 laitteet toimitetaan aina varustettuna ohjausyksiköllä.

Kaikki ohjelman yksikkötyypit ovat saatavilla sisäänrakennetuilla sovellusvaihtoehdoilla varustettuina, mukaan lukien nelireleinen relekortti tai kaskadiohjauskortti.

### Yhtenäinen pinnoite

Kaikki ohjelman yksiköt ovat saatavissa yhtenäisesti pinnoitettuina tai ilman pinnoitetta.

**200-240 V**

Tyypikoodi	T2	C00	B20	C20	CN1	C54	ST	SL	R0	R1	R3
Paikka jonossa	9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
1,1 kW/1,5 hv	6002		X	X		X	X				X
1,5 kW/2,0 hv	6003		X	X		X	X				X
2,2 kW/3,0 hv	6004		X	X		X	X				X
3,0 kW/4,0 hv	6005		X	X		X	X				X
4,0 kW/5,0 hv	6006			X		X	X	X	X		X
5,5 kW/7,5 hv	6008			X		X	X	X	X		X
7,5 kW/10 hv	6011			X		X	X	X	X		X
11 kW/15 hv	6016			X		X	X	X	X		X
15 kW/20 hv	6022			X		X	X	X	X		X
18,5 kW/25 hv	6027			X		X	X	X	X		X
22 kW/30 hv	6032			X		X	X	X	X		X
30 kW/40 hv	6042	X			X	X	X		X	X	
37 kW/50 hv	6052	X			X	X	X		X	X	
45 kW/60 hv	6062	X			X	X	X		X	X	

**380-460 V**

Tyypikoodi	T4	C00	B20	C20	CN1	C54	ST	SL	EX	DX	PS	PD	PF	R0	R1	R3
Paikka jonossa	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	16-17	16-17	16-17
1,1 kW/1,5 hv	6002		X	X		X	X									X
1,5 kW/2,0 hv	6003		X	X		X	X									X
2,2 kW/3,0 hv	6004		X	X		X	X									X
3,0 kW/4,0 hv	6005		X	X		X	X									X
4,0 kW/5,0 hv	6006		X	X		X	X									X
5,5 kW/7,5 hv	6008		X	X		X	X									X
7,5 kW/10 hv	6011		X	X		X	X									X
11 kW/15 hv	6016			X		X	X	X						X		X
15 kW/20 hv	6022			X		X	X	X						X		X
18,5 kW/25 hv	6027			X		X	X	X						X		X
22 kW/30 hv	6032			X		X	X	X						X		X
30 kW/40 hv	6042			X		X	X	X						X		X
37 kW/50 hv	6052			X		X	X	X						X		X
45 kW/60 hv	6062			X		X	X	X						X		X
55 kW/75 hv	6072			X		X	X	X						X		X
75 kW/100 hv	6102			X		X	X	X						X		X
90 kW/125 hv	6122			X		X	X	X						X		X
110 kW/150 hv	6152	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
132 kW/200 hv	6172	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
160 kW/250 hv	6222	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
200 kW/300 hv	6272	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
250 kW/350 hv	6352	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
315 kW/450 hv	6400	(X)			X	X			X	(X)				X	X	
355 kW/500 hv	6500	(X)			X	X			X	(X)				X	X	
400 kW/600 hv	6550	(X)			X	X			X	(X)				X	X	

(X): Compact IP 00 -koteloita ei saatavissa DX-malliin

**Jännite**

T2: 200-240 VAC

T4: 380-460 VAC

**Kotelointi**

C00: Compact IP 00

B20: Bookstyle IP 20

C20: Compact IP 20

CN1: Compact NEMA 1

C54: Compact IP 54

**Laiteversio**

ST: Vakio

SL: Vakiomalli, johon kuuluvat tasavirtaliittimet

EX: Laajennettu, johon kuuluu 24 V virtalähde ja tasavirtaliittimet

DX: Laajennettu, johon kuuluu 24 V virtalähde, tasavirtaliittimet, erotin ja sulake

PS: Vakio, johon kuuluu 24 V virtalähde

PD: Vakio, johon kuuluu 24 V virtalähde, sulake ja erotin

PF: Vakio, johon kuuluu 24 V virtalähde ja sulake

**RFI-suodatin**

R0: Ilman suodatinta

R1: Luokan A1 suodatin

R3: Luokan A1 ja B suodatin


**Huom:**

NEMA 1 ylittää IP 20 -suojaustason 20



**525-600 V**

Tyyppikoodi	T6	C00	C20	CN1	ST	R0
Paikka jonossa	9-10	11-13	11-13	11-13	14-15	16-17
1,1 kW/1,5 hv	6002		X	X	X	X
1,5 kW/2,0 hv	6003		X	X	X	X
2,2 kW/3,0 hv	6004		X	X	X	X
3,0 kW/4,0 hv	6005		X	X	X	X
4,0 kW/5,0 hv	6006		X	X	X	X
5,5 kW/7,5 hv	6008		X	X	X	X
7,5 kW/10 hv	6011		X	X	X	X
11 kW/15 hv	6016			X	X	X
15 kW/20 hv	6022			X	X	X
18,5 kW/25 hv	6027			X	X	X
22 kW/30 hv	6032			X	X	X
30 kW/40 hv	6042			X	X	X
37 kW/50 hv	6052			X	X	X
45 kW/60 hv	6062			X	X	X
55 kW/75 hv	6072			X	X	X
75 kW/100 hv	6100	X		X	X	X
90 kW/125 hv	6125	X		X	X	X
110 kW/150 hv	6150	X		X	X	X
132 kW/200 hv	6175	X		X	X	X
160 kW/250 hv	6225	X		X	X	X
200 kW/300 hv	6275	X		X	X	X

T6: 525-600 VAC  
 C00: Compact IP 00  
 C20: Compact IP 20  
 CN1: Compact NEMA 1  
 ST: Vakio  
 R0: Ilman suodatinta



**Huom:**  
 NEMA 1 ylittää IP 20 -suojaustason 20

**Vapaat valinnat, 200-600 V**

<b>Näyttö</b>	Paikka: 18-19
D0 <sup>1)</sup>	Ilman LCP:tä
DL	LCP:n kanssa
<b>Kenttäväyläoptio</b>	Paikka: 20-22
F00	Ei vaihtoehtoja
F10	Profibus DP V1
F13	Profibus FMS
F30	DeviceNet
F40	LonWorks vapaasti muokattava topologia
F41	LonWorks 78 kBps
F42	LonWorks 1,25 MBps
<b>Sovelluksen optio</b>	Paikka: 23-25
A00	Ei vaihtoehtoja
A31 <sup>2)</sup>	Relekortti 4 relettä
A32	Moniasteohjain
<b>Pinnoite</b>	Paikka: 26-27
C0 <sup>3)</sup>	Ei pinnoitetta
C1	Pinnoitettuna

- 1) Ei saatavana Compact IP 54 -koteloinnilla  
 2) Ei saatavana kenttäväyläoptioilla (Fxx)  
 3) Ei saatavana tehoilla 6400 - 6550

### ■ Tilauslomake

VLT		6				H	T					R	D	F		A	C
-----	--	---	--	--	--	---	---	--	--	--	--	---	---	---	--	---	---

Teho esim. 6008

Sovellusalue

6002 H

6003

6004 Verkköjännite

6005 T2

6006 T4

6008 T6

6011 Kotelo

6016 B20

6022 C00

6027 C20

6032 C54

6042 CN1

6052

6062

6072

6100 Laitteistoversio

6102 ST

6122 SL

6125 PS

6150 PD

6152 PF

6172 EX

6175 DX

6222

6225

6272 RFI-suodatin

6275 R0

6352 R1

6400 R3

6500 Ohjauksyksikkö (LCP)

6550 D0

DL

Laitteiden lukumäärä

Haluttu toimituspäivä

Tilaaaja:

Päiväys:

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

Sarjaliikenneliskortti

F00

F10

F13

F30

F40

F41

F42

Sovellusliskortti

A00

A31

A32

Yhtenäinen pinnoite

C0

C1

175ZA895.12

### ■ Yleiset tekniset tiedot

#### Verkköjännite (L1, L2, L3):

200-240 V:n syöttöjännitteen laitteet	3 x 200 / 208 / 220 / 230 / 240 V ±10%
Verkköjännite, 380-460 V -laitteet	3 x 380/400/415/440/460 V ±10%
525-600 V:n syöttöjännitteen laitteet	3 x 525/550/575/600 V ±10%
Syöttöjännitetaajuus	48-62 Hz ± 1%
Verkköjännitteen suurin vaihtelu	± 3%
VLT 6002-6011, 380-460 V ja 525-600 V ja VLT 6002-6005, 200-240 V	±2,0% nimellisjännitteestä
VLT 6016-6072, 380-460 V ja 525-600 V ja VLT 6006-6032, 200-240 V	±1,5 % nimellisjännitteestä
VLT 6102-6550, 380-460 V ja VLT 6042-6062, 200-240 V	±3,0 % nimellisjännitteestä
VLT 6100-6275, 525-600 V	±3 % nimellisjännitteestä
Todellisen tehon kerroin ( $\lambda$ )	0,90 nimellisestä nimelliskuormituksella
Perusaallon tehokerroin ( $\cos \phi$ )	lähes pätöteho (>0,98)
KytKentöjen määrä syöttöjännitteen tulossa L1, L2, L3	noin kerran kahdessa minuutissa.
Suurin oikosulkuvirta	100.000 A

#### VLT:n lähtöjännite (U,V,W):

Lähtöjännite	0-100 % verkköjännitteestä
Lähtötaajuus:	
Lähtötaajuus 6002-6032, 200-240 V	0-120 Hz, 0 -1000 Hz
Lähtötaajuus 6042-6062, 200-240 V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Lähtötaajuus 6002-6062, 380-460 V	0-120 Hz, 0 -1000 Hz
Lähtötaajuus 6072-6122, 380-460V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Lähtötaajuus 6152-6352, 380-460V	0-120 Hz, 0-800 Hz
Lähtötaajuus 6400-6550, 380-460V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Lähtötaajuus 6002-6016, 525-600V	0-120 Hz, 0 -1000 Hz
Lähtötaajuus 6022-6062, 525-600V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Lähtötaajuus 6072-6275, 525-600 V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Moottorin nimellisjännite, 200 -240 V -laitteet	200/208/220/230/240 V
Moottorin nimellisjännite, 380-460 V -laitteet	380/400/415/440/460 V
Moottorin nimellisjännite, 525 - 600 V -laitteet	525/550/575 V
Moottorin nimellistaajuus	50/60 Hz
KytKentä lähtöön	Rajoittamaton
Kiihdytys- ja hidastusajat	1 - 3600 sekuntia.

#### Momentti:

Käynnistysmomentti	110% for 1 min.
Käynnistysmomentti (parametri 110 Korkea lähtömomentti)	Maks. momentti: 160 % 0,5 s ajan
Kiihdytysmomentti	100%
Ylimomentti	110%

#### Ohjauskortti, digitaalitulot:

Ohjelmoitavia digitaalituloja	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
Tulovastus, $R_i$	2 k $\Omega$
Pyyhkäisy aika/tulo	3 ms

*Luotettava galvaaninen erotus: Kaikki digitaalitulot on erotettu galvaanisesti verkkojännitteestä (PELV). Digitaalitulot voidaan lisäksi erottaa muista ohjauskortin liittimistä kytkemällä ulkoinen 24 V DC -jännitelähde ja avaamalla kytkin 4. Katso Kytkimet 1-4.*

**Ohjauskortti, analogiatulot:**

Ohjelmoitavien analogiajännitetulojen/termistoritulojen lukumäärä .....	2
Liittimet .....	53, 54
Jännitetaso .....	0 - 10 V DC (skaalattava)
Tulovastus, $R_i$ .....	noin 10 k $\Omega$
Ohjelmoitavia analogiatuloja, virta .....	1
Maadoitusliittimen no. ....	55
Virta-alue .....	0/4 - 20 mA (skaalattava)
Tulovastus, $R_i$ .....	200 $\Omega$
Resoluutio .....	10 bittiä + etumerkki
Tarkkuus tulossa .....	Suurin virhe 1 % täydestä näytämästä
Pyyhkäisy aika/tulo .....	3 ms

*Luotettava galvaaninen erotus: Kaikki analogiatulot on erotettu galvaanisesti verkkojännitteestä (PELV) sekä muista suurjänniteliittimistä.*

**Ohjauskortti, pulssitulo:**

Ohjelmoitavia pulssituloja .....	3
Liittimet .....	17, 29, 33
Liittimen 17 suurin taajuus .....	5 kHz
Liittimen 29, 33 suurin taajuus .....	20 kHz (PNP, avoin kollektori)
Liittimen 29, 33 suurin taajuus .....	65 kHz (vuorovaihe)
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
Tulovastus, $R_i$ .....	2 k $\Omega$
Pyyhkäisy aika/tulo .....	3 ms
Resoluutio .....	10 bittiä + etumerkki
Tarkkuus (100 - 1 kHz), liittimet 17, 29, 33 .....	Suurin virhe: 0,5 % täydestä näytämästä
Tarkkuus (1 - 5 kHz), liittin 17 .....	Suurin virhe: 0,1 % täydestä näytämästä
Tarkkuus (1 - 65 kHz), liittimet 29, 33 .....	Suurin virhe: 0,1 % täydestä näytämästä

*Luotettava galvaaninen erotus: Kaikki pulssitulot on erotettu galvaanisesti verkkojännitteestä (PELV).*

*Lisäksi pulssitulot voidaan erottaa ohjauskortin muista liittimistä kytkemällä järjestelmään ulkoinen 24 V DC -jännitelähde ja avaamalla kytkin 4. Katso Kytkimet 1-4.*

**Ohjauskortti, digitaalipulssi- ja analogialähdöt:**

Ohjelmoitavia digitaalipulssi- ja analogialähtöjä .....	2
Liittimet .....	42, 45
Jännitetaso digitaalipulssilähdössä .....	0 - 24 V DC
Pienin kuorma runkoon (liitin 39) digitaalipulssilähdössä .....	600 $\Omega$
Taajuusalueet (digitaalilähtö pulssilähtönä) .....	0-32 kHz
Analogialähdön virta-alue .....	0/4 - 20 mA
Suurin kuorma runkoon (liitin 39) analogialähdössä .....	500 $\Omega$
Analogialähdön tarkkuus .....	Suurin virhe: 1,5 % täydestä näytämästä
Analogialähdön resoluutio .....	8 bittiä

*Luotettava galvaaninen erotus Kaikki digitaalipulssi- ja analogialähdöt on erotettu galvaanisesti verkkojännitteestä (PELV) ja muista suurjänniteliittimistä.*

**Ohjauskortti, 24 V DC -jännitelähde:**

Liittimet .....	12, 13
-----------------	--------

Suurin kuorma ..... 200 mA  
 Maadoitusliittimien no: ..... 20, 39  
*Luotettava galvaaninen erotus 24 V DC jännitelähde on erotettu galvaanisesti verkkojännitteestä (PELV), mutta sillä on sama potentiaali kuin analogilähdöllä.*

Ohjauskortti, RS 485 -sarjaliitäntä:

Liittimet ..... 68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)  
*Luotettava galvaaninen erotus Täydellinen galvaaninen erotus (PELV).*

Relelähdt:

Ohjelmoitavia relelähtöjä ..... 2  
 Liittimet, ohjauskortti ..... 4-5 (kiinni)  
 Suurin kuorma (AC) ohjauskortin liittimissä ..... 50 V AC, 1 A, 60 VA  
 Suurin kuorma (DC-1) (IEC 947) ohjauskortin liittimissä 4-5 ..... 75 V DC, 1 A, 30 W  
 Suurin kuorma (DC-1) ohjauskortin liittimissä 4-5 UL/cUL-sovelluksia varten ..... 30 V AC, 1 A / 42,5 V DC, 1A  
 Liittimiä, virransyöttö- ja relekortti ..... 1-3 (auki), 1 - 2 (kiinni)  
 Suurin liitinkuorma (AC) virransyöttökortin liittimissä 1-3, 1-2 ..... 240 V AC, 2 A, 60 VA  
 Suurin liitinkuorma DC-1 (IEC 947) virransyöttö- ja relekortin liittimissä 1-3, 1-2 ..... 50 V DC, 2 A  
 Suurin liitinkuorma virransyöttö- ja relekortin liittimissä ..... 24 V DC 10 mA, 24 V AC, 100 mA

Ulkoinen 24 V DC jännitelähde (käytettävissä vain taajuusmuuttajien VLT 6152-6550, 380-460 V kanssa):

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 Amp  
*Luotettava galvaaninen erotus, täysi galvaaninen erotus, jos myös ulkoinen 24 V DC jännitelähde on PELV-tyyppinen.*

Kaapelin pituudet ja poikkipinnat:

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu kaapeli ..... 150 m  
 Moottorikaapelin enimmäispituus, suojaamaton kaapeli ..... 300 m  
 Moottorikaapelin suurin pituus, suojattu kaapeli VLT 6011 380-460 V ..... 100 m  
 Moottorikaapelin suurin pituus, suojattu kaapeli VLT 6011 525-600 V ..... 50 m  
 Suurin.Kuormituksenjakokaapelin suurin pituus, suojattu ..... 25 m taajuusmuuttajalta tasavirtakiskolle.  
*Moottorikaapelin enimmäispoikkipinta, katso seuraava jakso*  
 24 V ulkoisen DC-syötön kaapelin enimmäispoikkipinta-ala ..... 2,5 mm<sup>2</sup> /12 AWG  
 Ohjauskaapeli enimmäispoikkipinta ..... 1,5 mm<sup>2</sup> /16 AWG  
 Sarjaliikennekaapeli enimmäispoikkipinta ..... 1,5 mm<sup>2</sup> /16 AWG  
*Jos vaatimuksen UL/cUL on toteuduttava, on käytettävä kaapeleita, joiden lämpötilaluokka on 60 / 75 °C (VLT 6002 - 6072 380 - 460 V, 525-600 V ja VLT 6002 - 6032 200 - 240 V).*  
*Jos vaatimuksen UL/cUL on toteuduttava, on käytettävä kaapeleita, joiden lämpötilaluokka on 75 °C (VLT 6042 - 6062 200 - 240 V, VLT 6102 - 6550 380 - 460 V, VLT 6100 - 6275 525 - 600 V).*

Ohjausominaisuudet:

Taajuusalue ..... 0 - 1000 Hz  
 Lähtötaajuuden resoluutio .....  $\pm 0.003$  Hz  
 Järjestelmän vasteaika ..... 3 ms  
 Nopeus, ohjausalue (avoin piiri) ..... 1:100 tahtinopeudesta  
 Nopeus, tarkkuus (avoin piiri) ..... < 1500 1/m: suurin virhe  $\pm 7,5$  1/min  
 > 1500 1/min: suurin virhe 0,5 % todellisesta nopeudesta  
 Prosessi, tarkkuus (suljettu piiri) ..... < 1500 1/min: suurin virhe  $\pm 1,5$  1/min  
 > 1500 1/min: suurin virhe 0,1 % todellisesta nopeudesta  
*Kaikki ohjausominaisuudet nelinapaisella epätahtimoottorilla*

Näytön lukematarckuus (parametrit 009 - 012 Näyttö):

Moottorin virta [5], 0 - 140 % kuormalla ..... Suurin virhe:  $\pm 2,0$  % nimellislähtövirrasta  
 Teho kW [6], teho HP [7], 0 - 90 % kuormalla ..... Suurin virhe:  $\pm 5,0$  % nimellislähtötehosta

Ulkoiset:

Kotelointi ..... 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 ilmankosteus ..... 93 % + 2 %, -3 % (IEC 68-2-3) varastoinnin/kuljetuksen ajan  
 Suurin suhteellinen ilmankosteus ..... 95 % ei-tiivistävä (IEC 721-3-3, luokka 3K3) käytön aikana  
 Aggressiivinen ympäristö (IEC 721-3-3) ..... Päälystämätön luokka 3C2  
 Aggressiivinen ympäristö (IEC 721-3-3) ..... Päälystetty luokka 3C3  
 Ympäristön lämpötila VLT 6002-6005 200-240 V, 6002-6011 380-460 V, 6002-6011 525-600 V Bookstyle, IP  
 20 ..... Enintään 45 °C (vuorokauden keskiarvo enintään 40 °C)  
 Ympäristön lämpötila VLT 6006-6062 200-240 V, 6016-6550 380-460 V, 6016-6275 525-600 V IP 00, IP  
 20 ..... maks. 40 °C (vuorokauden keskiarvo maks. 35 °C)  
 Ympäristön lämpötila VLT 6002-6062 200-240 V, 6002-6550 380-460 V, IP 54 .....  
 maks. 40 °C (vuorokauden keskiarvo maks. 35 °C)  
 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  
 Käytetyt EMC-standardit, emissio ..... EN 61000-6-3/4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014  
 Käytetyt EMC-standardit, sieto ..... EN 50082-2, EN  
 61000-4-2, IEC 1000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, ENV 50204, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12



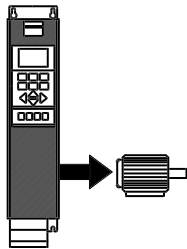
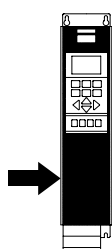
### Huom:

VLT 6002-6275, 525-600 V -laitteet eivät ole EMC-, pienjännite- tai PELV-direktiivien mukaisia.

VLT 6000 HVAC suojaus

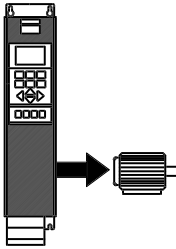
- Moottorin elektroninen lämpösuoja ylikuormitusta vastaan.
- Jäähdytysrivan lämpötilan valvonta varmistaa, että taajuudenmuuttaja pysäyttää toiminnan, jos lämpötila saavuttaa 90° C koteloineilla IP 00, IP 20 ja NEMA 1. Koteloineilla IP 54 katkaisulämpötila on 80 °C. Yliämpötila voidaan kuitata vasta, kun jäähdytysrivan lämpötila on alle 60 °C. VLT 6152-6172, 380-460 V pysäyttää toiminnan 80 °C:n lämpötilassa, ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on alle 60 °C. VLT 6222-6352, 380-460 V -laitteissa katkaisu tapahtuu 105 °C:ssa, ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on laskenut alle 70 °C:seen.
- VLT-taajuusmuuttaja on suojattu moottorin liitinten U, V, W oikosulkua vastaan.
- Taajuusmuuttaja on suojattu liittimien U, V, W maasulkua vastaan.
- Välipiirin jännitteen valvonta varmistaa, että VLT-taajuusmuuttaja pysäyttää toiminnan, jos välipiirin tasajännite on liian suuri tai liian pieni.
- Taajuusmuuttaja katkaisee virransyötön, jos moottorista puuttuu vaihe.
- Verkkokatkoksen sattuessa taajuusmuuttaja pystyy suorittamaan ohjatun hidastuksen.
- Jos verkkovirran vaihe puuttuu, taajuusmuuttaja kytkeytyy irti, kun moottoria kuormitetaan.

### ■ Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 200-240V

Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011	
	Lähtövirta <sup>4)</sup>	$I_{VLT,N}$ [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7	24.2	30.8	
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4	26.6	33.9	
	Lähtöteho (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	2.7	3.1	4.4	5.2	6.9	10.1	12.8	
	Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5	
	Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	4	5	7.5	10	
	Moottori- ja kuormituksenjakokaapelin vähimmäispoikkipinta	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG]		4/10	4/10	4/10	4/10	10/8	16/6	16/6
	Suurin syöttövirta	(200 V) (RMS) $I_{L,N}$ [A]	6.0	7.0	10.0	12.0	16.0	23.0	30.0	
	Virtakaapelin poikkipinta	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	
	Etusulakkeet, enintään	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30	50	60	
	Verkojännitteen kontaktori	[Danfoss-tyyppi]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 9	CI 16	
	Tehokkuus <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
	Paino IP 20	[kg]	7	7	9	9	23	23	23	
	Paino IP 54	[kg]	11.5	11.5	13.5	13.5	35	35	38	
	Tehohäviö suurimmalla kuormalla. [W]	Yhteensä	76	95	126	172	194	426	545	
	Kotelointi	VLT-tyyppi	IP 20 / IP 54							

1. Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet* .
2. American Wire Gauge.
3. Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
4. Nimellisvirrat täyttävät UL-vaatimukset jännitealueelle 208-240 V.

**■ Verkköjännite 3 x 200 - 240 V**

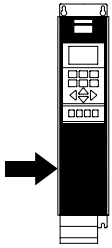
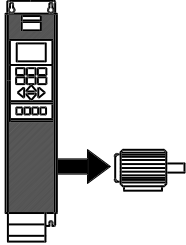
Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062
 Lähtövirta <sup>4)</sup>		I <sub>VLT,N</sub> [A] (200-230 V)	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
		I <sub>VLT, MAX</sub> (60 s) [A] (200-230 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	127	158	187
		I <sub>VLT,N</sub> [A] (240 V)	46.0	59.4	74.8	88.0	104	130	154
		I <sub>VLT, MAX</sub> (60 s) [A] (240 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	115	143	170
Lähtöteho		S <sub>VLT,N</sub> [kVA] (240 V)	19.1	24.7	31.1	36.6	41.0	52.0	61.0
Tyypillinen akseliteho		P <sub>VLT,N</sub> [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45
Tyypillinen akseliteho		P <sub>VLT,N</sub> [hv]	15	20	25	30	40	50	60
Moottorin ja DC-väylän kaapelin suurin poikkipinta [mm <sup>2</sup> ]	kupari		16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
	Alumiini <sup>6)</sup>		16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0 <sup>5)</sup>	90/250	120/300
	J/[AWG] <sup>2) 5)</sup>						mcm <sup>5)</sup>	mcm <sup>5)</sup>	
Moottorin ja DC-väylän kaapelin pienin poikkipinta [mm <sup>2</sup> ]	J/[AWG] <sup>2) 5)</sup>		10/8	10/8	10/8	16/6	10/8	10/8	10/8
Maks. tulovirta (200 V) (RMS)	I <sub>L,N</sub> [A]		46.0	59.2	74.8	88.0	101.3	126.6	149.9
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta [mm <sup>2</sup> ]	kupari		16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
	Alumiini <sup>6)</sup>		16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0 <sup>5)</sup>	90/250	120/300
	J/[AWG] <sup>2) 5)</sup>						mcm <sup>5)</sup>	mcm <sup>5)</sup>	
Etusulakkeet, enintään	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]		60	80	125	125	150	200	250
Verkköjännitteen kontaktori	[Danfoss-tyyppi] [vaihtovirta-arvo]		CI 32	CI 32	CI 37	CI 61	CI 85	CI 85	CI 141
Tehokkuus <sup>3)</sup>			0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Paino IP 00	[kg]		-	-	-	-	90	90	90
Paino IP 20/NEMA 1	[kg]		23	30	30	48	101	101	101
Paino IP 54	[kg]		38	49	50	55	104	104	104
Tehohäviö suurimmalla kuormalla.	[W]		545	783	1042	1243	1089	1361	1613
Kotelointi			IP 00/IP 20/NEMA 1/IP 54						

1. Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet* .
2. American Wire Gauge.
3. Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
4. Nimellisvirrat täyttävät UL-vaatimukset jännitealueelle 208-240 V.
5. Liitosruuvi 1 x M8 / 2 x M8.
6. Jos alumiinikaapelin poikkipinta on yli 35 mm<sup>2</sup> , ne on liitettävä Al-Cu-liittimillä.



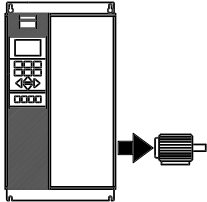
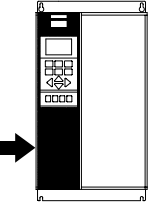
### ■ Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 380 - 460 V

Kansainvälisten määräysten mukainen	VLT-tyyppi	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	3.0	4.1	5.6	7.2	10.0	13.0	16.0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	3.3	4.5	6.2	7.9	11.0	14.3	17.6
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	3.0	3.4	4.8	6.3	8.2	11.0	14.0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	3.3	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4
Lähtöteho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	2.2	2.9	4.0	5.2	7.2	9.3	11.5
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.2
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	-	5	7.5	10
Moottori- ja kuormituksen-jakokaapelin	$[mm^2] / [AWG]^{2) 4)}$	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Suurin syöttövirta (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	2.8	3.8	5.3	7.0	9.1	12.2	15.0
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	2.5	3.4	4.8	6.0	8.3	10.6	14.0
Virtakaapelin poikkipinta	$[mm^2] / [AWG]^{2) 4)}$	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Etusulakkeet, enintään	$[-] / UL^1 [A]$	16/6	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30
Verkkojännitteen kontaktori	[Danfoss-tyyppi]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6
Tehokkuus <sup>3)</sup>		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Paino IP 20	[kg]	8	8	8.5	8.5	10.5	10.5	10.5
Paino IP 54	[kg]	11.5	11.5	12	12	14	14	14
Tehohäviö suurimmalla kuormalla. [W]	Yhteensä	67	92	110	139	198	250	295
Kotelointi	VLT-tyyppi	IP 20 / IP 54						



1. Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet* .
  2. American Wire Gauge.
  3. Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
  4. Kaapelin suurin poikkipinta on suurin kaapelin poikkipinta-ala, joka voidaan asentaa liittimin.
- Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.

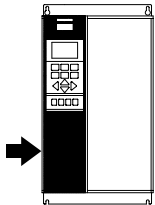
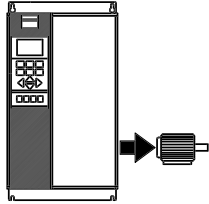
### ■ Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 380 - 460 V

Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	6016	6022	6027	6032	6042
	Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	61.0
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
	Lähtöteho	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	21.0	27.0	34.0	40.0	52.0
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	23.1	29.7	37.4	44.0	57.2
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	17.3	23.0	27.0	31.6	43.8
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4
	Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30
	Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25	30	40
	Moottori- ja tasavirtaväyläkaapelin enimmäispoikkipinta, IP 20	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
	Moottori- ja tasavirtaväyläkaapelin enimmäispoikkipinta, IP 54		16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
Moottori- ja kuormitusjakokaapelin pienin poikkipinta	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	
	Suurin syöttövirta (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	60.0
		$I_{L,N}$ [A] (460 V)	21.0	27.6	34.0	41.0	53.0
	Virtakaapelin enimmäispoikkipinta, IP 20	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
	Virtakaapelin enimmäispoikkipinta, IP 54		16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
	Etusulakkeet, enintään	[ ]/UL <sup>1)</sup> [A]	63/40	63/40	63/50	63/60	80/80
	Verkkojännitteen kontaktori	[Danfoss-tyyppi]	CI 9	CI 16	CI 16	CI 32	CI 32
	Hyötösuhde nimellistaajuudella		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
	Paino IP 20	[kg]	21	21	22	27	28
	Paino IP 54	[kg]	41	41	42	42	54
	Tehohäviö enimmäiskuormituksella.	[W]	419	559	655	768	1065
Kotelointi			IP 20/ IP 54				

1. Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet* .
  2. American Wire Gauge.
  3. Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
  4. Kaapelin pienin poikkipinta on pienin liittimiin liitettäväksi sallittu poikkipinta. Kaapelin suurin poikkipinta on suurin kaapelin poikkipinta-ala, joka voidaan asentaa liittimin.
- Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.

### ■ Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 380 - 460 V

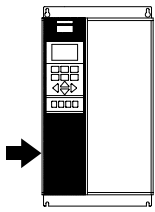
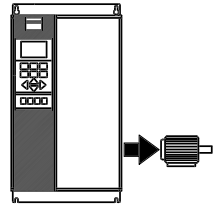
Kansainvälisten määräysten mukainen	VLT-tyyppi	6052	6062	6072	6102	6122
Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	73.0	90.0	106	147	177
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	80.3	99.0	117	162	195
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	65.0	77.0	106	130	160
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	71.5	84.7	117	143	176
Lähtöteho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	52.5	64.7	73.4	102	123
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	51.8	61.3	84.5	104	127
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	37	45	55	75	90
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [HP]	50	60	75	100	125
Moottori- ja tasavirtaväyläkaapelin enimmäispoikkipinta, IP 20		35/2	50/0	50/0	120 / 250	120 / 250
	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4) 6)</sup>				mcm <sup>5)</sup>	mcm <sup>5)</sup>
Moottori- ja tasavirtaväyläkaapelin enimmäispoikkipinta, IP 54		35/2	50/0	50/0	150 / 300	150 / 300
	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4) 6)</sup>				mcm <sup>5)</sup>	mcm <sup>5)</sup>
Moottori- ja kuormitusenjakokaapelin pienin poikkipinta	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	10/8	16/6	16/6	25/4	25/4
Suurin syöttövirta (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	72.0	89.0	104	145	174
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	64.0	77.0	104	128	158
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta, IP 20		35/2	50/0	50/0	120 / 250	120 / 250
	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4) 6)</sup>				mcm	mcm
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta, IP 54		35/2	50/0	50/0	150 / 300	150 / 300
	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4) 6)</sup>				mcm	mcm
Etusulakkeet, enintään	[-/UL <sup>1)</sup> ] [A]	100/100	125/125	150/150	225/225	250/250
Verkkojännitteiden kontaktori	[Danfoss-tyyppi]	CI 37	CI 61	CI 85	CI 85	CI 141
Hyötysuhde nimellistaajuudella		0.96	0.96	0.96	0.98	0.98
Paino IP 20	[kg]	41	42	43	54	54
Paino IP 54	[kg]	56	56	60	77	77
Tehohäviö enimmäiskuormituksella.	[W]	1275	1571	1851	<1400	<1600
Kotelointi					IP 20 / IP 54	



- Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet* .
  - American Wire Gauge.
  - Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
  - Kaapelin pienin poikkipinta on pienin liittimiin liitettäväksi sallittu poikkipinta. Kaapelin suurin poikkipinta on suurin kaapelin poikkipinta-ala, joka voidaan asentaa liittimiin.
- Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.
- DC-liitäntä 95 mm<sup>2</sup>/AWG 3/0.
  - Jos alumiinikaapelin poikkipinta on yli 35 mm<sup>2</sup> , ne on liitettävä Al-Cu-liittimillä.

### ■ Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 380 - 460 V

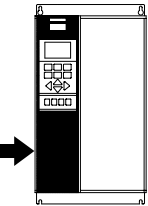
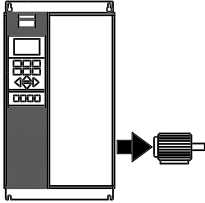
Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	6152	6172	6222	6272	6352
Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		212	260	315	395	480
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		233	286	347	435	528
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)		190	240	302	361	443
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)		209	264	332	397	487
Lähtöteho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)		147	180	218	274	333
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		151	191	241	288	353
Tyypillinen akseliteho (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]			110	132	160	200	250
Tyypillinen akseliteho (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [hv]			150	200	250	300	350
Moottori- ja tasavirtaväyläkaapelin							
enimmäispoikkipinta [mm <sup>2</sup> ] <sup>2) 4) 5)</sup>			2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Moottori- ja tasavirtaväyläkaapelin			2x2/0	2x2/0	2x350	2x350	2x350
enimmäispoikkipinta [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			mcm	mcm	mcm	mcm	mcm
Moottori- ja kuormituksenjakokaapelin							
vähimmäispoikkipinta [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			35/2	35/2	35/2	35/2	35/2
Suurin syöttövirta (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		208	256	317	385	467
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)		185	236	304	356	431
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta [mm <sup>2</sup> ] <sup>2) 4) 5)</sup>			2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta [AWG] <sup>2)</sup>			2x2/0	2x2/0	2x350	2x350	2x350
4) 5)			mcm	mcm	mcm	mcm	mcm
Etusulakkeet, enintään		$[-]/UL^{1)}$ [A]	300/300	350/350	450/400	500/500	630/600
Verkojännitteen kontaktori		[Danfoss-tyyppi]	CI 141	CI 250EL	CI 250EL	CI 300EL	CI 300EL
Paino IP 00	[kg]		89	89	134	134	154
Paino IP 20	[kg]		96	96	143	143	163
Paino IP 54	[kg]		96	96	143	143	163
Hyötysuhde nimellistaajuudella			0.98				
Tehohäviö enimmäiskuormituksella.		[W]	2619	3309	4163	4977	6107
Kotelointi			IP 00/IP 21/NEMA 1/IP 54				



- Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet* .
- American Wire Gauge.
- Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
- Kaapelin pienin poikkipinta on pienin liittimiin liitettäväksi sallittu poikkipinta. Kaapelin suurin poikkipinta on suurin kaapelin poikkipinta-ala, joka voidaan asentaa liittimin.
- Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.
- Liitinpultti 1 x M10 / 2 x M10 (verkkovirta ja moottori), liitinpultti 1 x M8 / 2 x M8 (tasavirtaväylä)

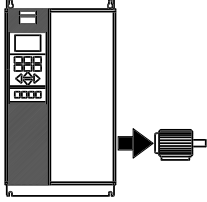
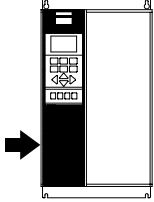
### ■ Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 380 - 460 V

Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	6400	6500	6550
Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		600	658	745
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		660	724	820
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)		540	590	678
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)		594	649	746
Lähtöteho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)		416	456	516
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		430	470	540
Tyypillinen akseliteho (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]			315	355	400
Tyypillinen akseliteho (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [hv]			450	500	600
Moottori- ja kuormituksenjakokaapelin enimmäispoikkipinta [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>			2 x 400	2 x 400	2 x 400
			3 x 150	3 x 150	3 x 150
Moottori- ja tasavirtaväyläkaapelin enimmäispoikkipinta [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			2 x 750 mcm	2 x 750 mcm	2 x 750 mcm
			3 x 350 mcm	3 x 350 mcm	3 x 350 mcm
Moottori- ja kuormituksenjakokaapelin vähimmäispoikkipinta [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>			70	70	70
Moottori- ja kuormituksenjakokaapeliin pienin poikkipinta [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			3/0	3/0	3/0
Maks. tulovirta (RMS)	$I_{L,MAX}$ [A] (380 V)		584	648	734
	$I_{L,MAX}$ [A] (460 V)		526	581	668
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>			2 x 400	2 x 400	2 x 400
			3 x 150	3 x 150	3 x 150
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			2 x 750	2 x 750	2 x 750
			3 x 350	3 x 350	3 x 350
Virtakaapelin pienin poikkipinta [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>			70	70	70
Virtakaapelin pienin poikkipinta [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			3/0	3/0	3/0
Etusulakkeet, enintään (verkko)		[-/]UL [A] <sup>1)</sup>	700/700	800/800	800/800
Tehokkuus <sup>3)</sup>			0.97	0.97	0.97
Verkkojännitteen kontaktori		[Danfoss-tyyppi]	CI 300EL	-	-
Paino IP 00		[kg]	515	560	585
Paino IP 20		[kg]	630	675	700
Paino IP 54		[kg]	640	685	710
Tehohäviö enimmäiskuormituksella		[W]	9450	10650	12000
Kotelointi			IP 00 / IP 20/NEMA 1 / IP 54		



- Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*.
- American Wire Gauge.
- Mitattu käytettäessä 30 metrin suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
- Kaapelin pienin poikkipinta on pienin liittimiin liitettäväksi sallittu poikkipinta. Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä. Kaapelin suurin poikkipinta on suurin kaapelin poikkipinta-ala, joka voidaan asentaa liittimiin.
- Liitosruuvi 2 x M12/3 x M12.

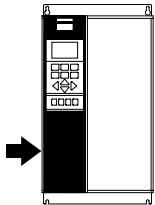
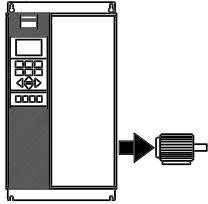
### ■ Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 525 - 600 V

Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011	
	Lähtövirta $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5	
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550V)		2.9	3.2	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7	
	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		2.6	3.0	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1	
	Lähtöteho $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	
	Tyypillinen akseliteho $P_{VLT,N}$ [kW]		1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	
	Tyypillinen akseliteho $P_{VLT,N}$ [hp]		1.5	2	3	4	5	7.5	10	
	Moottorin ja kuormituksenjaon kuparikaapelin suurin poikkipinta									
		[mm <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4	4
	[AWG] <sup>2)</sup>	10	10	10	10	10	10	10	10	
	Nimellis- tulovirta	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2.5	2.8	4.0	5.1	6.2	9.2	11.2	
		$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)	2.2	2.5	3.6	4.6	5.7	8.4	10.3	
	Virtakuparikaapelin enimmäispoikkipinta									
		[mm <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4	4
		[AWG] <sup>2)</sup>	10	10	10	10	10	10	10	10
	Etusulakkeet, max. (verkko) <sup>1)</sup> [- ]/UL [A]		3	4	5	6	8	10	15	
	Hyötysuhde		0.96							
	Paino IP20 / NEMA 1	[kg]	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
		[lbs]	23	23	23	23	23	23	23	23
	Arvioitu tehohäviö suurimmalla kuormituksella (550 V) [W]		65	73	103	131	161	238	288	
Arvioitu tehohäviö suurimmalla kuormituksella (600 V) [W]		63	71	102	129	160	236	288		
Kotelointi		IP 20/NEMA 1								

1. Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet* .
2. American Wire Gauge (AWG).
3. IP20-vaatimuksen mukaan kaapelin pienin poikkipinta on pienin poikkipinta, jonka saa kytkeä liittimiin. Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.

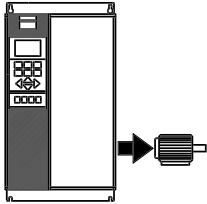
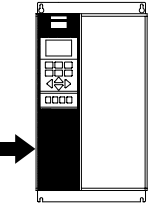
### ■ Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 525 - 600 V

Kansainvälisten määräysten mukainen		6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062	6072
Lähtövirta $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	23	28	34	43	54	65	81
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550V)		20	25	31	37	47	59	72	89
$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		17	22	27	32	41	52	62	77
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		19	24	30	35	45	57	68	85
Teho $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		17	22	27	32	41	51	62	77
$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		17	22	27	32	41	52	62	77
Tyypillinen akseliteho $P_{VLT,N}$ [kW]		11	15	18.5	22	30	37	45	55
Tyypillinen akseliteho $P_{VLT,N}$ [hv]		15	20	25	30	40	50	60	75
Kuparisen moottori- ja kuormituksen jakokaapelin enimmäispoikkipinta <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	16	16	16	35	35	50	50	50
	[AWG] <sup>2)</sup>	6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0
Moottori- ja kuormituksen jakokaapelin pienin poikkipinta <sup>3)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	0.5	0.5	0.5	10	10	16	16	16
	[AWG] <sup>2)</sup>	20	20	20	8	8	6	6	6
Nimellistulovirta $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	22	27	33	42	53	63	79
$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)		16	21	25	30	38	49	38	72
Virtakuparikaapelin enimmäispoikkipinta <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	16	16	16	35	35	50	50	50
	[AWG] <sup>2)</sup>	6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0
Etusulakkeet, max. (verkko) <sup>1)</sup> [-]/UL [A]		20	30	35	45	60	75	90	100
Hyötysuhde		0.96							
Paino IP20 / NEMA 1	[kg]	23	23	23	30	30	48	48	48
	[lbs]	51	51	51	66	66	106	106	106
Arvioitu tehohäviö suurimmalla kuormituksella (550 V) [W]		451	576	702	852	1077	1353	1628	2029
Arvioitu tehohäviö suurimmalla kuormituksella (600 V) [W]		446	576	707	838	1074	1362	1624	2016
Kotelointi		NEMA 1							



1. Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*.
2. American Wire Gauge (AWG).
3. IP20-vaatimuksen mukaan kaapelin pienin poikkipinta on pienin poikkipinta, jonka saa kytkeä liittimiin. Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.
4. Jos alumiinikaapelien poikkipinta on yli 35 mm<sup>2</sup>, ne on liitettävä Al-Cu-liittimillä.

**■ Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 525 - 600 V**

Kansainvälisten määräysten mukainen		6100	6125	6150	6175	6225	6275
	Lähtövirta $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	104	131	151	201	253	289
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550V)	114	144	166	221	278	318
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	99	125	144	192	242	289
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	109	138	158	211	266	318
	Teho $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	99	125	144	191	241	275
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	99	124	143	191	241	288
	Tyypillinen akseliteho $P_{VLT,N}$ [kW]	75	90	110	132	160	200
	Tyypillinen akseliteho $P_{VLT,N}$ [hv]	100	125	150	200	250	300
	Kuparisen moottori- ja kuormituksenjakokaapelin [mm <sup>2</sup> ]	120	120	120	2x120	2x120	2x120
	enimmäispoikkipinta <sup>4)</sup> [AWG] <sup>2)</sup>	4/0	4/0	4/0	2x4/0	2x4/0	2x4/0
	Moottorin ja kuormituksenjaon alumiinikaapelin suurin poikkipinta <sup>4)</sup> [mm <sup>2</sup> ]	185	185	185	2x185	2x185	2x185
	[AWG] <sup>2)</sup>	300 mcm	300 mcm	300 mcm	2x300 mcm	2x300 mcm	2x300 mcm
	Moottori- ja kuormituksenjakokaapelin pienin poikkipinta <sup>3)</sup> [mm <sup>2</sup> ]	6	6	6	2x6	2x6	2x6
	[AWG] <sup>2)</sup>	8	8	8	2x8	2x8	2x8
	Nimellistulovirta $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	101	128	147	196	246	281
	$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)	92	117	134	179	226	270
	Virtakuorikaapelin enimmäispoikkipinta <sup>4)</sup> [mm <sup>2</sup> ]	120	120	120	2x120	2x120	2x120
	[AWG] <sup>2)</sup>	4/0	4/0	4/0	2x4/0	2x4/0	2x4/0
	Alumiinisen virtakaapelin enimmäispoikkipinta <sup>4)</sup> [mm <sup>2</sup> ]	185	185	185	2x185	2x185	2x185
	[AWG] <sup>2)</sup>	300 mcm	300 mcm	300 mcm	2x300 mcm	2x300 mcm	2x300 mcm
	Etusulakkeet, max. (verkko) <sup>1)</sup> [-]/UL [A]	125	175	200	250	350	400
	Hyötysuhde	0.96-0.97					
	Paino IP00 [kg]	109	109	109	146	146	146
	[lbs]	240	240	240	322	322	322
	Paino IP20 / NEMA 1 [kg]	121	121	121	161	161	161
	[lbs]	267	267	267	355	355	355
	Arvioitu tehovi- enimmiskuormi- tuksella (550 V) [W]	2605	3285	3785	5035	6340	7240
	(600 V) [W]	2560	3275	3775	5030	6340	7570
	Kotelointi	IP 00 ja NEMA 1					

1. Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet* .

2. American Wire Gauge (AWG).

3. IP20-vaatimuksen mukaan kaapelin pienin poikkipinta on pienin poikkipinta, jonka saa kytkeä liittämiin. Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.

4. Liitosruuvi 1 x M8 / 2 x 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
6002	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 tai A2K-10R
6003	KTN-R15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15 tai A2K-15R
6004	KTN-R20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20 tai A2K-20R
6005	KTN-R25	5017906-025	KLN-R25	ATM-R25 tai A2K-25R
6006	KTN-R30	5017906-032	KLN-R30	ATM-R30 tai A2K-30R
6008	KTN-R50	5012406-050	KLN-R50	A2K-50R
6011, 6016	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
6022	KTN-R80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
6027, 6032	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
6042	FWX-150	2028220-150	L25S-150	A25X-150
6052	FWX-200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
6062	FWX-250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

**380-460 V**

	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 tai A6K-6R
6003, 6004	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 tai A6K-10R
6005	KTS-R15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16 tai A6K-16R
6006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 tai A6K-20R
6008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 tai A6K-25R
6011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30 tai A6K-30R
6016, 6022	KTS-R40	5014006-040	KLS-R40	A6K-40R
6027	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
6032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
6042	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-80R
6052	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
6062	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
6072	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
6102	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
6122	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
6152	FWH-300	2028220-315	L50S-300	A50-P300
6172	FWH-350	2028220-315	L50S-350	A50-P350
6222	FWH-400	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
6272	FWH-500	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
6352	FWH-600	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
6400	FWH-700	206xx32-700	L50S-700	A50-P700
6500	FWH-800	206xx32-800	L50S-800	A50-P800
6550	FWH-800	206xx32-800	L50S-800	A50-P800

**525-600 V**

	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
6003	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
6004	KTS-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
6005	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-6R
6006	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
6008	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
6011	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
6016	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
6022	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
6027	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
6032	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
6042	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
6052	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
6062	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
6072	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R
6100	FWP-125A	2018920-125	L70S-125	A70QS-125
6125	FWP-175A	2018920-180	L70S-175	A70QS-175
6150	FWP-200A	2018920-200	L70S-200	A70QS-200
6175	FWP-250A	2018920-250	L70S-250	A70QS-250
6225	FWP-350A	206XX32-350	L70S-350	A70QS-350
6275	FWP-400A	206xx32-400	L70S-400	A70QS-400

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 50S-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 6002-6032	200-240 V	tyyppi gG
VLT 6042-6062	200-240 V	tyyppi gR
VLT 6002-6072	380-460 V	tyyppi gG
VLT 6102-6550	380-460 V	tyyppi gR
VLT 6002-6072	525-600 V	tyyppi gG
VLT 6100-6275	525-600 V	tyyppi gR

Suosituksen noudattamatta jättäminen saattaa vahingoittaa taajuusmuuttajaa tarpeettomasti vikatapauksessa. Sulakkeiden on pystyttävä suojaamaan piiri, jonka tuottama virta on enintään 100 000 A<sub>rms</sub> (symmetrinen), enintään 500 V/600 V.

**■ Mekaaniset mitat**

Kaikki seuraavat mitat ovat millimetreinä.

<b>VLT-tyyppi</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>aa/bb</b>	<b>Tyyppi</b>	
<b>Bookstyle IP 20 200 - 240 V</b>								
6002 - 6003	395	90	260	384	70	100	A	
6004 - 6005	395	130	260	384	70	100	A	
<b>Bookstyle IP 20 380 - 460 V</b>								
6002 - 6005	395	90	260	384	70	100	A	
6006 - 6011	395	130	260	384	70	100	A	
<b>IP 00 200 - 240 V</b>								
6042 - 6062	800	370	335	780	270	225	B	
<b>IP 00 380 - 460 V</b>								
6152 - 6172	1046	408	375 <sup>1)</sup>	1001	304	225	J	
6222 - 6352	1327	408	375 <sup>1)</sup>	1282	304	225	J	
6400 - 6550	1896	1099	490	1847	1065	400 (aa)	I	
<b>IP 20 200 - 240 V</b>								
6002 - 6003	395	220	160	384	200	100	C	
6004 - 6005	395	220	200	384	200	100	C	
6006 - 6011	560	242	260	540	200	200	D	
6016 - 6022	700	242	260	680	200	200	D	
6027 - 6032	800	308	296	780	270	200	D	
6042 - 6062	954	370	335	780	270	225	E	
<b>IP 20 380 - 460 V</b>								
6002 - 6005	395	220	160	384	200	100	C	
6006 - 6011	395	220	200	384	200	100	C	
6016 - 6027	560	242	260	540	200	200	D	
6032 - 6042	700	242	260	680	200	200	D	
6052 - 6072	800	308	296	780	270	200	D	
6102 - 6122	800	370	335	780	330	225	D	
6400 - 6550	2010	1200	600	-	-	400 (aa)	H	
<b>IP 21/NEMA 1 380-460 V</b>								
6152 - 6172	1208	420	373 <sup>1)</sup>	1154	304	225	J	
6222 - 6352	1588	420	373 <sup>1)</sup>	1535	304	225	J	
<b>IP 54 200 - 240 V</b>								
6002 - 6003	460	282	195	85	260	258	100	F
6004 - 6005	530	282	195	85	330	258	100	F
6006 - 6011	810	350	280	70	560	326	200	F
6016 - 6032	940	400	280	70	690	375	200	F
6042 - 6062	937	495	421	-	830	374	225	G
<b>IP 54 380 - 460 V</b>								
6002 - 6005	460	282	195	85	260	258	100	F
6006 - 6011	530	282	195	85	330	258	100	F
6016 - 6032	810	350	280	70	560	326	200	F
6042 - 6072	940	400	280	70	690	375	200	F
6102 - 6122	940	400	360	70	690	375	225	F
6152 - 6172	1208	420	373 <sup>1)</sup>	-	1154	304	225	J
6222 - 6352	1588	420	373 <sup>1)</sup>	-	1535	304	225	J
6400 - 6550	2010	1200	600	-	-	-	400 (aa)	H

1. Lisäys katkaisua varten 42 mm.

aa: Kotelon yläpuolella tilaa vähintään

bb: Kotelon alapuolella tilaa vähintään

**■ Mekaaniset mitat**

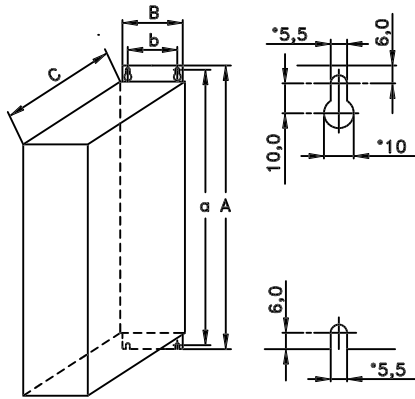
Kaikki seuraavat mitat ovat millimetreinä.

VLT-tyyppi	A	B	C	a	b	aa/bb	Tyyppi
<b>IP 00 525 - 600 V</b>							
6100 - 6150	800	370	335	780	270	250	B
6175 - 6275	1400	420	400	1380	350	300	B
<b>IP 20/NEMA 1 525 - 600 V</b>							
6002 - 6011	395	220	200	384	200	100	C
6016 - 6027	560	242	260	540	200	200	D
6032 - 6042	700	242	260	680	200	200	D
6052 - 6072	800	308	296	780	270	200	D
6100 - 6150	954	370	335	780	270	250	E
6175 - 6275	1554	420	400	1380	350	300	E
<b>Lisävaruste koteloon IP 00 VLT 6100</b>							
<b>- 6275</b>							
<b>IP 20 alakansi</b>							
	<b>A1</b>	<b>B1</b>	<b>C1</b>				
6100 - 6150	175	370	335				
6175 - 6275	175	420	400				

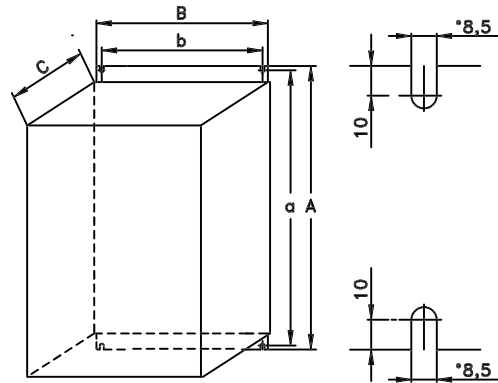
aa: Kotelon yläpuolella tilaa vähintään

bb: Kotelon alapuolella tilaa vähintään

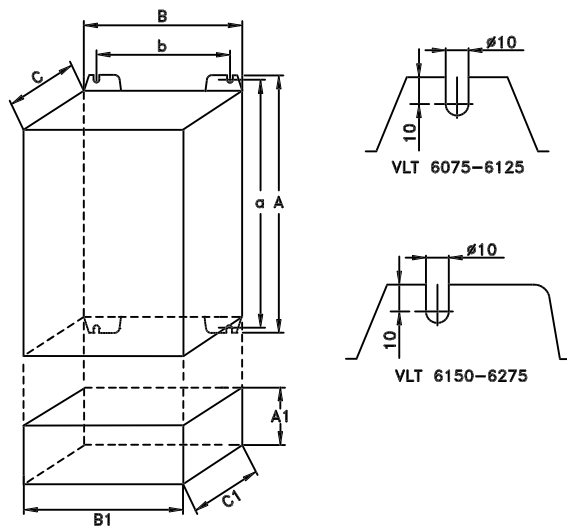
■ Malli



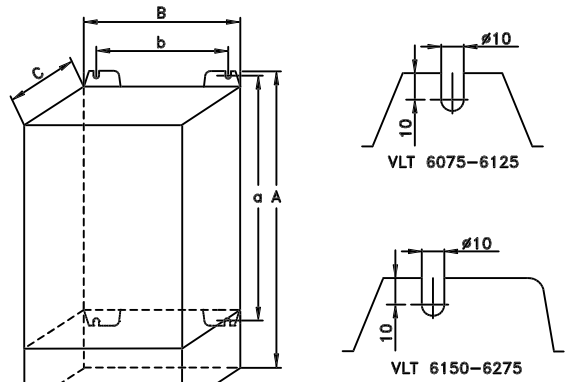
Type A, IP20



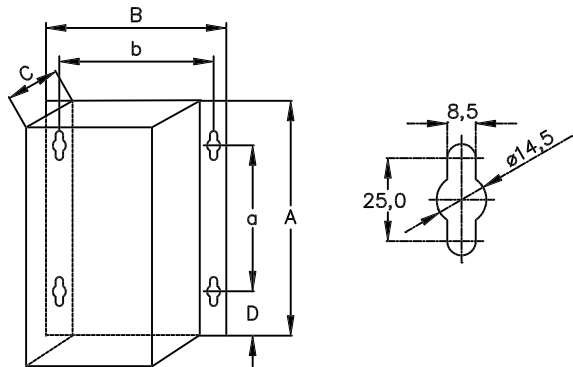
Type D, IP20



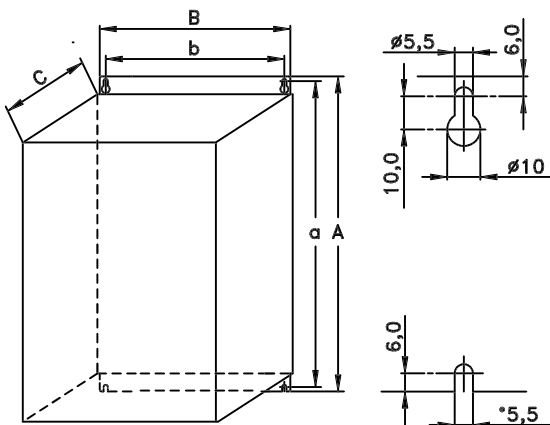
Type B, IP00  
With option and enclosure IP20



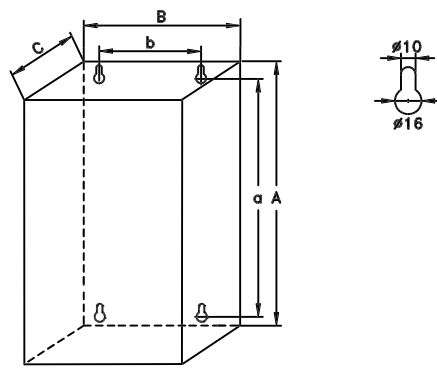
Type E, IP20



Type F, IP54



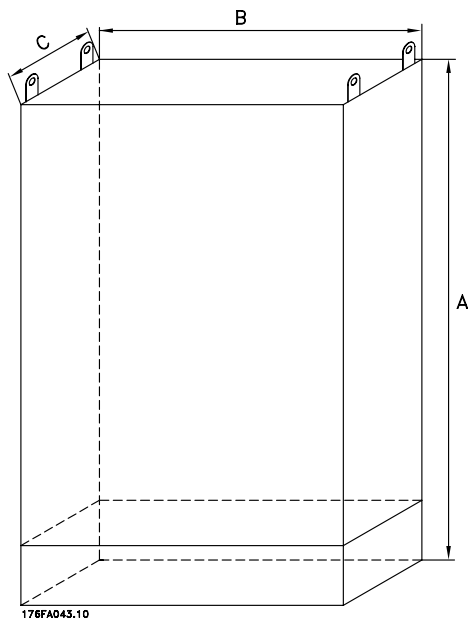
Type C, IP20



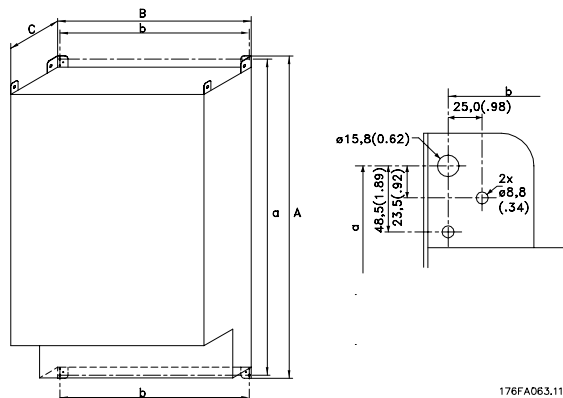
Type G, IP54

Installation

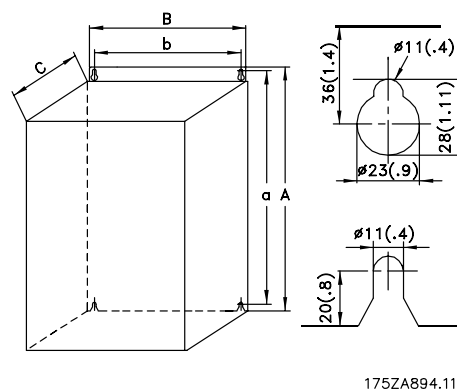
■ Fyysiset mitat, jatkuu.



Tyyppi H, IP 20, IP 54



Tyyppi I, IP 00



Tyyppi J, IP 00, IP 21, IP 54

### ■ 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.

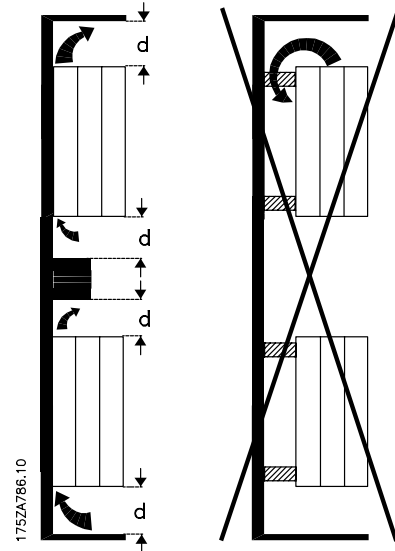
Taajuudenmuuttajan jäähdytys tapahtuu ilmankierrolla. Jotta jäähdytysilma pääsisi liikkumaan vapaasti, taajuudenmuuttajan ala- ja yläpuolelle on jätettävä vähintään seuraavan kuvan mukainen vapaa tila. Laitteen suojaamiseksi ylikuumenemiselta on varmistettava, ettei ympäristön lämpötila ylitä taajuudenmuuttajalle ilmoitettua suurinta lämpötilaa ja ettei suurinta vuorokauden keskilämpötilaa ylitetä. Suurin lämpötila ja vuorokauden keskilämpötila on mainittu Yleisissä teknisissä tiedoissa. Jos ympäristön lämpötila on 45 °C - 55 °C, taajuudenmuuttajaa on redusoitava, katso Redusointi ilman lämpötilan vuoksi.

Taajuudenmuuttajan käyttöikä lyhenee, jos ympäristön lämpötilan edellyttämää redusointia ei tehdä.

### ■ VLT 6002-6352:n asennus

Kaikki taajuusmuuttajat on asennettava kunnollisen jäähdytyksen takaavalla tavalla.

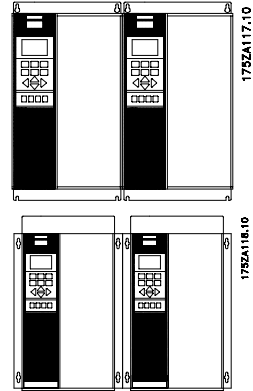
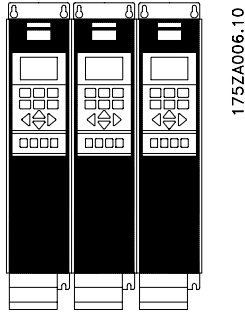
#### Jäähdytys



Kaikkien Bookstyle- ja Compact-laitteiden ylä- ja alapuolelle on jätettävä tilaa.

### Vierekkäin / laippa laippaa vasten

Kaikki taajuusmuuttajat voi asentaa vierekkäin / laippa laippaa vasten.

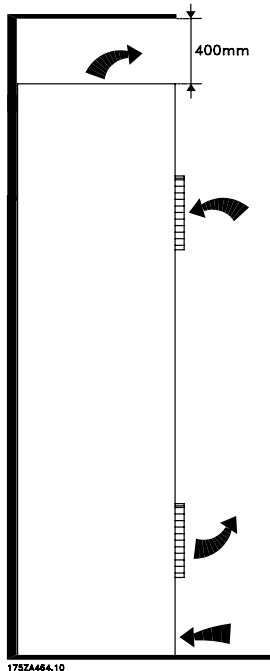


	d [mm]	Kommentteja
Bookstyle		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Asennus tasaiselle, pystysuoralle pinnalle (ilman aluslevyjä)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
Compact (kaikki kotelotyypit)		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Asennus tasaiselle, pystysuoralle pinnalle (ilman aluslevyjä)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
VLT 6002-6011, 525-600 V	100	
VLT 6006-6032, 200-240 V	200	Asennus tasaiselle, pystysuoralle pinnalle (ilman aluslevyjä)
VLT 6016-6072, 380-460 V	200	
VLT 6102-6122, 380-460 V	225	
VLT 6016-6072, 525-600 V	200	
VLT 6042-6062, 200-240 V	225	Asennus tasaiselle, pystysuoralle pinnalle (ilman aluslevyjä) IP 54 -suodatinmatot on vaihdettava, kun ne ovat likaisia.
VLT 6100-6275, 525-600 V	225	
VLT 6152-6352, 380-460 V	225	Asennus tasaiselle, pystysuoralle pinnalle (aluslevyjä voidaan käyttää). IP 54 -suodatinmatot on vaihdettava, kun ne ovat likaisia.



■ Asennus, VLT 6400-6550 380-460 V Compact  
IP 00, IP 20 ja IP 54

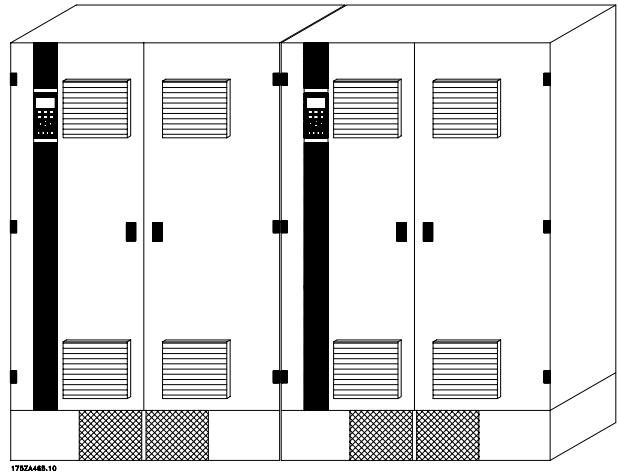
Jäähdytys



Kaikki edellä mainitun sarjan laitteet vaativat kotelon yläpuolelle vähintään 400 mm:n tilan, ja laitteet on asennettava tasaiselle lattialle. Tämä koskee sekä IP 00, IP 20 että IP 54 -laitteita.

VLT 6400 - 6550 -taajuusmuuttajien käyttäminen edellyttää vähintään 605 mm tilaa taajuusmuuttajan edessä.

Vierekkäin



Kaikki edellä mainitun sarjan IP 00-, IP 20- ja IP 54 -laitteet voi asentaa vierekkäin ilman välejä, sillä näitä laitteita ei jäähdytetä sivujen kautta.

Installation

■ IP 00 VLT 6400-6550 380-460 V

IP 00 -yksikkö on tarkoitettu asennettavaksi kaappiin, kun se asennetaan VLT 6400-6550

asennusoppaan MG.56.AX.YY ohjeiden mukaisesti. Huomaa, että NEMA 1/ IP20 -asennuksia koskevat ehdot on täytettävä.

### ■ Yleistä sähköasennuksesta

#### ■ Varoitus korkeasta jännitteestä



Taajuusmuuttajassa esiintyy vaarallisia jännitteitä, kun se on kytkettynä verkkoon. Moottorin tai taajuusmuuttajan virheellinen asennus saattaa johtaa laite- ja henkilövahinkoihin, jopa kuolemaan. Noudata sen vuoksi Suunnitteluoppaan ohjeita sekä kansallisia ja paikallisia turvamääräyksiä. Sähköisten osien koskettaminen voi olla hengenvaarallista - vaikka niitä ei olisi kytketty sähköverkkoon: Odota vähintään 4 minuuttia käyttäessäsi laitteita VLT 6002-6005, 200-240 V.  
 VLT 6006-6062, 200-240 V -laitteet: odota vähintään 15 minuuttia.  
 VLT 6002-6005, 380-460 V -laitteet: odota vähintään 4 minuuttia.  
 VLT 6006-6072, 380-460 -laitteet: odota vähintään 6 minuuttia.  
 VLT 6102-6352, 380-460 V -laitteet: odota vähintään 20 minuuttia.  
 VLT 6400-6550, 380-460 V -laitteet: odota vähintään 15 minuuttia.  
 VLT 6002-6006, 525-600 V -laitteet: odota vähintään 4 minuuttia.  
 VLT 6008-6027, 525-600 V -laitteet: odota vähintään 15 minuuttia.  
 VLT 6032-6275, 525-600 V -laitteet: odota vähintään 30 minuuttia.



#### Huom:

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

#### ■ Maadoitus

Seuraavat perusasiat pitää ottaa huomioon asennettaessa taajuudenmuuttajaa, jotta laitteesta saadaan sähkömagneettisesti yhteensopiva (EMC).

- Suojamaadoitus: Huomaa, että taajuudenmuuttajassa on suuri maavuotovirta, ja se tulee turvallisuussyistä maadoittaa asianmukaisesti. Noudata paikallisia turvallisuusmääräyksiä.
- Suurtaajuusmaadoitus: Pidä maajohdinten liitännät mahdollisimman lyhyinä.

Liitä eri maajärjestelmät mahdollisimman alhaiseen johtimen impedanssiin. Mahdollisimman alhainen johtimen impedanssi saadaan pitämällä johtimet mahdollisimman lyhyinä ja käyttämällä mahdollisimman suurta pinta-alaa. Esimerkiksi litteän johtimen

suurtaajuusimpedanssi on alhaisempi kuin pyöreällä johtimella  $C_{V_{ESS}}$ , jonka poikkipinta on sama. Jos kaappiin asennetaan useita laitteita, kotelon asennuslevyn on oltava metallia ja sitä tulee käyttää yhteisenä referenssimana. Eri laitteiden metallikotelot asennetaan kotelon asennuslevyyn käyttäen mahdollisimman alhaista suurtaajuusimpedanssia. Näin vältetään se, että eri laitteilla olisi eri suurtaajuusjännitteet, ja vältetään radiotaajuuden häiriövirrat kytkentäkaapeleissa, joita voidaan käyttää laitteiden välissä. Radiotaajuuden häiriöitä saadaan vähennettyä. Matala suurtaajuusimpedanssi saadaan käyttämällä laitteiden kiinnitysruuveja suurtaajuusliitäntänä asennuslevyyn. Eristysmaali tai vastaava on poistettava kiinnityspisteistä.

#### ■ Kaapelit

Ohjauksikaapelit ja verkkokaapeli tulee asentaa erilleen moottorikaapeleista, jotta vältetään häiriöilykytkennältä. Yleensä 20 cm:n etäisyys riittää, mutta johdot kannattaa sijoittaa mahdollisimman kauas toisistaan aina, kun se on mahdollista, etenkin jos kaapelit kulkevat rinnakkain huomattavan pitkiä matkoja. Herkät signaalikaapelit, kuten puhelin- ja tietoliikennekaapelit, kannattaa sijoittaa mahdollisimman kauas toisistaan. Pienin etäisyys on yksi metri jokaista tehokaapelin viittä metriä kohden (verkko- ja moottorikaapelit). Korostettakoon, että tarvittava välimatka määräytyy asennetun järjestelmän ja signaalikaapelien herkkyyden mukaan eikä tarkkoja arvoja voida sen vuoksi antaa.

Jos käytetään kaapelikouruja, herkkiä signaalikaapeleita ei tule sijoittaa samaan kaapelikouruun moottori- tai jarrukaapelin kanssa. Jos signaalikaapelien on ylitettävä virtakaapelit, ylityskulman tulee olla 90 astetta. Muista, että kaikki häiriötä aiheuttavat kaappiin tulevat tai siitä lähtevät kaapelit on valittava siten, että ne ovat suojattuja tai varustettu suodattimella. Katso myös kohta EMC-direktiivin *mukainen sähköasennus*.

#### ■ Suojatut kaapelit

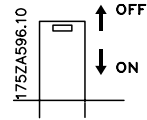
Suojausmateriaalin on oltava matalan suurtaajuusimpedanssin suojausmateriaalia. Tämä voidaan varmistaa käyttämällä kupari-, alumiini- tai rautakudosta. Esimerkiksi mekaaniseen suojaukseen tarkoitettu suojattu kaapeli ei sovellu EMC-direktiivien mukaiseen asennukseen. Katso myös *kohta EMC-direktiivin mukaisten kaapelien käyttö*.

### ■ Lisäsuojaus epäsuoran yhteyden varalta

Lisäsuojauksena voidaan käyttää vikavirtareleitä (ELCB), nollausta tai maadoitusta edellyttäen, että paikallisia turvallisuusmääräyksiä noudatetaan. Maavika voi aiheuttaa tasavirtaa purkausvirtaan. Älä koskaan käytä A-typin vikajännitereleitä, koska sellaiset releet eivät sovi tasapurkausvirtaan. Vikavirtareleitä (ELCB) käytettäessä tulee noudattaa paikallisia määräyksiä.

Jos vikavirtareleitä (ELCB) käytetään, niiden on sovelluttava:

- suojaamaan laitteistoa purkausvirralta, joka on tasavirtaa (DC, kolmivaiheinen siltatasasuuntaaja)
- lyhyisiin purkauksiin käynnistyksessä
- suuriin vuotovirtoihin.



Verkkovirta kytkettynä maahan:

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

### ■ RFI-kytkin

Verkkovirta erotettu maasta:

Jos taajuusmuuttajan syöttövirta tulee erotetusta verkkovirtalähteestä (ATK-verkosta), RFI-kytkimen voi poistaa käytöstä (OFF-asento). 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, että verkkovirta on katkaistu ennen RFI-kytkimen käyttämistä.



#### Huom:

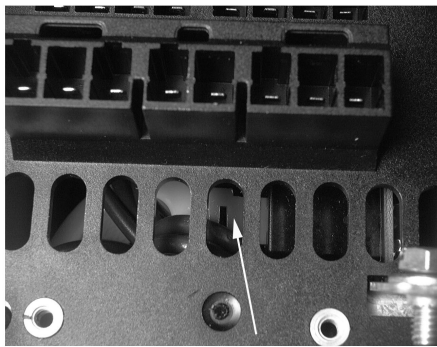
Avointa RFI-kytkintä saa käyttää ainoastaan tehtaalla asetettujen kytkentätaajuuksien kanssa.



#### Huom:

RFI-kytkin erottaa kondensaattorin galvaanisesti maasta.

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

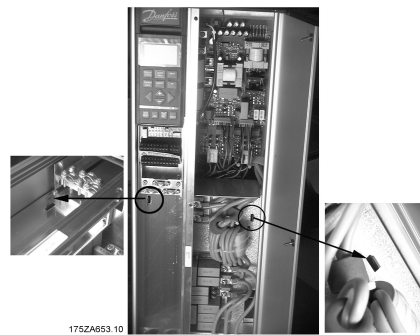


175ZA649.10

**Bookstyle IP 20**

VLT 6002 - 6011 380 - 460 V

VLT 6002 - 6005 200 - 240 V



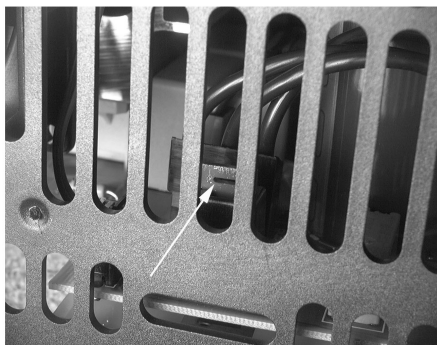
175ZA653.10

**Compact IP 20 ja NEMA 1**

VLT 6032 - 6042 380 - 460 V

VLT 6016 - 6022 200 - 240 V

VLT 6032 - 6042 525 - 600 V



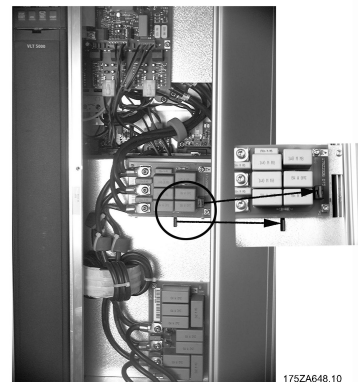
175ZA650.10

**Compact IP 20 ja NEMA 1**

VLT 6002 - 6011 380 - 460 V

VLT 6002 - 6005 200 - 240 V

VLT 6002 - 6011 525 - 600 V



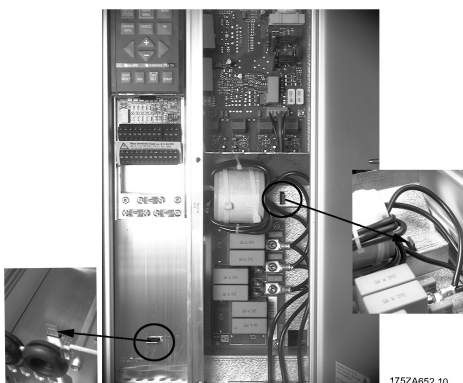
175ZA648.10

**Compact IP 20 ja NEMA 1**

VLT 6052 - 6122 380 - 460 V

VLT 6027 - 6032 200 - 240 V

VLT 6052 - 6072 525 - 600 V



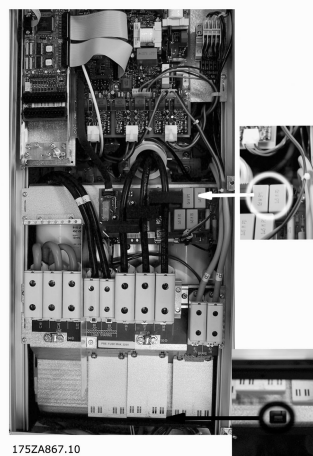
175ZA652.10

**Compact IP 20 ja NEMA 1**

VLT 6016 - 6027 380 - 460 V

VLT 6006 - 6011 200 - 240 V

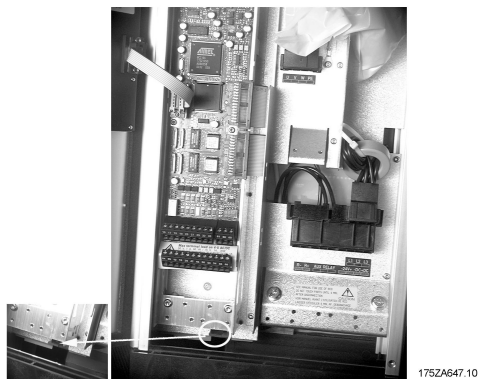
VLT 6016 - 6027 525 - 600 V



175ZA867.10

**Compact IP 54**

VLT 6102 - 6122 380 - 460 V



### Compact IP 54

VLT 6002 - 6011 380 - 460 V

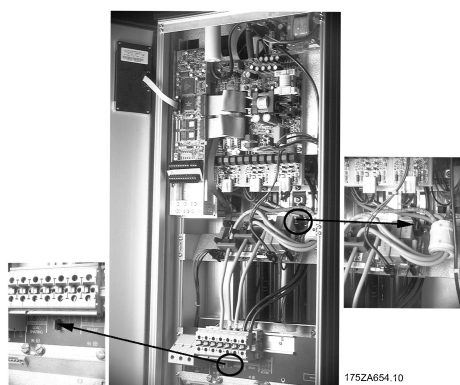
VLT 6002 - 6005 200 - 240 V



### Compact IP 54

VLT 6016 - 6032 380 - 460 V

VLT 6006 - 6011 200 - 240 V



### Compact IP 54

VLT 6042 - 6072 380 - 460 V

VLT 6016 - 6032 200 - 240 V

Installation

### ■ Suurjännitetesti

Suurjännitetesti voidaan tehdä oikosulkemalla liittimet U, V, W, L1, L2 ja L3 ja kytkemällä tämän oikosulun ja kotelon välille enintään 2,5 kV:n tasajännite yhden sekunnin ajaksi.



#### Huom:

RFI-kytkimen pitää olla suljettu (asento ON), kun tehdään suurjännitetestejä.

Verkon ja moottorin kytkennät pitää irrottaa koko laitteiston suurjännitetestien ajaksi, jos maavuotovirrat ovat liian suuret.

---

### ■ VLT 6000 HVAC -taajuusmuuttajan lämmönluovutus

Kohdan *Yleiset tekniset tiedot* taulukoissa esitetään VLT 6000 HVAC:n tehohäviö  $P_{\Phi}(W)$ . Jäähdytysilman suurin lämpötila  $t_{IN, MAX}$  on 40 °C 100 % kuormalla (nimellisarvosta).

---

### ■ Integroidun VLT 6000 HVAC -taajuusmuuttajan tuuletus

Taajuusmuuttajien jäähdyttämiseen tarvittava ilmamäärä voidaan laskea seuraavasti:

1. Laske yhteen kaikkien samaan paneeliin liitettävien taajuusmuuttajien  $P_{\Phi}$ -arvot. Jäähdytysilman korkeimman lämpötilan ( $t_{IN}$ ) pitää olla alle  $t_{IN, MAX}$  (40°C). Vuorokauden keskilämmön pitää olla 5 °C tätä alhaisempi (VDE 160). Jäähdytysilman ulostulolämpö ei saa ylittää arvoa  $t_{OUT, MAX}$  (45° C).
2. Jäähdytysilman ( $t_{IN}$ ) ja poistoilman ( $t_{OUT}$ ) lämpötilojen suurimman sallitun eron laskeminen:  

$$\Delta t = 45^{\circ} C - t_{IN}$$
3. Laske tarvittava ilmamäärä  $= \frac{\sum P_{\Phi} \times 3.1}{\Delta t}$  m<sup>3</sup>/h  
 anna  $\Delta t$  Kelvin-asteina

Tuuletuksen ulostuloaukko pitää sijoittaa korkeimmalle sijoitetun taajuusmuuttajan yläpuolelle. Laskuissa on otettava huomioon suodattimissa tapahtuva paineen lasku sekä se, että paine laskee suodattimien tukkeutuessa.

---

### ■ EMC-direktiivin mukainen sähköasennus

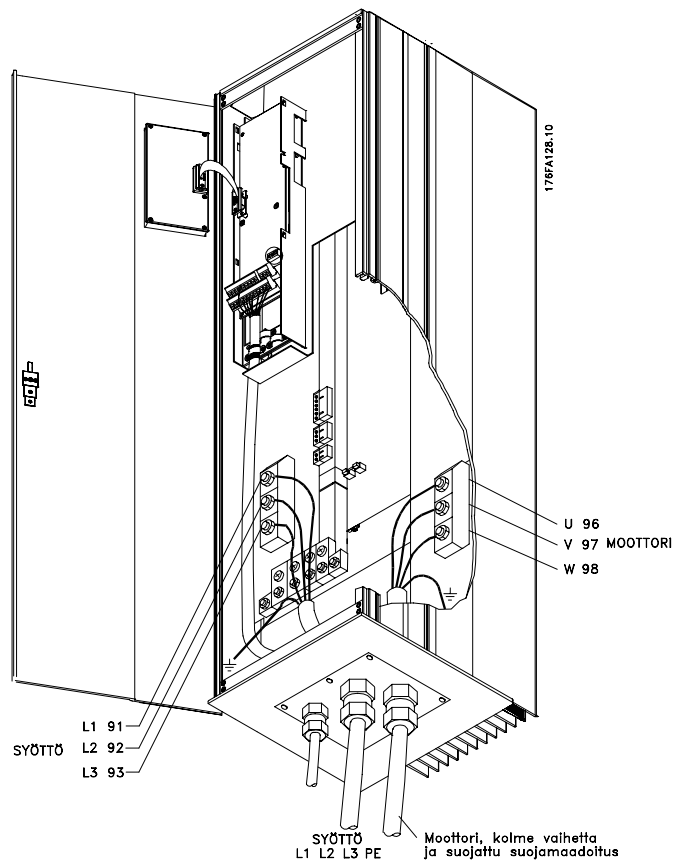
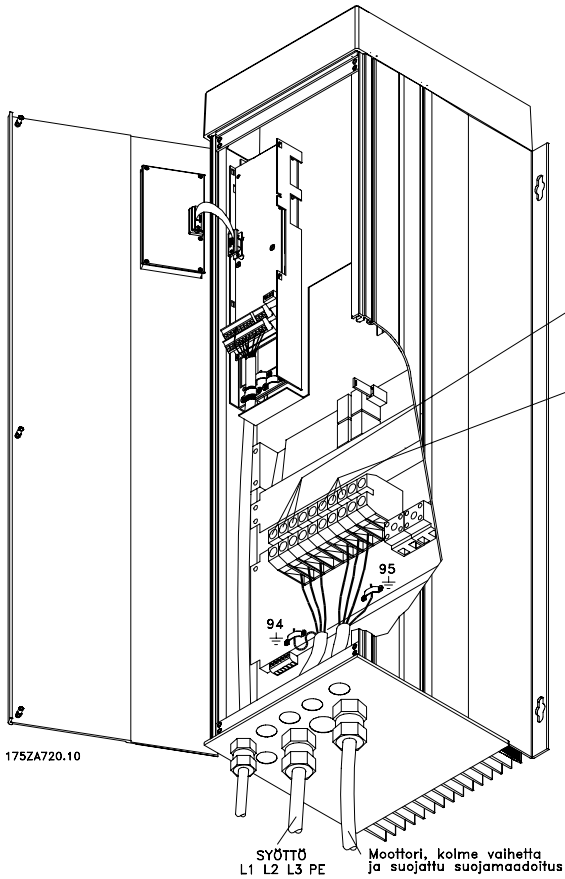
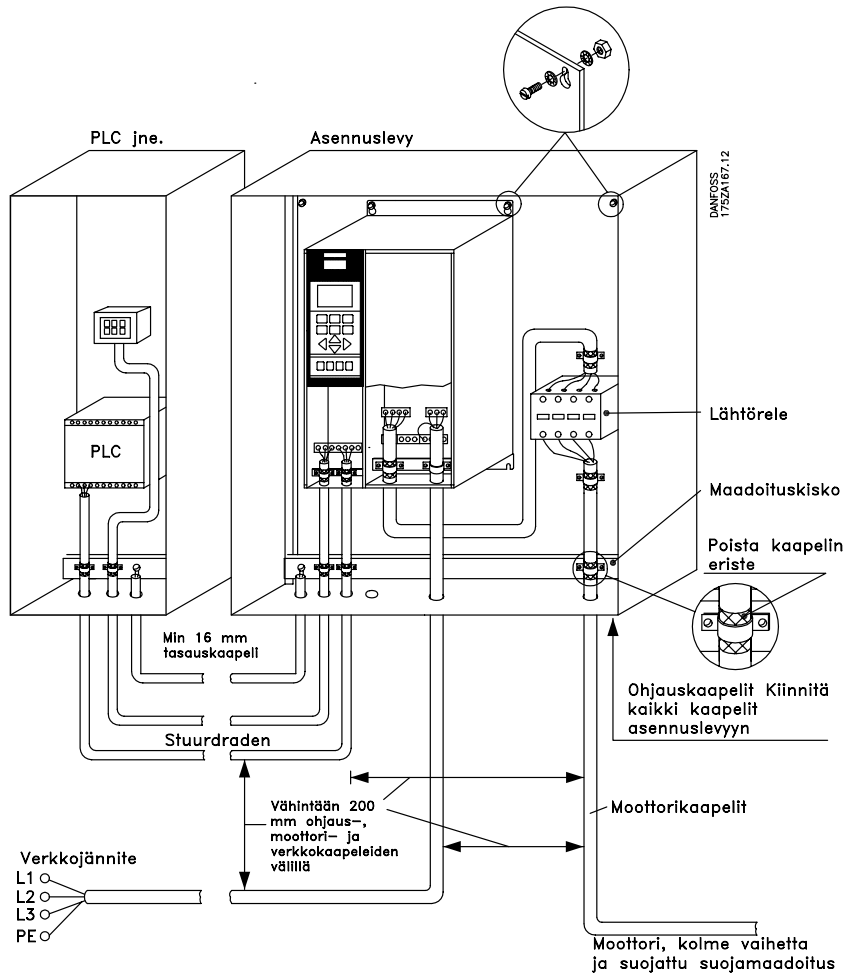
Jos asennuksen on oltava standardien EN 61000-6-3/4, EN 55011 tai EN 61800-3 *First environment* mukainen, suosittelemme näiden ohjeiden noudattamista. Jos asennuksen on oltava standardin EN 61800-3 *Second environment*, mukainen, näistä ohjeista voi poiketa. Tämä ei kuitenkaan ole suositeltavaa. Katso myös kohdat *CE-merkintä*, *Emissio* ja *EMC-testitulokset* Suunnitteluoppaan erikoisolosuhteita koskevasta osasta.

### Ohjeita EMC-direktiivin mukaisen sähköasennuksen suorittamiseen:

- Käytä ainoastaan suojattuja moottori- ja ohjauskaapeleita.  
Suojauksen peiton on oltava vähintään 80%.  
Suojauksen materiaalin on oltava metallia, yleensä kuparia, alumiinia, terästä tai lyijyä, joskin 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 käytön ja moottorin väliseltä matkalta. Joustavien putkien EMC-suojaus vaihtelee runsaasti, ja niiden käyttäminen edellyttää tietojen hankkimista valmistajalta.
- Kytke suojaus/putki maahan moottori- ja ohjauskaapelien kummassakin päässä. Katso myös *Punottujen suojattujen ohjausjohtimien maadoitus*.
- Älä pääätä suojausta kierrettyihin päihin (siansaparoihin). Nämä liitokset suurentavat suojuuksen suurtaajuusimpedanssia, mikä pienentää suojuuksen tehoa suurten taajuuksien osalta. Käytä matalaimpedanssisia kaapeliliittimiä tai läpivientejä.
- Varmista, että kiinnityslevyn ja VLT-taajuusmuuttajan metallisen rungon välinen sähköinen kontakti on hyvä. Tämä ei koske IP54-laitteita, sillä ne on suunniteltu seinään kiinnitettäväksi ja VLT 6152-6550, 380-480 V, VLT 6042-6062, 200-240 VAC -laitteet IP20/NEMA1-koteloihin.
- Varmista IP00-, IP20-, IP 21- ja NEMA 1 -asennusten hyvät sähköliitännät käyttämällä tähtialuslevyjä ja galvaanisesti johtavia asennuslevyjä.
- Vältä suojaamattomien moottori- tai ohjauskaapelien käyttämistä käyttöjen kotelointien sisäpuolella.
- IP54-laitteita varten vaaditaan keskeytymätön suurtaajuusliitos taajuusmuuttajan ja moottorin välille.

Kuva esittää EMC-direktiivin mukaista IP 20 tai NEMA 1 -taajuudenmuuttajan sähköistä asennusta. VLT-taajuusmuuttaja on asennettu

asennuskaappiin lähtöliittimen kanssa, ja se on kytketty PLC:hen, joka tässä esimerkissä on asennettu erilliseen kaappiin. Myös muiden asennustapojen EMC-suorituskyky saattaa olla yhtä hyvä, jos edellä mainittuja ohjeita noudatetaan. Huomaa, että jos käytetään suojaamattomia kaapeleita tai ohjausjohtoja, jotkin emissiovaatimukset eivät täyty, vaikka sietovaatimukset täyttyvät. Lisätietoja on *EMC-testituloksia* koskevassa osassa.



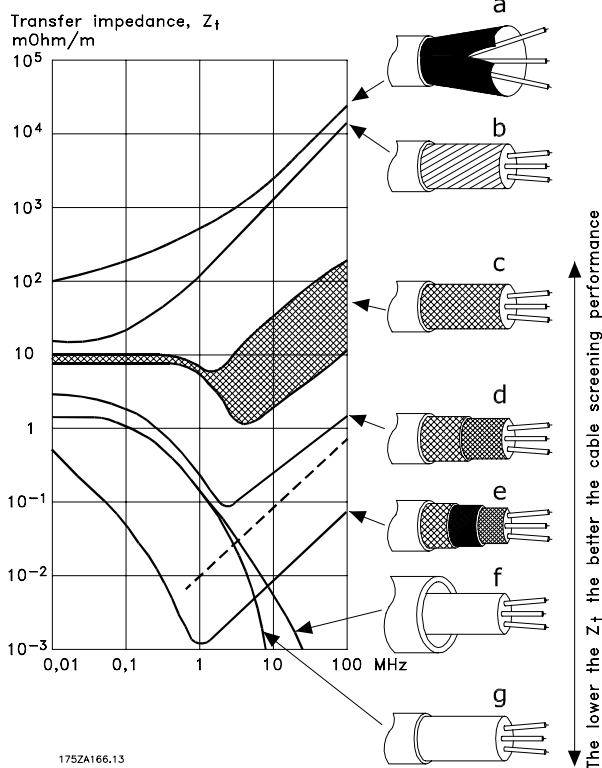


### ■ EMC-direktiivin mukaiset kaapelit

Suojattua punottua kaapelia suositellaan, koska nämä optimoivat ohjauskaapeleiden EMC-immuniteetin ja moottorikaapelien EMC-emission.

Kaapelin kyky vaimentaa tulevaa ja lähtevää sähköistä häiriösäteilyä määräytyy kytkentäimpedanssin ( $Z_T$ ) mukaan. Kaapelin suojaus on normaalisti suunniteltu vaimentamaan sähköisten häiriöiden siirtymistä. Suojaus, jonka  $Z_T$ -arvo on pieni, on kuitenkin tehokkaampi kuin suoja, jonka  $Z_T$ .

$Z_T$  -arvo on suuri. Kaapelivalmistajat ilmoittavat harvoin  $Z_T$ -arvon, mutta sen voi arvioida kaapelin rakenteen perusteella.



$Z_T$ -arvo voidaan arvioida seuraavien tekijöiden perusteella:

- Yksittäisten suojausjohtimien välinen kosketusvastus.
- Suojauksen peitto eli suojatun kaapelin poikkipinta. Tämä ilmaistaan usein prosenttiarvona. Sen tulee olla vähintään 85 %.
- Suojauksen tyyppi, eli punottu tai kierretty. Punottu suojaus tai suljettu putki on suositeltava.

Alumiiniverhous ja kuparijohtimet.

Kierretty kuparijohtin tai teräsarmeeraus.

Yksikerroksinen kuparipunos, vaihteleva suojauksen peittoprosentti.

Kaksikerroksinen kuparipunos.

Kaksikerroksinen kuparipunos ja magneettinen, suojattu välikerros.

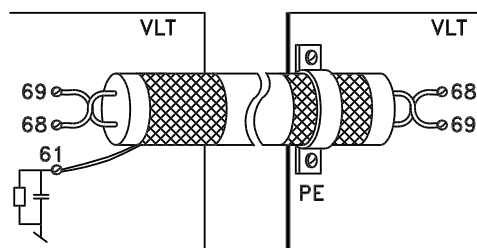
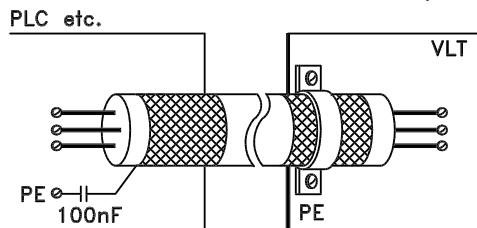
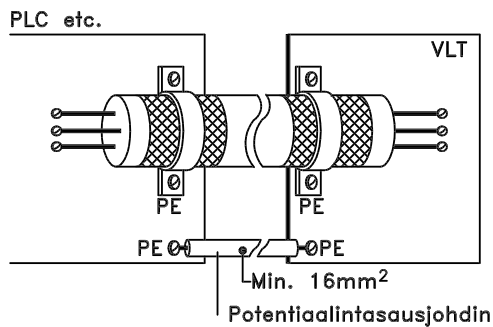
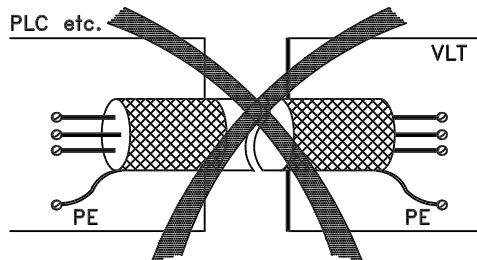
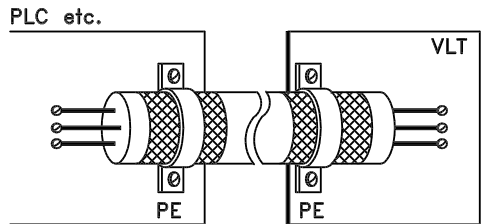
Kupari- tai teräsputkella suojattu kaapeli.

Lyijyvaippakaapeli, vaipan paksuus 1,1 mm, täysi suojaus.

### ■ 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 mm<sup>2</sup>

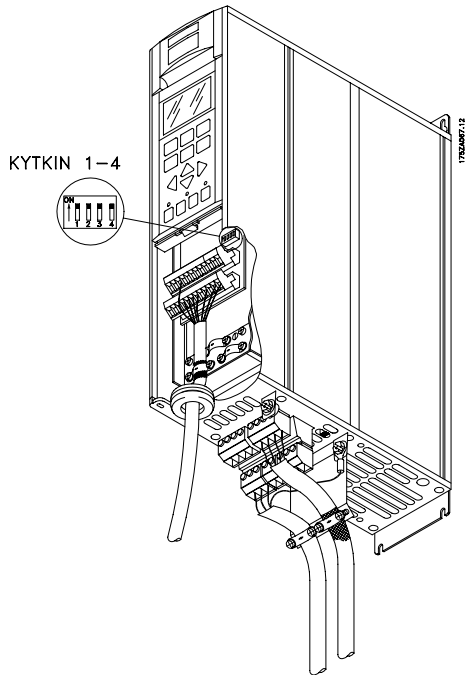
### 50/60 Hz hurinasilmukat

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

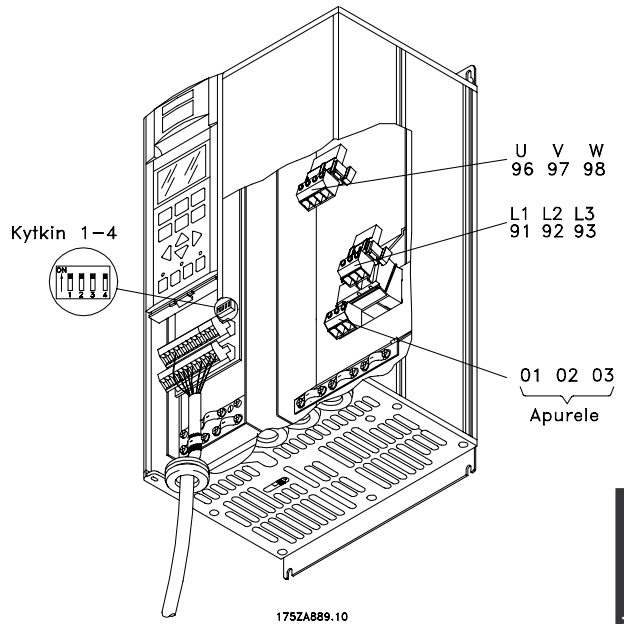
### Sarjaliikennekaapelit

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

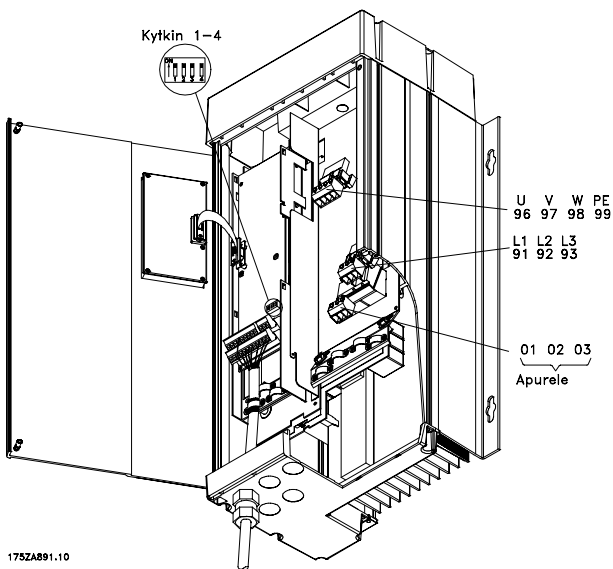
### ■ Sähköasennus, kotelot



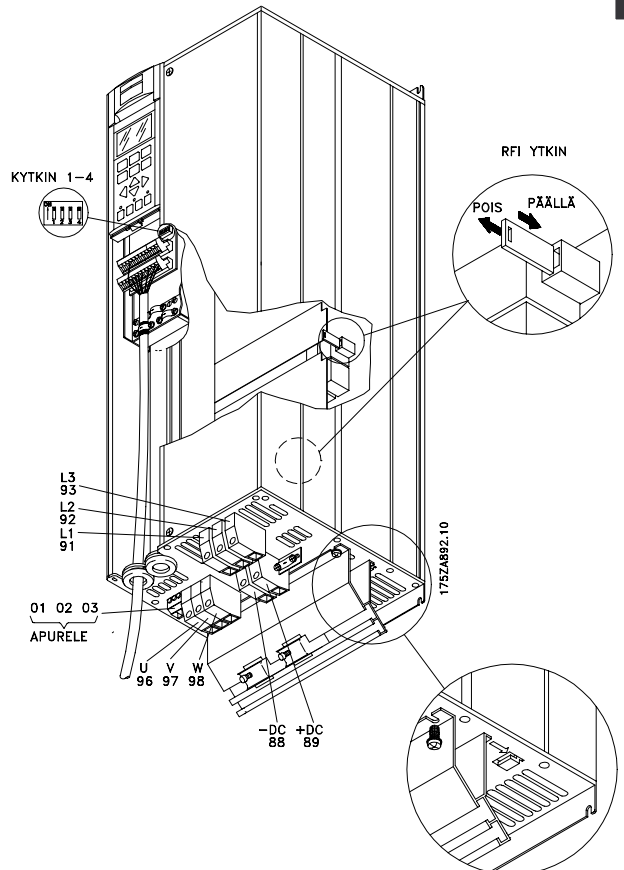
**Bookstyle IP 20**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**



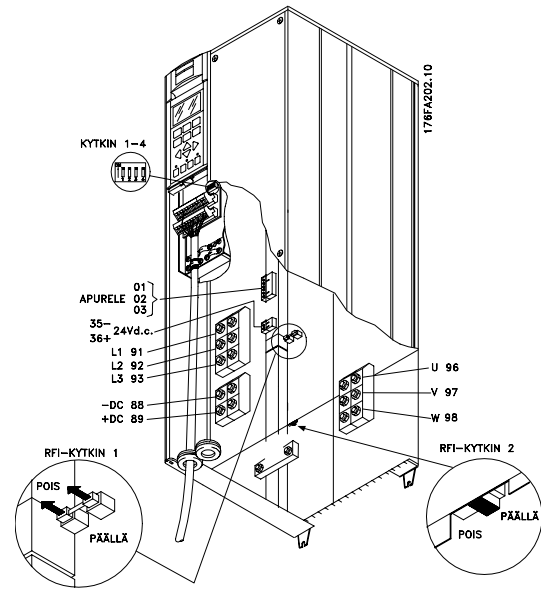
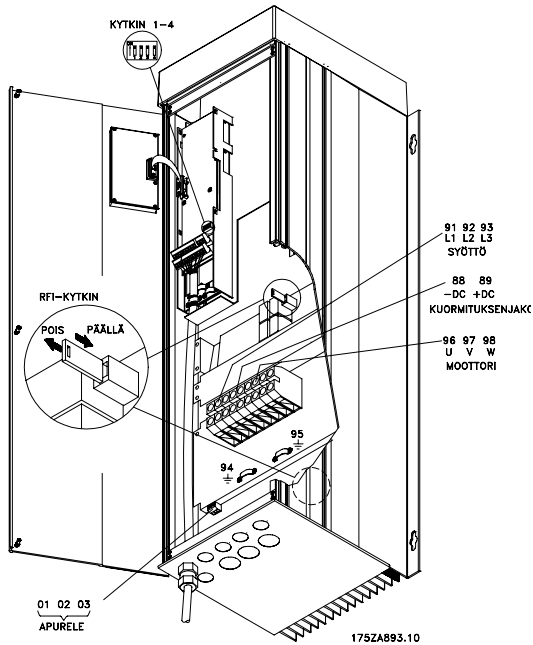
**Compact IP 20 ja NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**  
**VLT 6002-6011, 525-600 V**



**Compact IP 54**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**

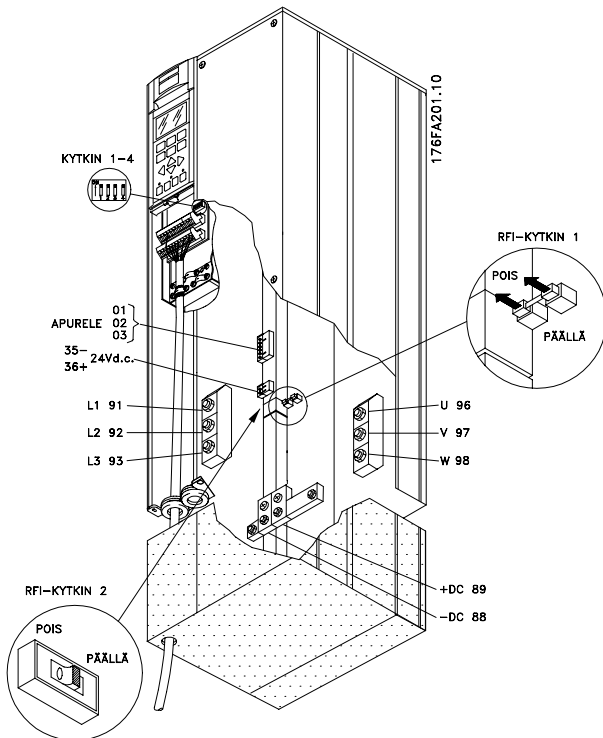


**Compact IP 20 ja NEMA 1**  
**VLT 6006-6032, 200-240 V**  
**VLT 6016-6072, 380-460 V**  
**VLT 6016-6072, 525-600 V**

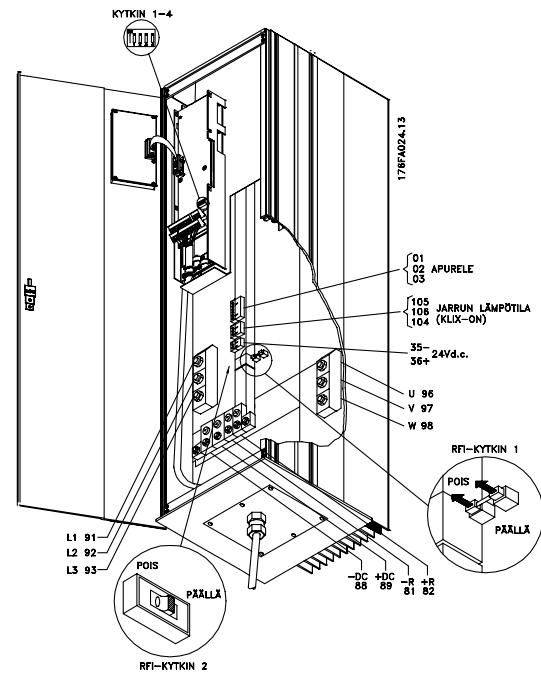


**Compact IP 00**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**  
**VLT 6100-6150, 525-600 V**

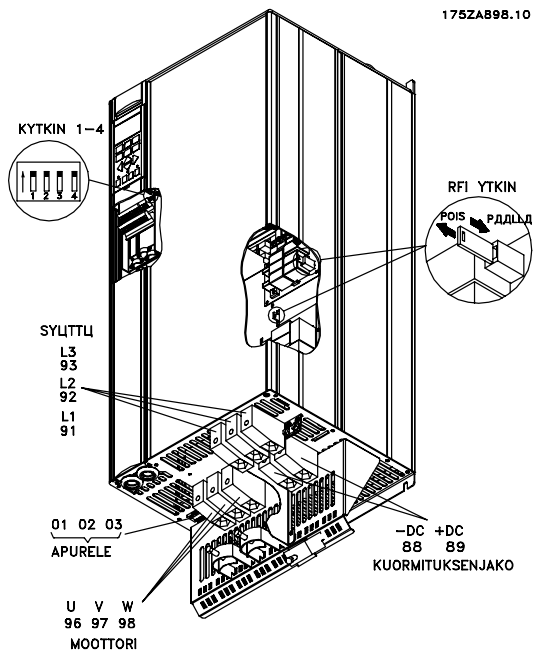
**Compact IP 54**  
**VLT 6006-6032, 200-240 V**  
**VLT 6016-6072, 380-460 V**



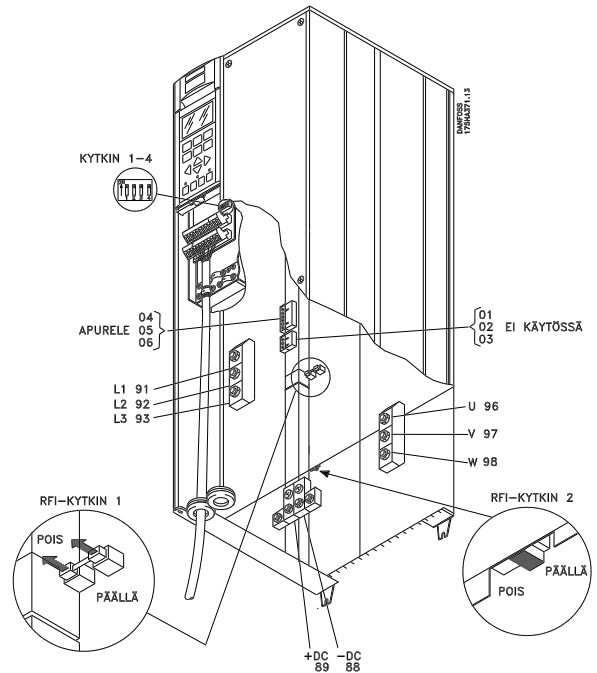
**Compact NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**  
**VLT 6100-6150, 525-600 V**



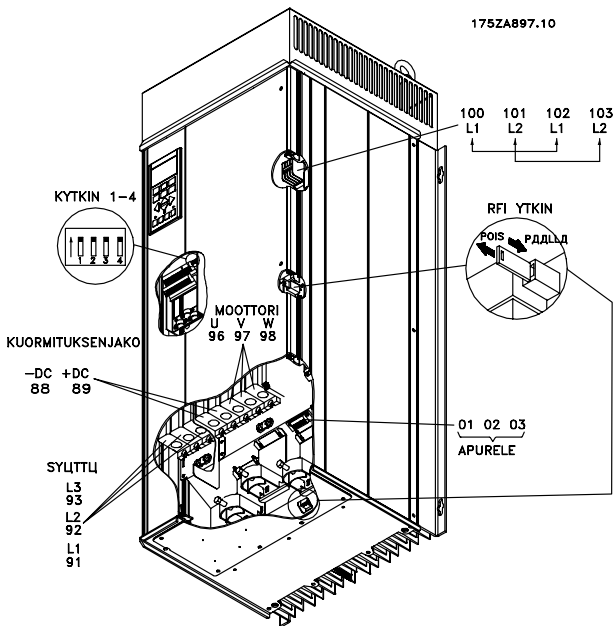
**Compact IP 54**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**



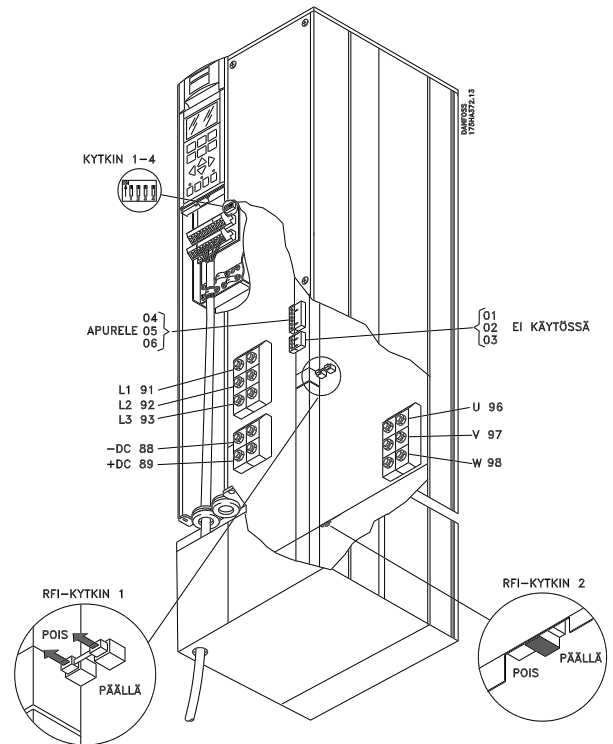
**Compact IP 20**  
VLT 6102-6122, 380-460 V



**IP 00**  
VLT 6175-6275, 525-600 V

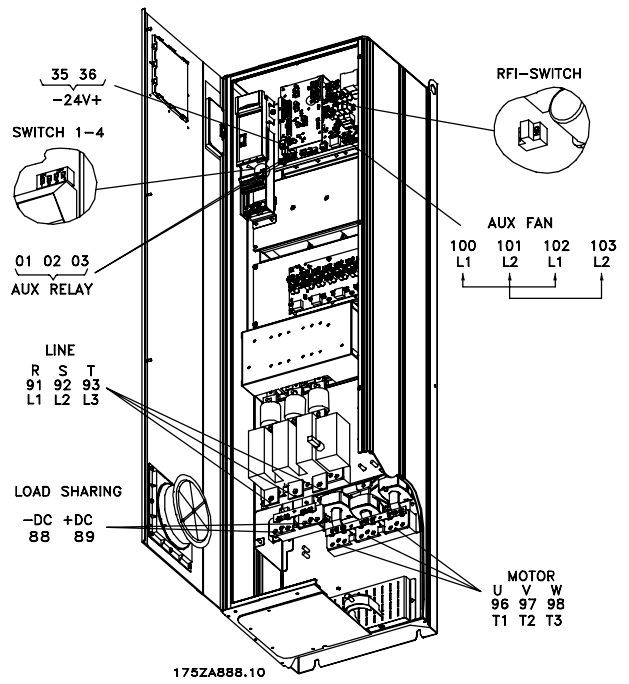
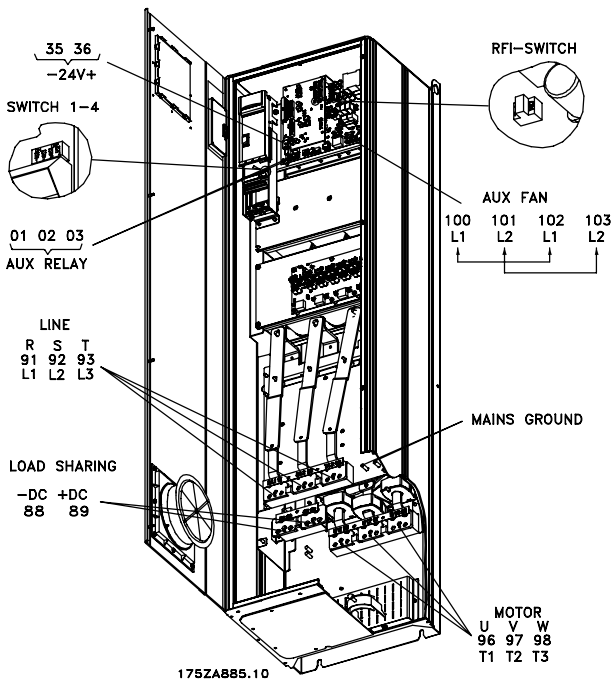


**Compact IP 54**  
VLT 6102-6122, 380-460 V



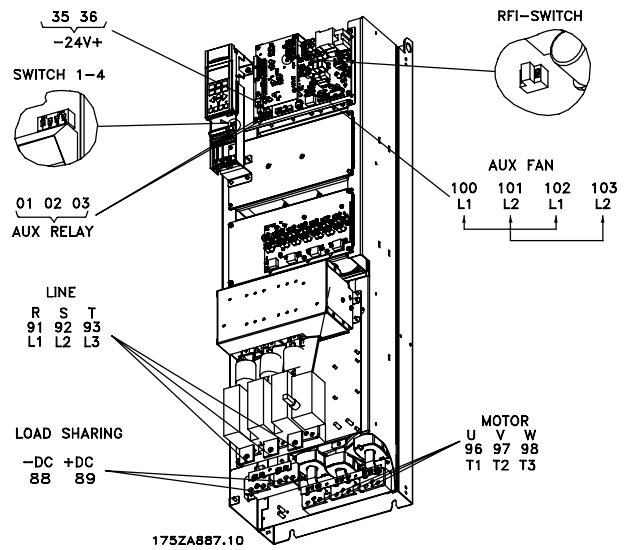
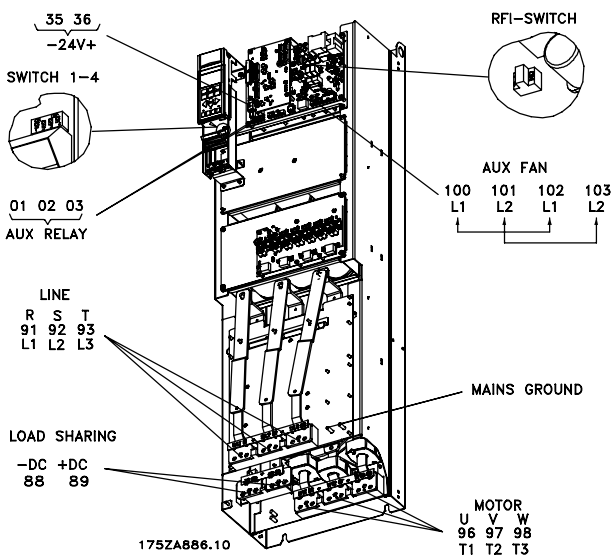
**Compact NEMA 1 (IP 20)**  
VLT 6175-6275, 525-600 V

Installation



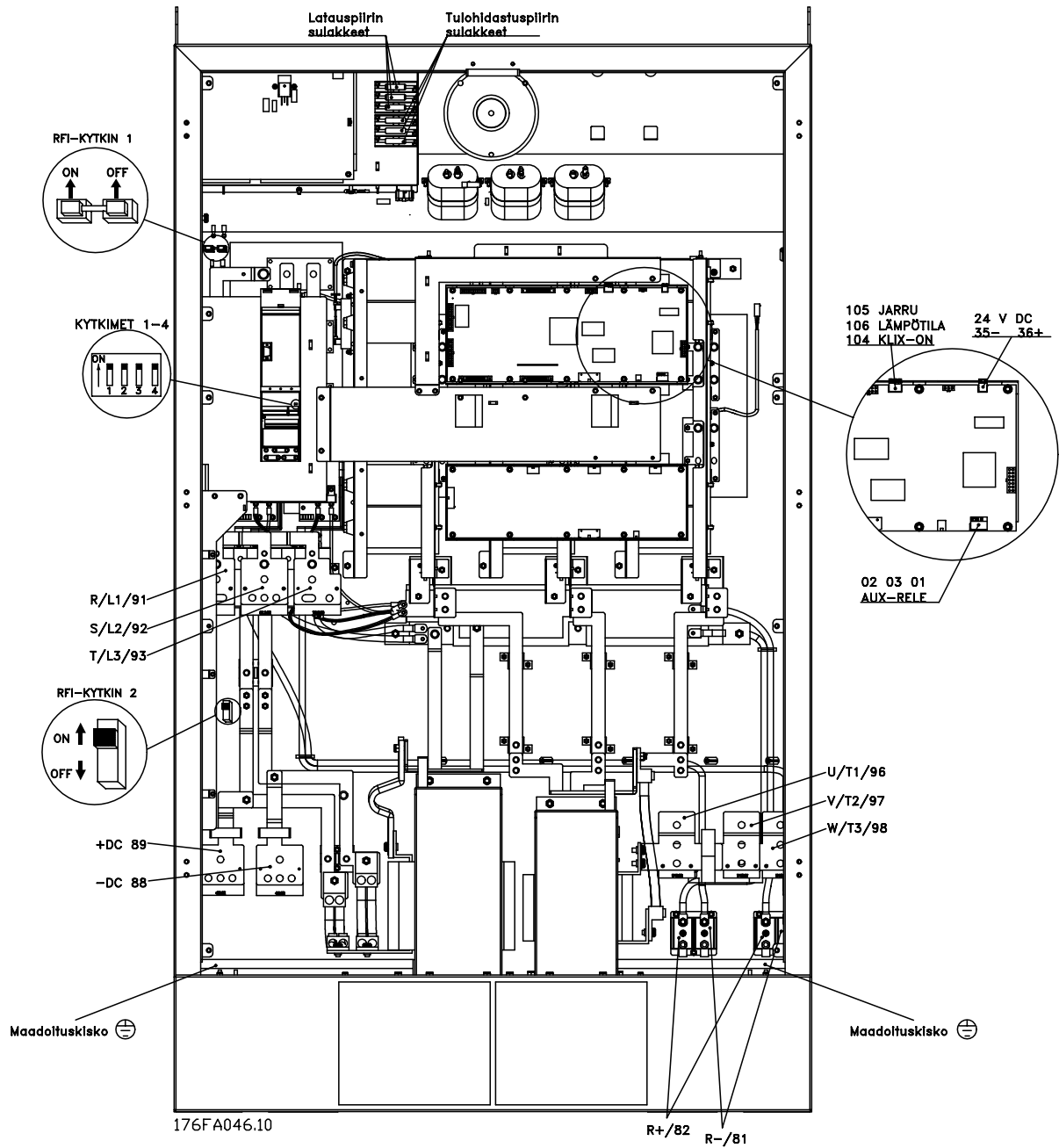
**IP 54, IP 21/NEMA 1  
VLT 6152-6352, 380-460 V**

**IP 54, IP 21/NEMA 1 erottimella ja pääsulakkeella  
VLT 6152-6352, 380-460 V**



**IP 00  
VLT 6152-6352, 380-460 V**

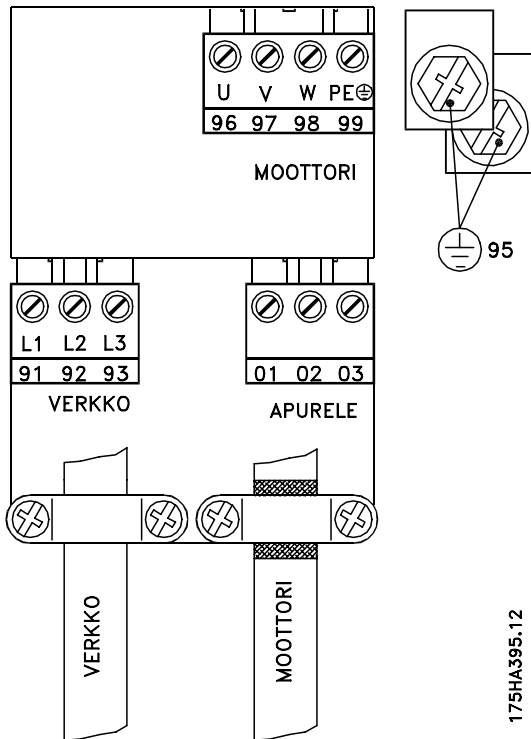
**IP 00 erottimella ja sulakkeella  
VLT 6152-6352, 380-460 V**



Installation

**Compact IP 00, NEMA 1 (IP 20) ja IP 54  
VLT 6400-6550, 380-460 V**

### ■ Sähköasennus, tehokaapelit

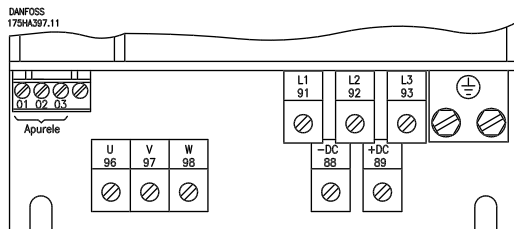


175HA395.12

#### Bookstyle IP 20

VLT 6002-6005, 200-240 V

VLT 6002-6011, 380-460 V

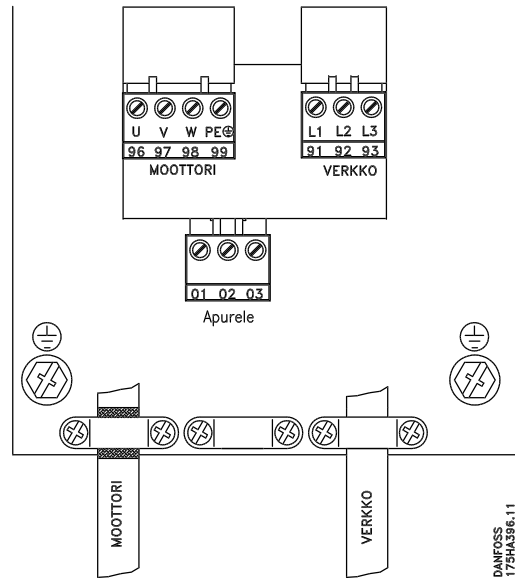


#### IP 20 ja NEMA 1

VLT 6006-6032, 200-240 V

VLT 6016-6122, 380-460 V

VLT 6016-6072, 525-600 V



DANFOSS  
175HA386.11

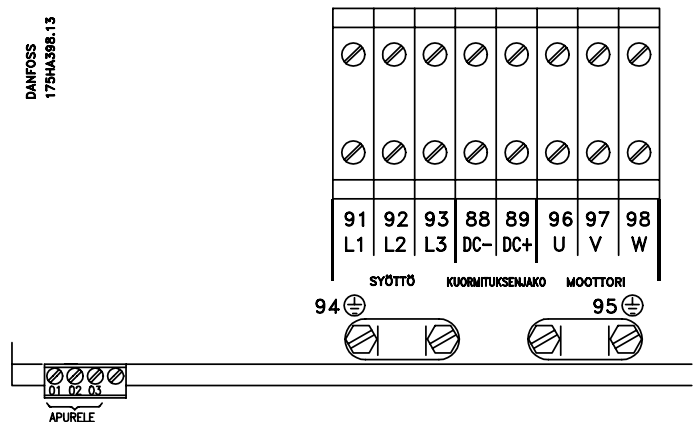
#### Compact IP 20, NEMA 1 ja IP 54

VLT 6002-6005, 200-240 V

VLT 6002-6011, 380-460 V

VLT 6002-6011, 525-600 V

DANFOSS  
175HA386.13



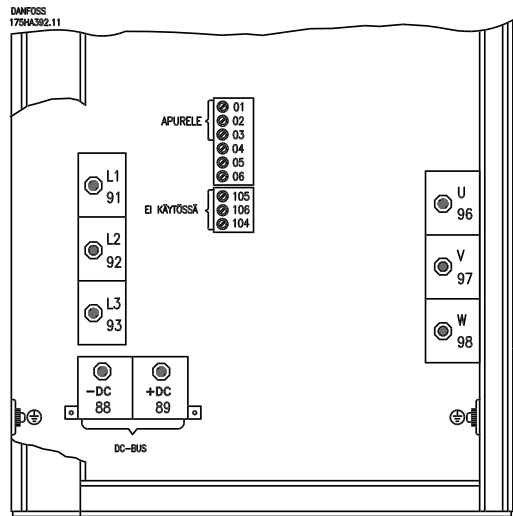
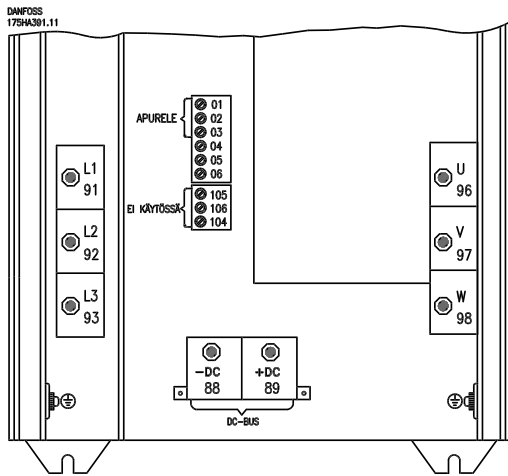
#### IP 54

VLT 6006-6032, 200-240 V

VLT 6016-6072, 380-460 V

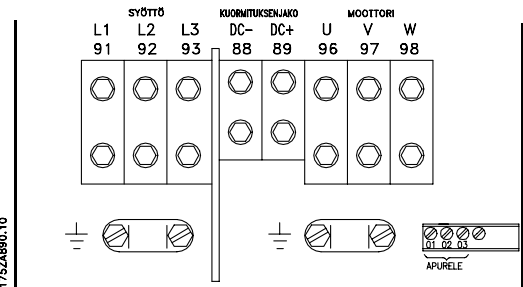
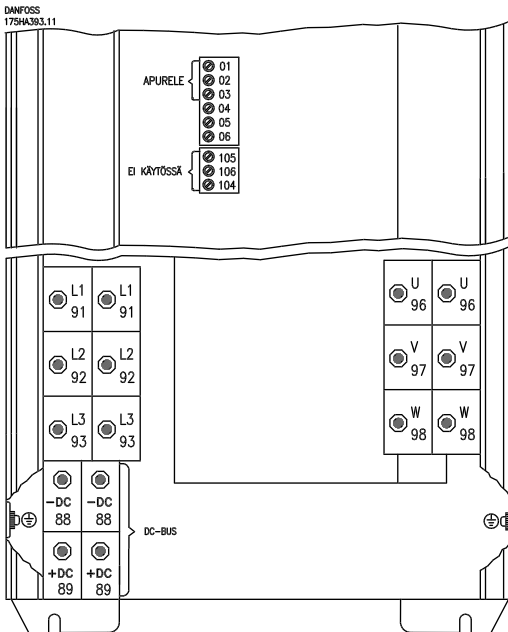


### ■ Sähköasennus, tehoaapelit



**IP 00 ja Nema 1 (IP 20)**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**  
**VLT 6100-6150, 525-600 V**

**IP 54**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**

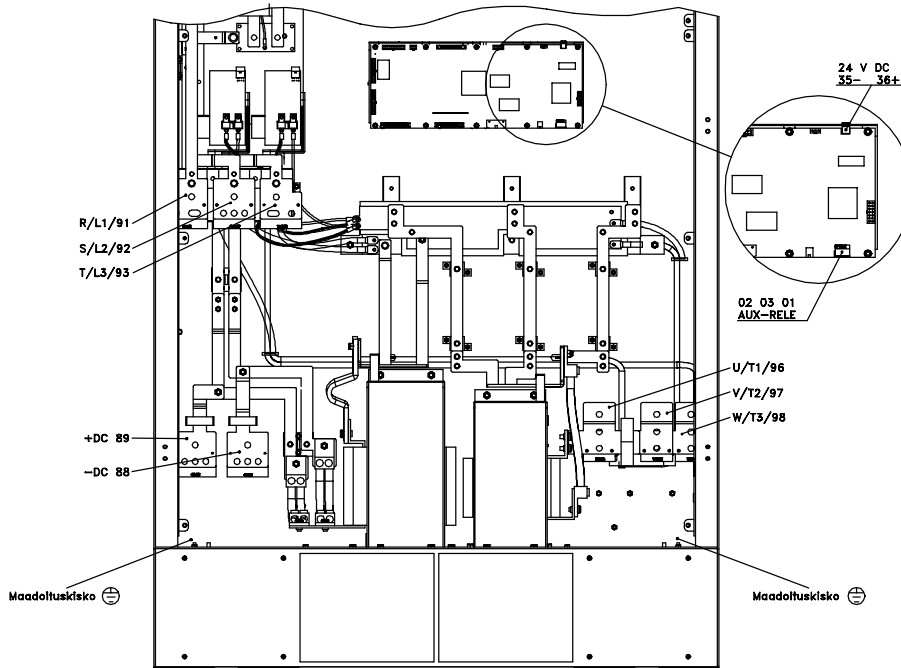


**Compact IP 54**  
**VLT 6102-6122, 380-460 V**

**IP 00 ja Nema 1 (IP 20)**  
**VLT 6175-6275, 525-600 V**

Installation

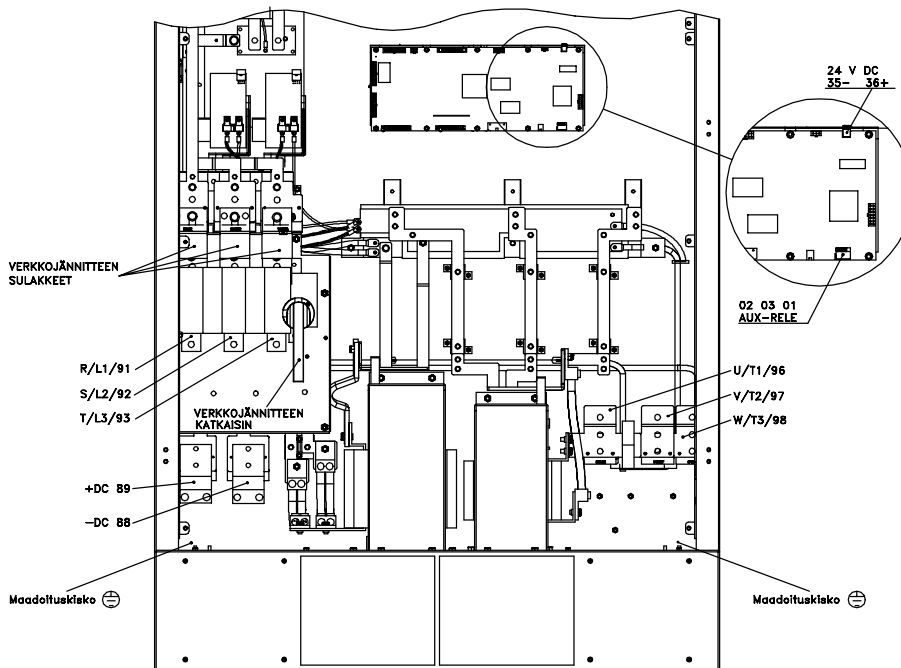
### ■ Sähköasennus, tehokaapelit



176FA203.10

Compact IP 00, NEMA 1 (IP 20) ja IP 54  
VLT 6400-6550 380-460 V

ilman katkaisijaa ja verkkojännitteen varokkeita



176FA204.10

Compact IP 00, NEMA 1 (IP 20) ja IP 54  
VLT 6400-6550 380-460 V  
varustettu katkaisijalla ja verkkojännitteen varokkeilla

### ■ Kiristysmomentti and ruuvikoot

Taulukosta nähdään kiristysmomentit kytkettäessä liittimiä taajuusmuuttajaan. Malleissa VLT 6002 - 6032, 200 - 240 V, VLT 6002 - 6122, 380 - 460 V ja 525 - 600 V kaapelit kiinnitetään ruuveilla. Malleissa VLT 6042 - 6062, 200 - 240 V sekä VLT 6152 - 6550, 380 - 460 V kaapelit kiinnitetään tukevammilla pulteilla. Nämä arvot koskevat seuraavia liittimiä:

Verkkoliittimet (nrot)	91, 92, 93 L1, L2, L3
Moottorin liittimet (nrot)	96, 97, 98 U, V, W
Maadoitusliittimet (nrot)	94, 95, 99

VLT-tyyppi	Kiristys vääntömomentti	Ruuvi/pultti	Kuu- siokoloavaimen koko
VLT 6002-6005	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6006-6011	1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 6006-6016	1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 6016-6027	3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6022-6027	3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6032	6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6042-6062	11,3 Nm	M8 (pultti)	

VLT-tyyppi	Kiristys vääntömomentti	Ruuvi/pultti	Kuu- siokoloavaimen koko
VLT 6002-6011	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 6016-6032	1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 6032-6052	3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6042-6052	3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6062-6072	6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6102-6122	15 Nm (IP 20)	M8 <sup>3)</sup>	6 mm
	24 Nm (IP 54) <sup>1)</sup>	3)	8 mm
VLT 6152-6352	19 Nm <sup>4)</sup>	M10 (pultti)	
VLT 6400-6550	42 Nm	M12 (pultti)	

VLT-tyyppi	Kiristys vääntömomentti	Ruuvi/pultti	Kuu- siokoloavaimen koko
VLT 6002-6011	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Nm	M4	
VLT 6032-6042	3,0 Nm <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6052-6072	6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6100-6150	11,3 Nm	M8	
VLT 6175-6275	11,3 Nm	M8	

- Kuormituksenjaon liittimet 14 Nm/M6, 5 mm kuusiokoloavain
- IP 54 -laitteet, joissa on RFI-suodatinlinjan liittimet 6 Nm
- kuusiokoloruuvit (kuusioruuvi)
- Kuormituksenjakoliittimet 9,5 Nm/M8 (pultti)

### ■ Verkkoiliitäntä

Verkkojännite on kytkettävä liittimiin 91, 92 ja 93.  
 Verkkojännite 3 x 200 -240 V  
 91, 92, 93 Verkkojännite 3 x 380 -460 V  
 L1, L2, L3 Verkkojännite 3 x 525 - 600 V



#### Huom:

Tarkista, että verkkojännite vastaa taajuusmuuttajan verkkojännitettä. Sen näkee laitteen tyyppikilvestä.

Katso kaapelien poikkipinnan mitoitus kohdasta *Tekniset tiedot*.

### ■ Moottorin kytkentä

Moottori on kytkettävä liittimiin 96, 97, 98.  
 Maadoitus liittimeen 94/95/99.

nrot	
96, 97, 98	Moottorijännite 0-100 % verkkojännitteestä.
U, V, W	
nro 94/95/99	Maadoitusliitin

Katso kaapelien oikeat poikkipinnat kohdasta *Tekniset tiedot*.

VLT 6000 HVAC -laitteen yhteydessä voidaan käyttää kaikenlaisia kolmivaiheisia vakioepätahtimoottoreita.

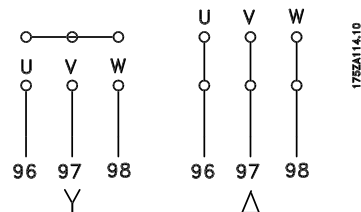
Pienikokoiset moottorit kytketään yleensä tähteen. 220/380 V,  $\Delta/Y$ ). Suurikokoiset moottorit kytketään kolmioon (380/660 V,  $\Delta/Y$ ). Oikean kytkennän ja jännitteen näkee moottorin tyyppikilvestä.



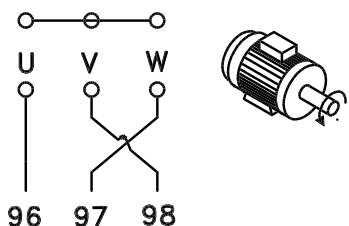
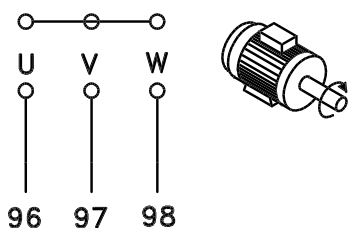
#### Huom:

Jos käytetään vanhaa moottoria, jossa ei ole vaiheväliseriä, VLT-taajuudenmuuttajan lähtöön tulee asentaa LC-suodatin. Katso

Suunnitteluopasta tai ota yhteys Danfossiin.



### ■ Moottorin pyörimissuunta



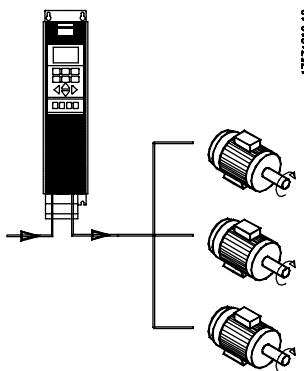
175HA36.00

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



175ZA010.10

VLT 6000 HVAC -taajuudenmuuttajalla voidaan ohjata useita rinnankytkettyjä moottoreita. Jos moottoreilla tulee olla erilaiset pyörimisnopeudet, on käytettävä nimellinopeudeltaan erilaisia moottoreita. Moottorien nopeutta muutetaan samanaikaisesti, joten moottorien nimellinopeuksien suhde säilyy koko nopeusalueella. Moottorien ottama kokonaisvirta ei saa ylittää käytettävän taajuudenmuuttajan jatkuvaa nimellistä antovirtaa  $I_{VLT,N}$ .

Jos moottorien koot poikkeavat huomattavasti toisistaan, saattaa käynnistyksessä ja pienillä nopeuksilla tulla ongelmia. Tämä aiheutuu siitä, että pienten moottorien staattorin resistanssi on

verrattain suuri, joten ne vaativat suhteessa suuremman jännitteen käynnistyksessä ja pienellä nopeudella. Moottorien rinnakkaiskäytössä ei taajuudenmuuttajien elektronista lämpörelettä (ETR) voi käyttää yksittäisen moottorin suojausena. Tästä syystä on käytettävä moottorin lisäsuojauksia, kuten termistoreja jokaisessa moottorissa (tai moottorikohtaisia lämpöreleitä).



#### Huom:

Parametria 107 *Automaattinen moottorin sovitus*, AMA ja asetusta *Automaattinen sähkökäytön optimointi*, AEO parametrissa 101 *Momenttie* voi käyttää moottorien rinnankytkennässä.

### ■ Moottorikaapelit

Katso moottorikaapelien oikea poikkipinta ja pituus kohdasta *Tekniset tiedot*.

Noudata aina kansallisia ja paikallisia säädöksiä kaapelien poikkipinnoista.



#### Huom:

Jos käytetään suojaamatonta kaapelia, jotkin EMC-vaatimukset eivät täyty. Katso kohtaa *EMC-testitulokset*.

EMC-direktiivin emissiovaatimusten täyttämiseksi moottorikaapelin pitää olla suojattu, ellei kyseisen RFI-suodattimen yhteydessä ole toisin mainittu. Moottorikaapeli on pidettävä mahdollisimman lyhyenä, jotta häiriötaso ja maavuotovirta olisivat mahdollisimman pienet.

Moottorikaapelin suojaus pitää kytkeä sekä taajuudenmuuttajaan että moottorin metallikoteloon. Suojaukset pitää kytkeä mahdollisimman suuripintaisilla kaapelinpitimillä. Tämän mahdollistavat eri taajuudenmuuttajien erilaiset asennusjärjestelyt. Kierrettyjä suojausten päitä (siansaparot) tulee välttää, koska ne tuhoavat suojausvaikutuksen suuremmilla taajuuksilla.

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

### ■ Moottorin lämpösuojaus

UL-hyväksytyjen VLT-taajuudenmuuttajien elektroninen lämpörele on UL-hyväksytty yhden moottorin suojaukseen, kun parametrin 117 *Moottorin lämpösuojaus* arvoksi on asetettu ETR-laukaisu ja parametri 105 *Moottorin virta*, I on ohjelmoitu nimellisvirralle (katso moottorin tyyppikilpi).

### ■ Maadoitus

Koska maavuotovirta voi olla yli 3,5 mA, VLTtaajuudenmuuttaja pitää aina maadoittaa asianmukaisten kansallisten ja paikallisten säädösten mukaisesti. Maadoituskaapelin hyvän mekaanisen kytkennän varmistamiseksi kaapelin poikkipinnan pitää olla vähintään 10 mm<sup>2</sup>. Turvallisuutta voi lisätä asentamalla lisäsuojauksen (RCD, Residual Current Device). Näin varmistetaan, että VLT-taajuudenmuuttaja pysähtyy, jos vuotovirta kasvaa liian suureksi. Katso RCD-ohjetta MI.66.AX.02.

### ■ Suurjänniterele

Suurjännitereleen kaapeli pitää kytkeä liittimiin 01, 02, 03. Suurjänniterele ohjelmoidaan parametrilla 323, *Relelähtö1*.

nro 1	Relelähtö 1
	1 + 3 auki, 1 + 2 kiinni
	Maks. 240 V AC, 2 A
	Min. 24 V DC, 10 mA tai
	24 V AC, 100 mA
Suurin poikkipinta:	4 mm <sup>2</sup> /10 AWG
Momentti:	0.5-0.6 Nm
Ruuvikoko:	M3

### ■ Ulkoisen 24 V tasajännitelähteen asennus

Vääntömomentti: 0,5 - 0,6 Nm

Ruuvien koko:

M3

No. Toiminto

35(-), 36 (+) Ulkoinen 24 V tasavirtalähde  
(saatavissa vain laitteille VLT 6152-6550 380-460 V)

lkoista 24 V tasavirtalähdettä käytetään ohjaukskortin ja kaikkien asennettujen lisäkorttien 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 laite ei laukea. Jos ulkoinen 24 V:n tasajännitelähde on kytkettyyn samaan aikaan verkkovirran kanssa, parametrin 111 *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 ohjaukskortin kuorman mukaan.

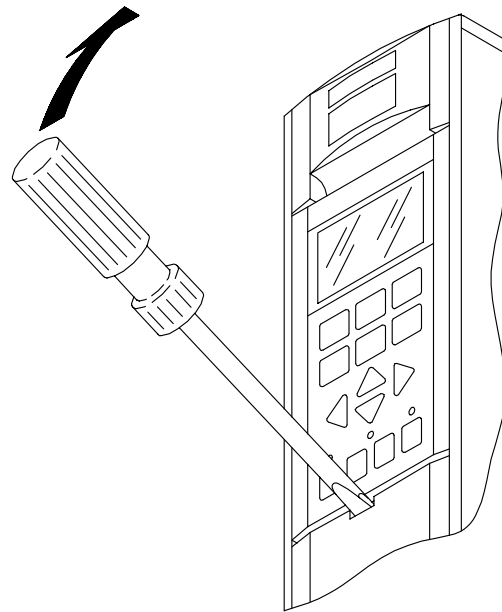


#### Huom:

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

### ■ Ohjaukskortti

Kaikki ohjauskaapeliin liittimet ovat VLTtaajuudenmuuttajan suojakannen alla. Suojakannen (katso piirros) voi irrottaa terävällä esineellä, esimerkiksi ruuvitaltalla.



Installation

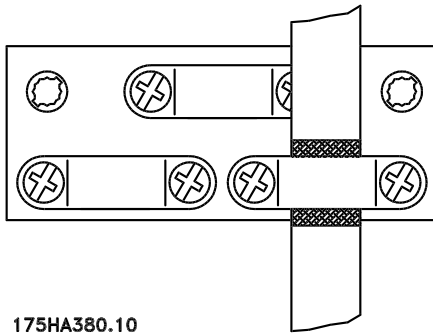
### ■ Liitäntä tasajännitekiskoon

Tasajännitekiskoon liitintä käytetään varatasavirtaa varten, jolloin välipiirille toimitetaan tasavirtaa ulkoisesta lähteestä.

Liittimet. 88, 89

Saat lisätietoja ottamalla yhteyden Danfossiin.

### ■ Sähköasennus, ohjauskaapelit



175HA380.10

Vääntömomentti: 0,5-0,6 Nm

Ruuvien koko: M3

Yleisesti ottaen ohjauskaapelien pitää olla suojattuja ja suojaus pitää kytkeä kummastakin päästä kaapelinpitimellä laitteen metallikoteloon (katso *Suojattujen/armeerattujen kaapelien maadoitus*). Yleensä suojaus pitää kytkeä myös ohjauslaitteen runkoon (noudata kyseisen laitteen asennusohjeita). Hyvin pitkien ohjauskaapeleiden yhteydessä saattaa esiintyä koko järjestelmän toimintaa häiritseviä 50/60 Hz:n hurinasilmukoita. Ongelma voidaan ratkaista kytkemällä suojauksen toinen pää maadoitukseen 100 nF kondensaattorilla (lyhyet kytkentäjohtimet).

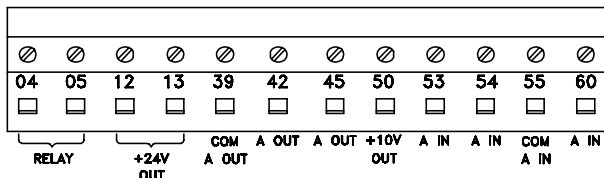
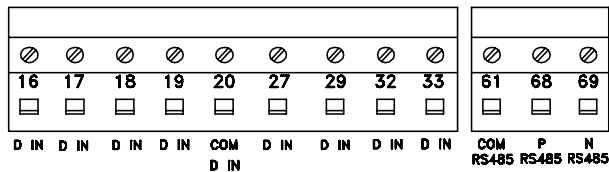
### ■ Sähköasennus, ohjauskaapelit

Ohjauskaapelin suurin poikkipinta: 1.5 mm<sup>2</sup> /16 AWG

Vääntömomentti: 0,5-0,6 Nm

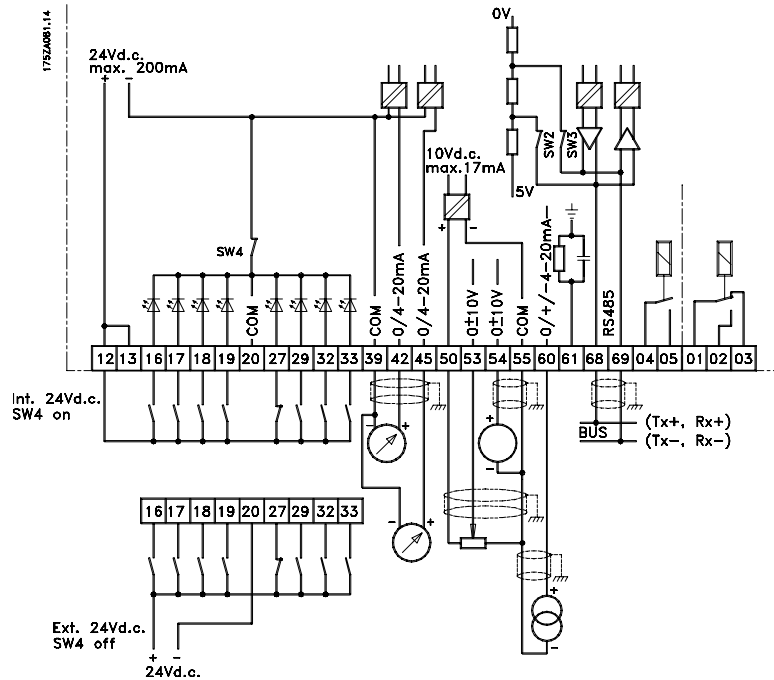
Ruuvien koko: M3

Katso suojattujen ohjauskaapelien oikea päättäminen kohdassa *Suojattujen/armeerattujen kaapelien maadoitus*.



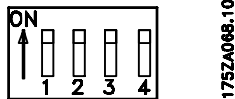
175HA379.10

No.	Toiminto
04, 05	Relelähdtöä 2 voidaan käyttää tilailmoituksiin ja varoituksiin.
12, 13	Digitaalitulojen jännitteensyöttö. Jotta digitaalituloissa voitaisiin käyttää 24 V DC -lähdtettä, ohjauskortin kytkimen 4 on oltava kiinni, on-asennossa".
16-33	Digitaalitulot. Katso parametrit 300 - 307 <i>Digitaalitulot</i> .
20	Digitaalitulojen maadoitusliitin.
39	Analogia-/digitaalilähdtöjen maadoitusliitin. Kytettävä liitin 55:een kolmijohdinvälittäjällä. Katso kohta <i>Kytkentäesimerkkejä</i> .
42, 45	Analogiset/digitaaliset lähdtöt taajuuden, ohjearvon, virran ja momentin ilmaisuun. Katso parametreja 319 - 322 <i>Analogiset/digitaaliset lähdtöt</i> .
50	Potentiometrin ja termistorin syöttöjännite 10 V DC.
53, 54	Analogisen jännitteen tulo, 0 - 10 V DC.
55	Analogiajännitteiden tuloliitin.
60	Analoginen virtatulo 0/4 - 20 mA. Katso parametreja 314 - 316 <i>Liitin 60</i> .
61	Sarjaliikenteen päättäminen. Katso <i>Suojattujen/armeerattujen kaapelien maadoitus</i> . Tätä liitintä ei normaalisti pidä käyttää.
68, 69	RS 485 -liittymä, sarjaliikenne. Kun taajuusmuuttaja on kytketty väyläliitintään, kytkimet 2 ja 3 (kytkimet 1 - 4, katso seuraava sivu) pitää olla suljettuna ensimmäisessä ja viimeisessä taajuusmuuttajassa. Muissa taajuusmuuttajissa kytkinten 2 ja 3 pitää olla auki. Tehdasasetus on suljettu (asento ON).



### ■ Kytkimet 1-4

DIP-kytkin on ohjaukortilla. Sitä käytetään sarjaliitännän ja ulkoisen tasavirtalähteen yhteydessä. Kuvassa kytkinten tehdasasetus.



Kytkimellä 1 ei ole toimintoa.

Kytкимиä 2 ja 3 käytetään RS 485 -sarjaliikenneliittymän päättämiseen.

**Huom:**  
Kun VLT on sarjaliikenneväylään kytketty ensimmäinen tai viimeinen laite, kyseisen VLT-laitteen kytkimien 2 ja 3 on oltava asennossa ON. Kaikkien muiden sarjaliikenneväylään kytkettyjen VLT-laitteiden kytkimien 2 ja 3 on oltava asennossa OFF.

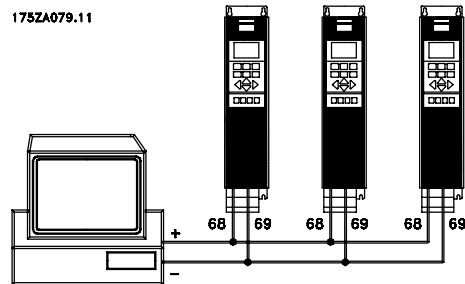
**Huom:**  
Huomaa, että kytkimen 4 ollessa asennossa "OFF" ulkoinen 24 V DC -virtalähde on galvaanisesti erotettu VLT-taajuudenmuuttajasta.

### ■ Bus connection

The serial bus connection in accordance with the RS 485 (2-conductor) norm is connected to terminals 68/69 of the frequency converter (signals P and N). Signal P is the positive potential (TX+,RX+), while signal N is the negative potential (TX-,RX-).

If more than one frequency converter is to be connected to a given master, use parallel connections.

175ZA079.11



In order to avoid potential equalizing currents in the screen, the cable screen can be earthed via terminal 61, which is connected to the frame via an RC-link.

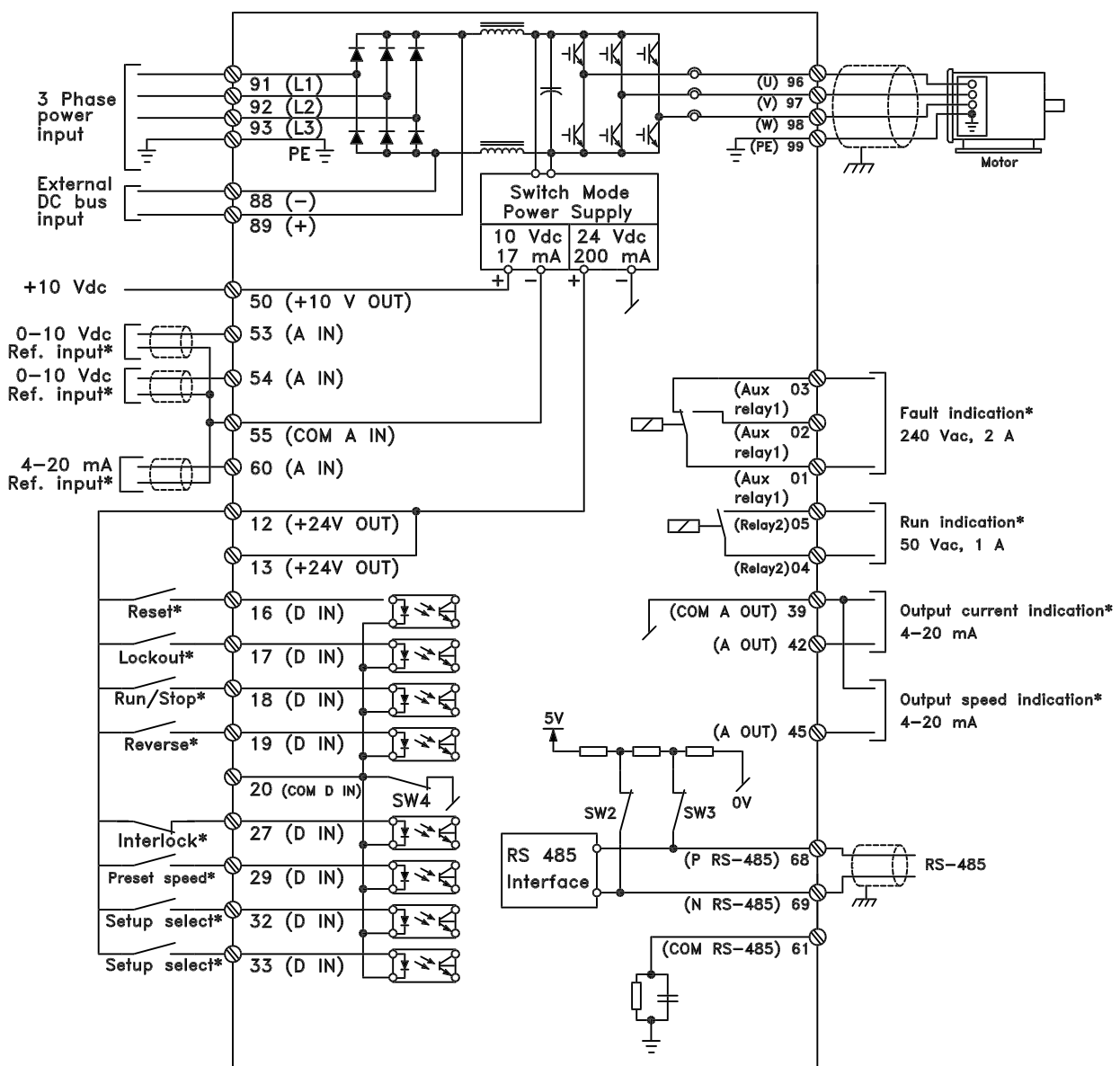
### ■ Kytentäesimerkki, VLT 6000 HVAC

Seuraava kaavio on esimerkki tyypillisestä VLT 6000 HVAC -asennuksesta.

Verkkosyöttö on kytketty liittimiin 91 (L1), 92 (L2) ja 93 (L3) ja moottori liittimiin 96 (U), 97 (V) sekä 98 (W). Nämä numerot näkee myös VLT-taajuudenmuuttajan liittimistä. Liittimiin 88 ja 89 voi kytkeä ulkoisen tasavirtalähteen tai 12-pulssilisävarusteen. Lisätietoja saa tilaamalla Danfossilta Suunnitteluoppaan.

Analogiatulot voi kytkeä liittimiin 53 [V], 54 [V] ja 60 [mA]. Nämä tulot voi ohjelmoida ohjearvoja, takaisinkytkentöjä tai termistoreja varten. Katso parametriryhmän 300 kohtaa *Analogiatulot*.

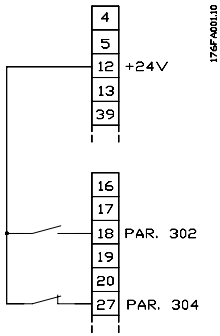
Laitteessa on 8 digitaalituloa, jotka voi kytkeä liittimiin 16 - 19, 27, 29, 32, 33. Nämä tulot voi ohjelmoida sivun 69 taulukon mukaisesti. Laitteessa on kaksi analogia-/digitaalilähtöä (liittimet 42 ja 45), jotka voi ohjelmoida näyttämään tilan tai prosessiarvon, kuten  $0 - f_{MAX}$ . Relelähtöjä 1 ja 2 voi käyttää tilan tai varoituksen antamiseen. Liittinten 68 (P+) ja 69 (N-) RS 485 -sarjaliitännän avulla taajuudenmuuttajaa voidaan ohjata ja valvoa sarjaliikenteen avulla.



175HA390.12

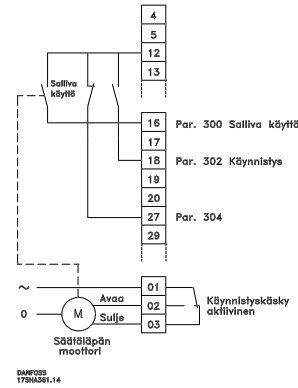


### ■ Yksinapainen käynnistys ja pysäytys



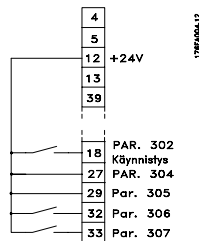
- Käynnistys/pysäytys liittimellä 18.  
Parametri 302 = Käynnistys [1]
- Pikapysäytys liittimellä 27.  
Parametri 304 = *Vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen* [0]

### ■ Käyttö sallittu



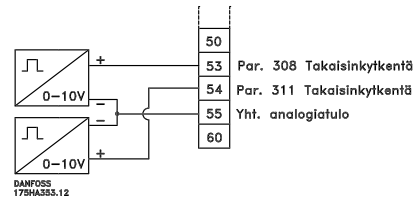
- Käynnistys sallittu liittimen 16 kautta.  
Parametri 300 = *Käyttö sallittu* [8]
- Käynnistys/pysäytys liittimellä 18.  
Parametri 302 = Käynnistys [1]
- Pikapysäytys liittimellä 27.  
Parametri 304 = *Vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen* [0].
- Aktivoitu peltimoottorilla varustettu sulkupelti  
Parametri 323 = *Käynnistyskomento aktiivinen* [13].

### ■ Digitaalinen nopeus ylös/alas



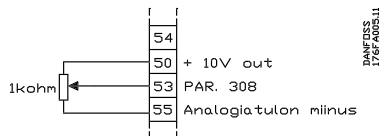
- Nopeus ylös ja alas liittimillä 32 ja 33.  
Parametri 306 = Nopeus ylös [7]  
Parametri 307 = *Nopeus alas* [7]  
Parametri 305 = *Ohjearvon lukitus* [2]

### ■ Kaksivyöhykkeinen ohjaus



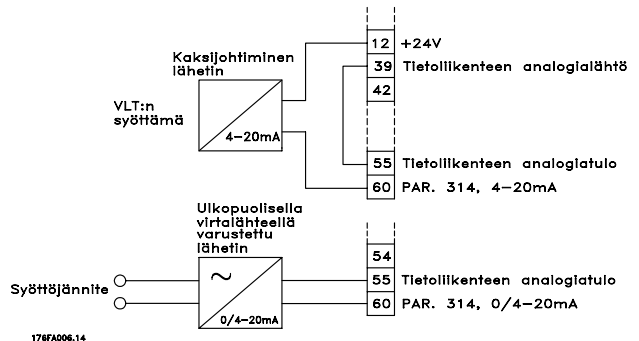
- Parametri 308 = *Takaisinkytkentäväiesti* [2].
- Parametri 311 = *Takaisinkytkentäväiesti* [2].

### ■ Ohjearvoviesti potentiometrillä



- Parametri 308 = *Ohjearvo* [1]
- Parametri 309 = *Liitin 53, vähimmäisskaalaus*
- Parametri 310 = *Liitin 53, enimmäisskaalaus*

### ■ Lähettimen kytkeminen



- -Parametri 314 = *Ohjearvo* [1]
- Parametri 315 = *Liitin 60, min. skaalaus*
- Parametri 316 = *Liitin 60, enimmäisskaalaus*

### ■ Paikallisohjauspaneeli LCP

Taajuusmuuttajan etuosassa on ohjauspaneeli - LCP(paikallisohjauspaneeli). Se on täydellinen käyttöliittymä taajuusmuuttajan käyttämiseen ja ohjelmoimiseen.

Ohjauspaneelin voi irrottaa ja sen voi vaihtoehtoisesti asentaa enintään 3 metrin päähän taajuusmuuttajasta, esimerkiksi sähkökeskuksen oveen. Asennussarja ja kaapeli toimitetaan lisävarusteena.

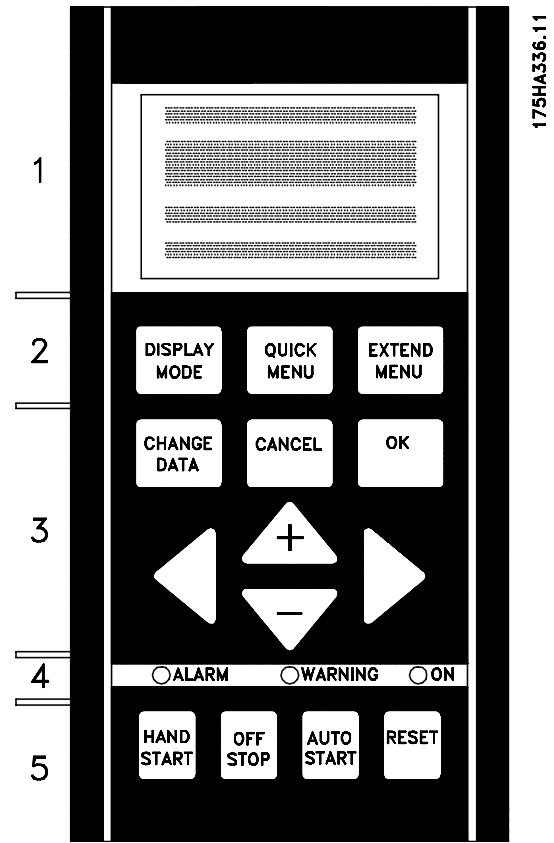
Ohjauspaneeli jakautuu toiminnallisesti viiteen osaan:

1. Näyttö
2. näyttötilan vaihtopainikkeet
3. ohjelmointiparametrien muuttamispainikkeet
4. merkkivalot
5. Paikallisohjauspainikkeet

Kaikki tiedot näytetään nelirivisellä aakkosnumeerisella näytöllä, joka normaalikäytössä pystyy näyttämään jatkuvasti 4 käyttömuuttujaa ja 3 käyttötilaa.

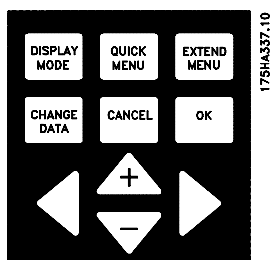
Ohjelmoinnin aikana näytetään kaikki tiedot, joita tarvitaan taajuusmuuttajan parametrien nopeaan ja tehokkaaseen asetukseen. Näytön täydennyksenä on kolme merkkivaloa: päälläolon (ON), varoituksen (WARNING) ja hälytyksen (ALARM) merkkivalot.

Kaikkia VLT-taajuudenmuuttajan ohjelmaparametreja voi muuttaa suoraan ohjauspaneelistä, ellei tätä toimintoa ole *Lukittu* [1] parametrissa 016 *Datamuutosten lukitus* tai digitaalitulon kautta parametreissa 300-307 *Datamuutosten lukitus*



### ■ Ohjauspainikkeet parametrien määrittämiseen

Ohjauspainikkeet on jaettu kahteen ryhmään. Näytön ja merkkivalojen välissä olevia painikkeita käytetään parametrien asetuksiin ja näyttötilan valintaan normaalikäytössä.



DISPLAY  
MODE

[DISPLAY MODE]-painikkeella valitaan näytön tila tai siirytään takaisin näyttötilaan joko pika-asetustilasta tai valikkotilasta.



[QUICK MENU] -painikkeella voi muuttaa pika-asetusvalikossa käytettyjä parametreja. Pika-asetusvalikon ja valikkotilan välillä voi vaihtaa.



[EXTEND MENU] -painikkeella voi käyttää kaikkia parametreja. Valikkotilan ja pika-asetusvalikon välillä voi vaihtaa.



[CHANGE DATA] -näppäintä käytetään valikko- tai pika-asetustilassa valitun parametrin asetuksen muuttamiseen.



[CANCEL]-painiketta käytetään, ellei valittua parametria haluta muuttaa.



[OK]-painikkeella vahvistetaan valitun parametrin muuttaminen.



[+/-] näppäimiä käytetään parametrien valitsemiseen ja valitun parametrin muuttamiseen. Nämä painikkeet muuttavat myös paikallisen ohjearvon. Tämän lisäksi näiden painikkeiden avulla voi siirtyä näyttötilassa käyttömuuttujien lukemasta toiseen.



[<>] painiketta käytetään parametrierhmän valintaan ja kursorin siirtämiseen numeroarvoja valittaessa.

### ■ merkkivalot

Ohjaustaulun alaosassa on punainen hälytyksen merkkivalo, keltainen varoitusmerkkivalo ja vihreä jännite-LED.



Jos määritetyt raja-arvot ylittyvät, hälytys- ja/tai varoitusmerkkivalo syttyy ja näyttöön tulee tila- tai hälytyssanoma.

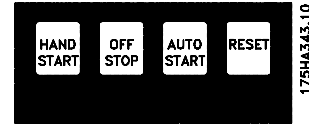


### Huom:

Jännitteen merkkivalo palaa, kun taajuusmuuttajalle tulee jännitettä.

### ■ Paikallisojtaus

Paikallisojtauksen painikkeet ovat merkki-valojen alapuolella.



[HAND START] -painiketta käytetään, jos taajuusmuuttajaa ohjataan ohjausliittimien kautta. Taajuusmuuttaja käynnistää moottorin, sillä käynnistyskomento annetaan [HAND START] -painikkeen avulla. Seuraavat ohjaussignaalit ovat yhä aktiivisia ohjausliittimissä, kun [HAND START] -painiketta painetaan:

- Käsikäynnistys - Off-seis - Automaattinen käynnistys
- Turvakytkin
- Kuittaus
- Vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen
- Suunnanvaihto
- Asetusten valinta, lsb - Asetusten valinta, msb
- Ryömintä
- Käyttö sallittu
- Datamuutosten lukinta
- Sarjatietoliikenteestä saatava pysäytyskomento



### Huom:

Jos parametrin 201 *Lähtötaajuuden alaraja*  $f_{MIN}$  arvoksi asetetaan yli 0 Hz oleva lähtötaajuus, moottori käynnistyy ja se kiihdytetään kyseiseen nopeuteen, kun [HAND START] -painiketta painetaan.



[OFF/STOP]-painiketta käytetään taajuusmuuttajaan kytketyn moottorin pysäyttämiseen. Arvoksi voidaan valita parametrin 013 kautta Käytössä [1] tai Ei käytössä 013. Kun pysäytystoiminto on käytössä, linja 2 vilkkuu.



[AUTO START] -näppäintä käytetään, jos taajuusmuuttajaa ohjataan ohjausliittimien ja/tai sarjaporttien kautta. Kun ohjausliittimissä ja/tai väylässä on aktiivinen käynnistysignaali, taajuusmuuttaja käynnistyy.



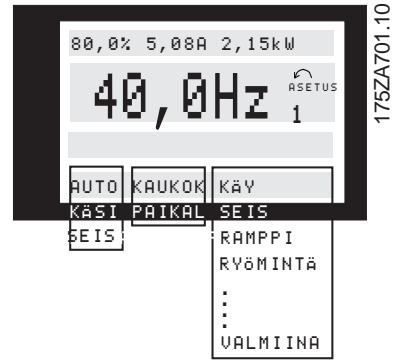
### Huom:

Digitaalitulojen kautta saapuvan HAND-OFF-AUTO-signaalin prioriteetti on suurempi kuin ohjainpainikkeiden [HAND START]-[AUTO START] kautta tulevan signaalin].



[RESET]-painiketta käytetään taajuusmuuttajan kuittaamiseen hälytyksen (laukaisun) jälkeen. Tämän arvoksi voidaan valita parametrin 015 *Kuittaus LCP:n kautta Käytössä [1] tai Ei käytössä* .

Katso *Yhteenveto varoituksista ja hälytyksistä*.



### ■ Näyttötila

Normaalikäytössä voidaan valinnan mukaan näyttää jatkuvasti neljä käyttömuuttujaa: 1.1 ja 1.2 ja 1.3 ja 2. Kulloinenkin tilatieto sekä mahdolliset hälytykset ja varoitukset näkyvät rivillä 2 numerona. Jos kyseessä on hälytys, se näkyy riveillä 3 ja 4 yhdessä selityksen kanssa. Varoitukset vilkkuvat rivillä 2, ja selitys näkyy rivillä 1. Tämän lisäksi näytössä näkyy aktiivinen asetus. Nuolesta näkee moottorin pyörimissuunnan; kuvassa taajuusmuuttajalla on aktiivinen suunnanvaihtosignaali. Nuoli häviää, jos annetaan pysäytyskäsky tai lähtötaajuus putoaa alle 0,01 Hz:n. Alimmalla rivillä annetaan taajuusmuuttajan tila.

Seuraavan sivun taulukossa annetaan käyttömuuttajat, joita voidaan näyttää näyttötilan muuttujana. Muutokset tehdään [+/-]-painikkeilla.

- 1. rivi
- 2. rivi
- 3. rivi
- 4. rivi



195NA113.10

### ■ Näyttötila, jatkuu.

Näytön ensimmäisellä rivillä voidaan näyttää kolme käyttötietojen arvoa ja toisella rivillä voidaan näyttää yksi käyttötietojen arvo. Näytettävät data-arvot ohjelmoidaan parametreilla 007, 008, 009 ja 010 *Näytettävä arvo*.

- Tilarivi (4. rivi):

Tilarivin vasemmassa reunassa näytetään taajuusmuuttajan aktiivinen ohjauselementti. AUTO tarkoittaa, että laitetta ohjataan ohjausliittimien kautta. HAND tarkoittaa, että laitetta ohjataan ohjauspaneelin paikallispainikkeilla. OFF tarkoittaa, että taajuusmuuttaja hylkää kaikki ohjaukskäskyt ja pysäyttää moottorin. Tilarivin keskiosasta näkee aktiivisen ohjearvoelementin. REMOTE tarkoittaa, että ohjausliittimien ohjausarvo on aktiivinen. LOCAL tarkoittaa, että ohjausarvo määritetään ohjauspaneelin [+/-]-painikkeilla.

Tilarivin viimeisestä osasta näkee taajuusmuuttajan nykytilan, esimerkiksi "Running" (käynnissä), "Stop" (pysäytetty) tai "Alarm" (hälytys)".

### ■ Näyttötila I:

VLT 6000 HVAC -taajuudenmuuttajassa on erilaisia näyttötiloja taajuudenmuuttajalle valitun tilan mukaan. Seuraavan sivun kuvassa esitetään, miten eri näyttötilojen välillä siirrytään.

Alla olevassa näyttötilassa taajuudenmuuttaja on Auto-tilassa ja se käyttää etäohjearvoa. VLT:n lähtötaajuus on 40 Hz.

Tässä näyttötilassa ohjearvot ja ohjaus määritetään ohjausliittinten kautta.

Rivillä 1 annetaan rivillä 2 näytetyn käyttömuuttujan nimi.



175ZA683.10

Rivillä 2 annetaan käytössä oleva lähtötaajuus ja käytössä olevat asetukset.

Rivillä 4 sanotaan, että taajuudenmuuttaja on Auto-tilassa, siinä käytetään etäohjearvoa ja moottori on käynnissä.



### ■ Näyttötila II:

Tässä tilassa rivillä 1 voi näyttää samanaikaisesti kolmen käyttömuuttujan data-arvot. Näytettävät data-arvot määritetään parametreissa 007 - 010 *Näytettävä arvo*.



### ■ Näyttötila III:

Tämä näyttötila on aktiivinen, kun [DISPLAY MODE] -painiketta pidetään painettuna. Käyttötietojen nimet ja yksiköt näytetään ensimmäisellä rivillä. Toisella rivillä näkyvä käyttötieto 2 säilyy muuttumattomana. Kun näppäin vapautetaan, eri käyttötietojen arvo tulevat näyttöön.

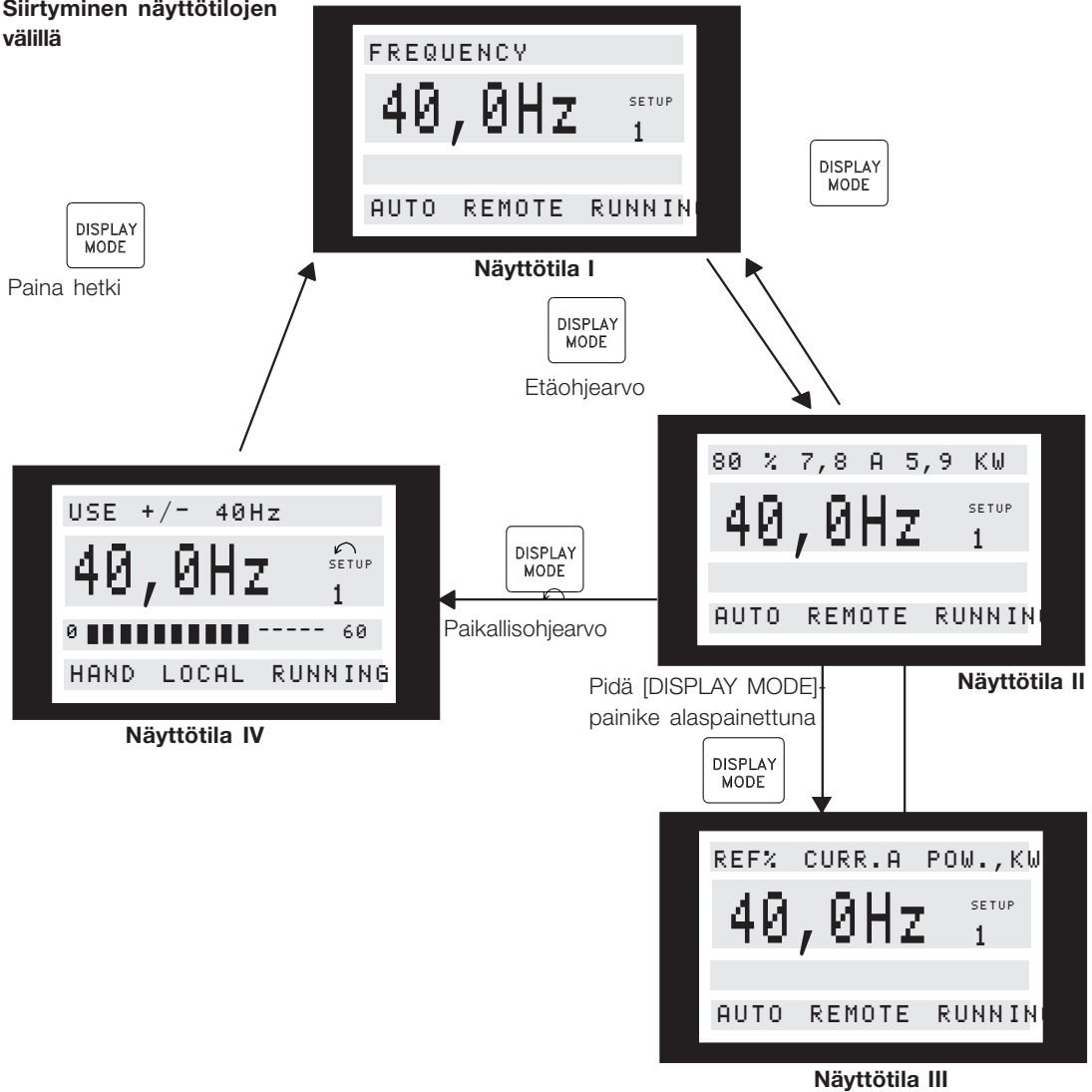


### ■ Näyttötila IV

Tämä näyttötila on aktiivinen ainoastaan paikallisen ohjearvon kanssa, katso myös *Ohjearvon käsittely*. Tässä näyttötilassa ohjearvo määritetään [+/-]-näppäinten avulla ja ohjaus toteutetaan merkkivalojen alapuolella olevien painikkeiden avulla. Ensimmäinen rivi ilmaisee vaadittavan ohjearvon. Kolmas rivi ilmaisee nykyisen lähtötaajuuden suhteellisen arvon kunakin hetkenä suhteessa enimmäistaajuuteen. Arvo näytetään palkkikaaviona.

### ■ Siirtyminen näyttötilojen välillä

#### I Siirtyminen näyttötilojen välillä

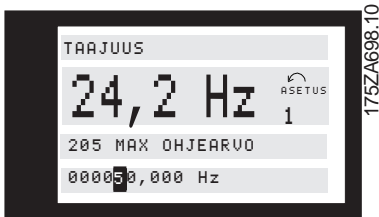


175ZA697.10

### ■ Tietojen muuttaminen

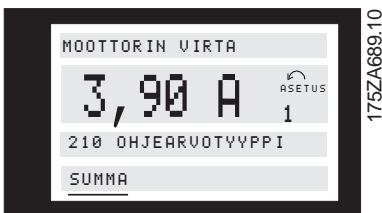
Tiedot muutetaan samalla tavoin riippumatta siitä, onko parametri valittu pika-asetus- vai valikkotilassa. Valittua parametria päästään muuttamaan painamalla [CHANGE DATA] -painiketta, jolloin neljännen rivin alleviivaus alkaa vilkkua.

Tietojen muuttamistapa riippuu siitä, onko valitun parametrin arvo numeerinen data-arvo vai toimintoarvo. Jos valitun parametrin data-arvo on numeerinen, sen ensimmäistä numeroa muutetaan [+/-]-painikkeilla. Jos toista numeroa on muutettava, siirrä ensin kursori [<>]-painikkeilla ja muuta sitten data-arvo [+/-]-painikkeilla.



Vilkkuva kursori osoittaa valitun numeron. Näytön alimmalla rivillä näkyy lukuarvo, joka tallennetaan, kun poistut toiminnosta painamalla [OK]-painiketta. Voit peruuttaa muutoksen painamalla [CANCEL]-painiketta.

Jos valittu parametri on toimintoarvo, valitun tekstin voi muuttaa [+/-]-painikkeilla.



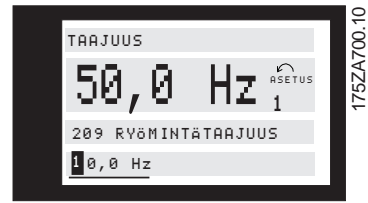
Toimintoarvo vilkkuu, kunnes poistut painamalla [OK]-painiketta. Toimintoarvo on nyt valittu. Voit peruuttaa muutoksen painamalla [CANCEL]-painiketta.

### ■ Numeeristen data-arvojen portaatonmuuttaminen

Jos valitun parametrin data-arvo on numeerinen, numero valitaan ensin [<>]-painikkeilla.



Valittua numeroa voi tämän jälkeen muuttaa portaattomasti [+/-]-painikkeilla:



Valittu numero vilkkuu. Valittu data-arvo näkyy näytön alarivillä, ja se tallennetaan painamalla [OK].

### ■ Data-arvon muuttaminen portaittain

Joitakin parametreja voi muuttaa portaittain tai portaattomasti. Näitä ovat *Moottorin teho* (parametri 102), *Moottorin jännite* (parametri 103) ja *Moottorin taajuus* (parametri 104). Tämä tarkoittaa, että parametreja muutetaan sekä numeeristen data-arvojen ryhmänä että portaattomasti säädettävänä numeerisina data-arvoina.

### ■ Manuaalinen käynnistys

Katkaise laitteesta verkkovirta ja pidä [DISPLAY MODE]-, [CHANGE DATA]- ja [OK]-painikkeita alaspainettuna, kun kytket laitteeseen virran. Kun vapautat painikkeet, taajuusmuuttaja on ohjelmoitu käyttämään tehdasasetuksia.

Seuraavia parametreja ei nollata manuaalisen alustuksen yhteydessä:

Parametrin	500, <i>Protokolla</i>
	600, <i>Käyttötunnit</i>
	601, <i>Käytetyt tunnit</i>
	602, <i>Kilowattituntilaskuri</i>
	603, <i>Käynnistysten määrä</i>
	604, <i>Ylikuumentumisten määrä</i>
	605, <i>Ylijännitteiden määrä</i>

Alustus voidaan suorittaa myös parametrissa 620 *Toimintatila*.

**■ Pika-asetusvalikko**

QUICK MENU -painikkeella saa esiin 12 tärkeintä asetusparametria. Ohjelmoinnin jälkeen VLTtaajuudenmuuttaja on useimmiten käyttövalmis.

Kaksitoista pika-asetusvalikon parametria esitetään alla olevassa taulukossa. Toiminnot selostetaan täydellisesti jäljempänä parametrien eslostusten yhteydessä.

Pika-asetus- valikon kohta	Parametrin nimi	Kuvaus
1	001 Kielen valinta	Kaikkien näyttöjen näyttökielen valinta.
2	102 Moottorin teho	Moottorin nimellistehoon perustuvien taajuudenmuuttajan lähtöarvojen asettaminen.
3	103 Moottorin jännite	Moottorin jännitteeseen perustuvien taajuudenmuuttajan lähtöarvojen asettaminen.
4	104 Moottorin taajuus	Moottorin nimellistaajuuteen perustuvien taajuudenmuuttajan lähtöarvojen asettaminen. Tämä on normaalisti sama kuin syöttöverkon taajuus.
5	105 Moottorin virta	Moottorin nimellisvirtaan perustuvien taajuudenmuuttajan lähtöarvojen asettaminen.
6	106 Moottorin nimellinopeus	Moottorin täyden kuorman nimellinopeuteen perustuvien taajuudenmuuttajan lähtöarvojen asettaminen.
7	201 Lähtötaajuuden alaraja	Taajuuden alarajan, eli pienimmän ohjaustaajuuden, jolla moottori käy, asettaminen
8	202 Lähtötaajuuden yläraja	Taajuuden ylärajan, eli suurimman ohjaustaajuuden, jolla moottori käy, asettaminen
9	206 Rampin nousuaika	Nollasta kohdassa 4 yllä asetettuun moottorin nimellistaajuuteen kiihdyttämiseen kuluvan ajan asettaminen.
10	207 Rampin laskuaika	Kohdassa 4 yllä asetetusta moottorin nimellistaajuudesta nollaan jarruttamiseen kuluvan ajan asettaminen.
11	323 Rele 1, lähtötoiminto	Asettaa Form C -suurjännitereleen toiminnon
12	326 Rele 2, lähtötoiminto	Asettaa Form A -suurjännitereleen toiminnon

---

**■ Parametritiedot**

Parametritiedot ja asetukset syötetään ja muutetaan seuraavasti:

1. Paina Quick Menu -painiketta.
2. Vieritä valikkoa +/- -painikkeilla
3. Paina Change Data -painiketta.
4. Valitse oikea parametriasetus +/- -painikkeilla. Siirry toiseen numeroon parametrin sisällä - ja -painikkeilla. *Viilkkuva kohdistin osoittaa muutettavaksi valittua numeroa.*
5. Muutos perutaan Cancel-painikkeen ja hyväksytään sekä tallennetaan OK-painikkeen painalluksella.

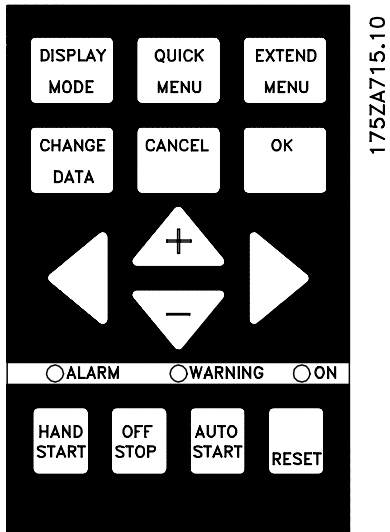
2. Paina '+'-painiketta, kunnes saat esille parametrin *206 Rampin nousuaika*.
3. Paina Change Data -painiketta.
4. Paina -painiketta kahdesti - sadat-numero vilkkuu.
5. Paina '+'-painiketta kerran, jolloin sadat-numero saa arvon '1'.
6. Paina -painiketta, jolloin kymmenet vilkkuvat.
7. Paina '-'-painiketta, kunnes '6' muuttuu nolaksi ('0') ja *Rampin nousuaika* on '100 s'.
8. Paina OK-painiketta kerran, jolloin uusi arvo tallentuu ohjaimeen.

**Parametritietojen muuttaminen, esimerkki**

Olettakaamme, että parametrin *206 Rampin nousuaika* arvoksi on asetettu 60 s. Arvon muuttaminen 100 sekuntiin tapahtuu seuraavasti:

1. Paina Quick Menu -painiketta.





**Huom:**

Myös Extend Menu -painikkeella esille saatavien parametrien muuttaminen suoritetaan yllä selostetulla tavalla.

### ■ Ohjelmointi



Kaikkia taajuudenmuuttajan parametreja voi käyttää [EXTEND MENU] -painikkeen avulla.

### ■ Käyttö ja näyttö 001 - 017

Tämän parametrierhmän avulla voidaan määrittää esimerkiksi kielen, näytön lukeman ja ohjauspaneelin painikkeiden käytöstä poistamisen kaltaisia parametreja.

#### 001 Kieli (KIELI)

Arvo:	
★Englanti (ENGLISH)	[0]
Saksa (DEUTSCH)	[1]
Ranska (FRANCAIS)	[2]
Tanska (DANSK)	[3]
Espanja (ESPAÑOL)	[4]
Italia (ITALIANO)	[5]
Ruotsi (SVENSKA)	[6]
Hollanti (NEDERLANDS)	[7]
Portugali (PORTUGUESA)	[8]
Suomi (SUOMI)	[9]

Toimitettavan laitteen kieli saattaa poiketa tehdasasetuksesta.

#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan valita näytössä esiintyvä kieli.

#### Valinnan selostus:

Mikä tahansa luettelon kielistä voidaan valita.

### ■ Asetusten määrittäminen

Taajuudenmuuttajassa on neljä asetusta (parametriasetusta), jotka voidaan ohjelmoida toisistaan riippumattomasti. Aktiivinen asetusta voidaan valita parametrissa 002 *Aktiiviset asetukset*. Käytössä olevan asetuksen numero näkyy näytön Asetukset-kohdassa. Taajuudenmuuttajan voi myös asettaa käyttämään moniasetuksia, jolloin asetukset voi vaihtaa digitaalitulon tai sarjaportin kautta. Asetusten vaihtoa voi käyttää järjestelmissä, joissa käytetään eri asetuksia päivisin ja öisin.

Parametri 003 *Asetusten kopiointi* mahdollistaa kopioinnin asetuksesta toiseen.

Kaikki asetukset voidaan siirtää parametrin 004 *Ohjauspaneelikopiointi* avulla taajuudenmuuttajasta toiseen siirtämällä ohjauspaneeli. Ensin kaikki parametriarvot kopioidaan ohjauspaneeliin. Tämän jälkeen ohjauspaneeli voidaan siirtää toiseen taajuudenmuuttajaan, jossa kaikki parametriarvot voidaan kopioida ohjauspaneelistä taajuudenmuuttajaan.

#### 002 ASETUSVALINNAT

##### (ASETUSVALINNAT)

#### Arvo:

Tehdasasetukset (TEHDASASETUKSET)	[0]
★Asetukset 1 (ASETUKSET 1)	[1]
Asetukset 2 (ASETUKSET 2)	[2]
Asetukset 3 (ASETUKSET 3)	[3]
Asetukset 4 (ASETUKSET 4)	[4]
Moniasetukset (MONIASETUKSET)	[5]

#### Toiminto:

Tässä parametrissa valitaan, millä asetusnumerolla taajuusmuuttajan toimintoja ohjataan. Kaikki parametrit voidaan ohjelmoida neljiin yksilöllisiin asetuksiin, Asetukset 1 - Asetukset 4.

Tämän lisäksi on esiohjelmoitu tehdasasetus-niminen asetusta. Ainoastaan joitakin tämän asetuksen parametreja voi muuttaa.

#### Valinnan selostus:

*Tehdasasetukset* [0] sisältää tehtaalla määritetyt parametriarvot. Tätä voidaan käyttää tietolähteenä, jos muita asetuksia palautetaan yhteiseen tilaan.

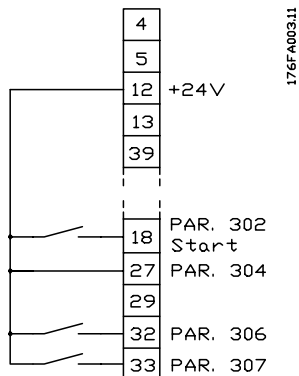
Tässä tapauksessa käytettäväksi asetukseksi valitaan tehdasasetusta.

*Asetukset 1-4* [1]-[4] ovat neljä erillistä asetusvaihtoehtoa, joita voidaan käyttää halutulla tavalla.

*Moniasetuksia* [5] käytetään, jos järjestelmää on pystyttävä vaihtamaan etäohjauksella asetuksesta toiseen. Liittimiä 16, 17, 29, 32 ja 33 sekä sarjaporttia voi käyttää asetuksesta toiseen vaihtamiseen.

### Datatavut

#### Jatkoa Asetusten vaihto



- Asetusten valinta liittimillä 32 ja 33.
- Parametri 306 = Asetusten valinta, lsb [4]
- Parametri 307 = Asetusten valinta, msb [4]
- Parametri 002 = Moniasetukset [5].

### 003 Asetusten kopiointi

#### (ASETUSKOPIOINTI)

##### Arvo:

- ★Ei kopiointia (EI KOPIOINTIA) [0]
- Kopioi aktiiviset asetukset asetukseen 1 (KOPIOI ASETUKSIIN 1) [1]
- Kopioi aktiiviset asetukset asetukseen 2 (KOPIOI ASETUKSIIN 2) [2]
- Kopioi aktiiviset asetukset asetukseen 3 (KOPIOI ASETUKSIIN 3) [3]
- Kopioi aktiiviset asetukset asetukseen 4 (KOPIOI ASETUKSIIN 4) [4]
- Kopioi aktiiviset asetukset kaikkiin (KOPIOI KAIKKIIN) [5]

##### Toiminto:

Parametrissa 002 Asetusvalinnat valitusta aktiivisesta asetuksesta tehdään kopio parametrissa 003 Asetuskopiointi valittuun asetukseen tai asetuksiin .



##### Huom:

Kopiointi on mahdollinen vain pysäytystilassa (moottori on pysäytetty pysäytyskäskyllä).

##### Valinnan selostus:

Kopiointi käynnistyy, kun vaadittava kopiointitoiminto on valittu ja [OK]-painiketta on painettu. Näyttö ilmaisee käynnissä olevan kopioinnin.

### 004 LCP-kopiointi

#### (LCP-KOPIOINTI)

##### Arvo:

- ★Ei kopiointia (EI KOPIOINTIA) [0]
- Kaikkien parametrien lähetys (LÄHETÄ PARAMETRIT.) [1]
- Kaikkien parametrien vastaanotto (VAST.OTA PARAMETRIT.) [2]
- Tehosta riippumattomien parametrien vastaanotto. (YHT. PAR. VAST.OTTO.) [3]

##### Toiminto:

Parametria 004 LCP-kopiointi käytetään, jos paikallishjauspaneelin kopiointitoimintoa käytetään. Tätä toimintoa käytetään, jos kaikki parametrin asetukset kopioidaan taajuusmuuttajalta siirtämällä ohjauspaneeli.

##### Valinnan selostus:

Valitse Kaikkien parametrien lähetys [1], jos kaikki parametriarvot on tarkoitus siirtää ohjauspaneeliin. Valitse Kaikkien parametrien vastaanotto [2], jos kaikki siirretyt parametriarvot on tarkoitus kopioida siihen taajuusmuuttajaan, johon ohjauspaneeli on kytketty. Valitse Tehosta riippumattomien parametrien vastaanotto [3], jos haluat siirtää ainoastaan muut kuin tehoparametrit. Tätä käytetään ladattaessa parametreja taajuusmuuttajalle, jonka nimellisteho ei ole sama kuin taajuusmuuttajan, josta parametriasetukset ovat peräisin.



##### Huom:

Parametrien lähetys/vastaanotto on mahdollinen vain pysäytystilassa.

### ■ Käyttäjän määrittämien asetusten lukema

Parametrien 005 Käyttäjän määrittämän lukeman suurin arvo ja 006 Käyttäjän määrittämän lukeman yksikkö avulla käyttäjät voivat määrittää oman lukeman, joka tulee näyttöön, jos näytön lukemaksi on valittu käyttäjän määrittämä lukema. Alue määritetään parametrissa 005 Käyttäjän määrittämän lukeman suurin arvo ja yksikkö määritetään parametrissa 006 Käyttäjän määrittämän lukeman yksikkö . Valittu yksikkö määrittää, onko lähtötaajuuden ja lukeman välinen suhde lineaarinen, neliö vai kuutio.

### 005 Käyttäjän määrittämän lukeman suurin arvo (OMA LUKEMA MAX)

#### Arvo:

0,01 - 999 999,99 ★ 100,00

#### Toiminto:

Tämän parametrin avulla voidaan valita käyttäjän määrittämän lukeman suurin arvo. Arvo lasketaan käytössä olevan moottorin taajuuden sekä parametrissa 006 Käyttäjän määrittämän lukeman yksikkö määritetyn yksikön perusteella. Ohjelmoitu arvo saavutetaan, kun parametrissa 202 Lähtötaajuuden yläraja,  $f_{MAX}$  määritetty arvo on saavutettu. Yksikkö määrittää myös, onko lähtötaajuuden ja lukeman välinen suhde lineaarinen, neliö vai kuutio.

#### Valinnan selostus:

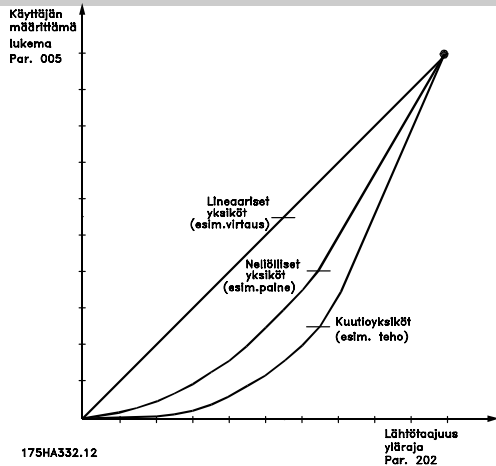
Määrittää suurimman lähtötaajuuden tarvittavan arvon.

### 006 Käyttäjän määrittämän lukeman yksikkö (OMAN LUKEMAN MIN)

★Ei yksikköä <sup>1</sup>	[0]	GPM <sup>1</sup>	[21]
% <sup>1</sup>	[1]	gal/s <sup>1</sup>	[22]
rpm <sup>1</sup>	[2]	gal/min <sup>1</sup>	[23]
ppm <sup>1</sup>	[3]	gal/h <sup>1</sup>	[24]
pulssi/s <sup>1</sup>	[4]	lb/s <sup>1</sup>	[25]
l/s <sup>1</sup>	[5]	lb/min <sup>1</sup>	[26]
l/min <sup>1</sup>	[6]	lb/h <sup>1</sup>	[27]
l/h <sup>1</sup>	[7]	CFM <sup>1</sup>	[28]
kg/s <sup>1</sup>	[8]	ft <sup>3</sup> /s <sup>1</sup>	[29]
kg/min <sup>1</sup>	[9]	ft <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[30]
kg/h <sup>1</sup>	[10]	ft <sup>3</sup> /h <sup>1</sup>	[31]
m <sup>3</sup> /s <sup>1</sup>	[11]	ft <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[32]
m <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[12]	ft/s <sup>1</sup>	[33]
m <sup>3</sup> /h <sup>1</sup>	[13]	in wg <sup>2</sup>	[34]
m/s <sup>1</sup>	[14]	ft wg <sup>2</sup>	[35]
mbar <sup>2</sup>	[15]	PSI <sup>2</sup>	[36]
bar <sup>2</sup>	[16]	lb/in <sup>2</sup>	[37]
Pa <sup>2</sup>	[17]	HP <sup>3</sup>	[38]
kPa <sup>2</sup>	[18]		
MWG <sup>2</sup>	[19]		
kW <sup>3</sup>	[20]		

Virtauksen ja nopeuden yksiköt on merkitty luvulla 1. Paineyskuiden tunnus on luku 2 ja tehon yksiköiden tunnus on 3. Katso viereisessä sarakkeessa oleva luku.

#### Toiminto:



Valitse yksikkö, joka näkyy näytössä parametrin 005 Käyttäjän määrittämän lukeman suurin arvo kanssa.

Jos esimerkiksi virtauksen tai nopeuden kaltaisia yksiköitä valitaan, lukeman ja lähtötaajuuden välinen suhde on lineaarinen.

Jos valittu yksikkö on paineen yksikkö (esimerkiksi bar, Pa, MWG ja PSI), suhde on neliö. Jos valittu yksikkö on tehon yksikkö (HP, KW), suhde on kuutio.

Arvo ja yksikkö näkyvät näyttötilassa aina, kun Käyttäjän määrittämä lukema [10] on valittu jossakin parametreista 007 - 010 Näytön lukema.

#### Valinnan selostus:

Valitse Käyttäjän määrittämää lukemaa varten tarvittava yksikkö.

### 007 Suuri näytön lukema

#### (SUURI TEKSTI)

#### Arvo:

Kokonaisohjearvo [%] (OHJEARVO [%])	[1]
Kokonaisohjearvo [Yksikkö] (OHJEARVO [YKS])	[2]
★Taajuus [Hz] (TAAJUUS [HZ])	[3]
% enimmäislähtötaajuudesta [%]	
(TAAJUUS [%])	[4]
Moottorin virta [A] (MOOTTORIN VIRTA [A])	[5]
Teho [kW] (TEHO [KW])	[6]
Teho [hv] (TEHO [HV])	[7]
Lähtöenergia [kWh] (ENERGIA [YKSIKÖ])	[8]
Käyttötunnit [tuntia] (KÄYTTÖTUNNIT [H])	[9]
Käyttäjän määrittämä lukema [-]	
(KÄYTTÄJÄN OMA [YKS])	[10]
Asetuspiste 1 [yksikkö] (ASETUSP. 1 [YKS])	[11]
Asetuspiste 2 [yksikkö] (ASETUSP. 2 [YKS])	[12]
Takaisinkytkentä 1 (TAKAISINKYTKENTÄ 1 [YKS])	[13]
Takaisinkytkentä 2 (TAKAISINKYTKENTÄ 2 [YKS])	[14]
Takaisinkytkentä [yksikkö]	
(TAKAISINKYTKENTÄ [YKS])	[15]
Moottorin jännite [V] (MOOTT. JÄNNITE [V])	[16]

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

DC-välipiirin jännite [V] (VÄLIPIIRIN JÄNN. [V])	[17]
Moottorin lämpökuormitus [%] (M. LÄMPÖKUORMA [%])	[18]
VLT:n lämpökuormitus [%] (VLT:N LÄMPÖKUORMA [%])	[19]
Digitaalitulo [Binäärikoodi] (DIGITAALITULO [BIN])	[20]
Analogiatulo 53 [V] (ANALOGIATULO 53 [V])	[21]
Analogiatulo 54 [V] (ANALOGIATULO 54 [V])	[22]
Analogiatulo 60 [mA] (ANALOGIATULO 60 [MA])	[23]
Releen tila [binäärikoodi] (RELEEN TILA)	[24]
Pulssiohjearvo [Hz] (PULSSIOHJEARVO [HZ])	[25]
Ulkoinen ohjearvo [%] (ULK. OHJEARVO [%])	[26]
Jäähdytysrivan lämpötila. [°C] (LÄMPÖ [°C])	[27]
Tietoliikenneoptiokortin varoitus (COMM OPT. WARN [HEX])	[28]
LCP:n näyttöteksti (VAPAA TEKSTITYS)	[29]
Tilasana (STATUS WORD [HEX])	[30]
Ohjaussana (CONTROL WORD [HEX])	[31]
Vikakoodi (ALARM WORD [HEX])	[32]
PID-lähtö [Hz] (PID OUTPUT [HZ])	[33]
PID-lähtö [%] (PID OUTPUT [%])	[34]

### Toiminto:

Tässä parametrissa voi valita näytön rivillä 2 näkyvän data-arvon, kun VLT-taajuusmuuttaja on käynnistetty. Data-arvot sisältyvät myös näyttötilan selausluetteloon. Parametrit 008 - 010 *Pieni näyttö* mahdollistavat rivillä 1 näkyvien kolmen muun data-arvon valinnan. Katso *ohjausyksikön* kuvaus.

### Valinnan selostus:

**Ei lukemaa** voi valita vain parametreissa 008 - 010 *Pieni näyttölukema* .

**Tulo-ohjearvo [%]** ilmoittaa tulo-ohjearvon prosentteina alueella Minimiohjearvo, Ref<sub>MIN</sub>-Maksimiohjearvo, Ref<sub>MAX</sub> . Katso myös *ohjearvojen käsittely* .

**Ohjearvo [yksikkö]** ilmoittaa kokonaisohjearvon hertseinä *Avoimessa piirissä* . *Suljetussa piirissä* ohjearvon yksikkö valitaan parametrissa 415 *Prosessiyskiköt* .

**Taajuus [Hz]** ilmoittaa VLT-taajuusmuuttajan lähtötaajuuden.

**% enimmäislähtötaajuudesta [%]** on senhetkinen lähtötaajuus parametrin 202 *Lähtötaajuuden yläraja*, f<sub>MAX</sub> prosenttiosuutena.

**Moottorin virta [A]** ilmaisee moottorin vaihevirran senhetkisen arvon.

**Teho [kW]** ilmaisee moottorin ottaman tehon kilowatteina.

**Teho [hv]** ilmaisee moottorin ottaman tehon hevosvoimina.

**Lähtöenergia [kWh]** ilmaisee moottorin kuluttaman energian edellisen parametrissa 618, *kWh-mittarin nollaus*, suoritettua nollauksen jälkeen.

**Käyttötunnit [tunteja]** ilmaisee moottorin käyttötuntien määrän edellisen parametrissa 619 *Käyttötuntimittarin nollaus* tapahtuneen nollauksen jälkeen .

**Käyttäjän määrittämä lukema [-]** on nykyisen lähtötaajuuden ja yksikön sekä parametrissa 005 *Käyttäjän määrittämän lukeman suurin arvo* valitun skaalauksen perusteella laskettu käyttäjän määrittämä arvo. Valitse yksikkö parametrissa 006 *Käyttäjän määrittämän lukeman yksikkö*.

**Asetuspiste 1 [yksikkö]** on parametrissa 418 *Asetuspiste 1* ohjelmoitu asetuspisteen arvo. Yksikkö määritetään parametrissa 415 *Prosessiyskiköt*. Katso myös *Takaisinkytkennän käsittely*.

**Asetuspiste 2 [yksikkö]** on parametrissa 419 *Asetuspiste 2* ohjelmoitu asetuspisteen arvo. Yksikkö määritetään parametrissa 415 *Prosessiyskiköt*.

**Takaisinkytkentä 1 [yksikkö]** antaa kokonaistakaisinkytkennän 1 (liitin. 53). Yksikkö määritetään parametrissa 415 *Prosessiyskiköt*. Katso myös *Takaisinkytkennän käsittely*.

**Takaisinkytkentä 2 [yksikkö]** antaa kokonaistakaisinkytkennän 2 (liitin. 53). Yksikkö määritetään parametrissa 415 *Prosessiyskiköt*.

**Takaisinkytkentä [yksikkö]** antaa signaalin kokonaisarvon käyttäen parametreissa 413 *Vähimmäistakaisinkytkentä*, FB<sub>MIN</sub>, 414 *Enimmäistakaisinkytkentä*, FB<sub>MAX</sub> ja 415 *Prosessiyskiköt* valittua yksikköä ja skaalausta .

**Moottorin jännite [V]** ilmaisee moottorille syötetyn jännitteen.

**DC-välipiirin jännite [V]** ilmaisee taajuudenmuuttajan välipiirin jännitteen.

**Moottorin lämpökuormitus [%]** ilmaisee moottorin lasketun/arvioidun lämpökuormituksen. Katkaisurajana on 100 %. Katso myös parametri 117 *Moottorin lämpösuojaus*.

**VLT:n lämpökuormitus [%]** ilmaisee taajuusmuuttajan lasketun/arvioidun lämpökuormituksen. Katkaisurajana on 100 %.

**Digitaalitulo [Binäärikoodi]** ilmaisee 8 digitaalitulon (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 ja 33) tilasignaalin. Liitin 16 vastaa äärimmäisenä vasemmalla olevaa bittiä. '0' = ei viestiä, '1' = viesti kytketty.

**Analogiatulo 54 [V]** ilmaisee liittimen 53 viestiarvon.

**Analogiatulo 54 [V]** ilmaisee liittimen 54 viestiarvon.

**Analogiatulo 60 [mA]** ilmaisee liittimen 60 viestiarvon 60.

**Releen tila [binäärikoodi]** ilmaisee kunkin releen tilan. Vasen (tärkein) bitti ilmoittaa releen 1, ja sen jälkeen tulevat releet 2 ja 9. Arvo 1 tarkoittaa, että

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

rele on aktiivinen, arvo 0 tarkoittaa, että rele ei ole aktiivinen. Parametri 007 käyttää 8-bittistä sanaa, jonka kaksi viimeistä paikkaa eivät ole käytössä. Releet 6-9 ovat käytössä moniasteohjaimen ja nelireleisten optiokorttien kanssa

**Pulssiohjearvo [Hz]** ilmaisee liitimeen 17 tai 29 kytketyn pulssitaajuuden hertseinä 29.

**Ulkoisen ohjearvo [%]** antaa ulkoisten ohjearvojen summan prosentteina (analogisen, pulssi- sekä väyläohjearvon summa) alueella Minimiohjearvo, Ref<sub>MIN</sub> - Maksimiohjearvo, Ref<sub>MAX</sub>.

Jäähdytysrivan lämpötila. [**°C**] antaa taajuusmuuttajan senhetkisen jäähdytyslementin lämpötilan. Katkaisuraja on 90 ±5 C, ja taajuusmuuttaja otetaan jälleen käyttöön, kun lämpötila on 60 ±5 C.

**Tietoliikenneoptiokortin varoitus [Hex]** antaa varoitussanan, jos tietoliikenneväylä on viallinen. Toiminto on aktiivinen vain, jos on asennettu tietoliikenneoptioita. Ellei, näyttöön ilmestyy teksti 0 Hex.

**LCP:n näyttöteksti** näyttää parametrissa 553 *Näytön teksti 1* ja 554 *Näytön teksti 2* LCP:n tai sarjaportin kautta ohjelmoidun tekstin.

**Tekstin syöttäminen paikallisohjauspaneeliin**  
Kun parametrissa 007 on valittu *Näytön teksti*, valitse näyttöriivin parametri (533 tai 534) ja paina **CHANGE DATA** -näppäintä. Kirjoita teksti suoraan valitulle riville paikallisohjauspaneeliin **UP, DN & LEFT, RIGHT** -nuolinäppäinten avulla. UP- ja DOWN-näppäinten avulla voit selata käytettävissä olevia merkkejä. Vasen ja oikea nuolinäppäin siirtävät kohdistinta tekstirivillä. Voit lukita tekstin painamalla **OK**-näppäintä, kun tekstirivi on valmis. Voit peruuttaa tekstin **CANCEL**-näppäimen avulla.

Käytettävissä olevat merkit ovat:  
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
Æ Ø Å Ä Ö Ü É Ì Ù è . / - ( ) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 'välilyönti'  
'välilyönti' on parametrien 533 ja 534 oletusarvo. Voit poistaa kirjoitetun merkin korvaamalla sen välilyönillä'.

**Tilasana** näyttää taajuusmuuttajan tilasan (katso parametri 608).

**Ohjaussana** näyttää taajuusmuuttajan ohjaussanan (katso parametri 607).

**Vikakoodi** näyttää vikakoodin.

**PID-lähtö** näyttää lasketun PID-lähdön näytöllä joko hertseinä [33] tai prosentteina enimmäistaajuudesta [34].

### 008 Pieni näytön lukema 1.1

#### (PIENI TEKSTI 1)

##### Arvo:

Katso parametri 007 *Suuri näyttö*

★ Ohjearvo [yks] [2]

##### Toiminto:

Tässä parametrissa voi valita näytön 1. rivillä näkyvän ensimmäisen data-arvon, positio 1.

Tästä toiminnosta on hyötyä esimerkiksi asennettaessa PID-säädintä, jotta nähdään, miten prosessi reagoi ohjearvon muutokseen.

Saat näytön tiedot painamalla [DISPLAY MODE]-painiketta. Data-asetusta *Paikallisohjauksen näytön teksti* [29] ei voi valita *pienen näytön* kanssa .

##### Valinnan selostus:

Valittavissa on 33 erilaista data-arvoa, katso parametrin 007 *Suuri näyttöluke* kuvausta .

### 009 Pieni näyttö 1.2

#### (PIENI TEKSTI 2)

##### Arvo:

Katso parametri 007 *Suuri näyttö*

★Moottorin virta [A] [5]

##### Toiminto:

Katso parametrin 008 *Pieni näyttö* toiminnan kuvaus . Data-asetusta *Paikallishjauksen näytön teksti* [29] ei voi valita *pienen näytön* kanssa .

##### Valinnan selostus:

Valittavissa on 33 erilaista data-arvoa, katso parametrin 007 *Suuri näyttö* lukema kuvausta .

### 010 Pieni näyttö 1.3

#### (PIENI TEKSTI 3)

##### Arvo:

Katso parametria 007 *Suuri näyttö* lukema

★Teho [kW] [6]

##### Toiminto:

Katso parametrin 008 *Pieni näyttö* lukema toiminnan kuvausta. Data-asetusta *Paikallishjauksen näytön teksti* [29] ei voi valita *pienen näytön* kanssa .

##### Valinnan selostus:

Valittavissa on 33 erilaista data-arvoa, katso parametrin 007 *Suuri näyttö* lukema kuvausta .

### 011 Paikallisen ohjearvon yksikkö

#### (PAIKALL. REF. YKS.)

##### Arvo:

Hz (HZ) [0]

★Prosenttia lähtötaajuusalueesta (%) [1]  
(% MAX. TAAJUUDESTA)

##### Toiminto:

Tämä parametri määrittää paikallishjauksen yksikön.

##### Valinnan selostus:

Valitse paikallishjausta varten tarvittava yksikkö.

### 012 LCP:n käsikäynnistys

#### (HAND START -PAIN)

##### Arvo:

Ei käytössä (EI KÄYTÖSSÄ) [0]

★Käytössä (KÄYTÖSSÄ) [1]

##### Toiminto:

Tämän parametrin avulla ohjauspaneelin käsikäynnistyspainike voidaan ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä.

##### Valinnan selostus:

Jos tässä parametrissa valitaan *Ei käytössä* [0], [HAND START] -painike ei toimi.

### 013 OFF/STOP LCP:n kautta

#### (STOP-PAINIKE)

##### Arvo:

Ei käytössä (EI KÄYTÖSSÄ) [0]

★Käytössä (KÄYTÖSSÄ) [1]

##### Toiminto:

Tämän parametrin avulla ohjauspaneelin paikalliskäynnistyspainike voidaan ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä.

##### Valinnan selostus:

Jos tässä parametrissa valitaan *Ei käytössä* [0], [OFF/STOP]-painike ei toimi.



##### Huom:

Jos tässä parametrissa valitaan *Ei käytössä*, moottoria ei voi pysäyttää [OFF/STOP]-painikkeen avulla.

### 014 Automaattinen käynnistys LCP:n kautta

#### (AUTO START -PAIN)

##### Arvo:

Ei käytössä (EI KÄYTÖSSÄ) [0]

★Käytössä (KÄYTÖSSÄ) [1]

##### Toiminto:

Tämän parametrin avulla ohjauspaneelin automaattisen käynnistykseen painike voidaan ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä.

##### Valinnan selostus:

Jos tässä parametrissa valitaan *Ei käytössä* [0], [AUTO START] -painike ei toimi.

### 015 Kuittaus LCP:n kautta

#### (RESET-PAINIKE)

##### Arvo:

Ei käytössä (EI KÄYTÖSSÄ) [0]

★Käytössä (KÄYTÖSSÄ) [1]

### Toiminto:

Tämän parametrin avulla ohjauspaneelin kuitauspainike voidaan ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä.

### Valinnan selostus:

Jos tässä parametrissa valitaan *Ei käytössä* [0], [RESET]-painike ei toimi.



### Huom:

Valitse *Ei käytössä* [0] vain, jos ulkoinen kuitaussignaali on kytketty digitaalitulojen kautta.



### Huom:

Jos [HAND START]- tai [AUTO START]-toimintoa ei voi aktivoida ohjauspaneelin painikkeiden kautta, (katso parametri 012 / 014 *Automaattinen käynnistys / Käsikäynnistys LCP:n kautta*), moottoria ei voida käynnistää uudelleen, jos *Seis/Pysäytys* [1] on valittuna. Jos käsikäynnistys tai automaattinen käynnistys on ohjelmoitu otettavaksi käyttöön digitaalitulojen kautta, moottoria ei voida käynnistää, jos *Seis/Pysäytys* [1] on valittuna.

## 016 Datamuutosten lukinta

### (DATAN LUKITUS)

#### Arvo:

★ Ei lukittu (EI LUKITTU)	[0]
Lukittu (LUKITTU)	[1]

### Toiminto:

Tämän parametrin avulla ohjauspaneeli voidaan "lukita", jolloin tietoja ei voi muokata ohjausyksikön kautta.

### Valinnan selostus:

Jos tässä parametrissa valitaan *Lukittu* [1], parametrin tietoja ei voi muuttaa, vaikka tietoja voi muuttaa väylän kautta. Parametrien 007 - 010 *Näytön lukema* arvot voi muuttaa ohjauspaneelin kautta. Näiden parametrin tietojen muutokset voi lukita myös digitaalitulon kautta (katso parametrit 300 - 307 *Digitaalitulot*).

## 017 Toimintatila käynnistettäessä,

### paikallisohjaus

### (JÄLL.KÄYNN. TAPA)

#### Arvo:

★ Automaattinen uudelleenkäynnistys (KÄYNNISTYS) [0]	[0]
Seis/Pysäytetty (SEIS/PYSÄYTETTY)	[1]

### Toiminto:

Sen käyttötilan asettaminen, jossa taajuudenmuuttajan halutaan käynnistyvän verkkovirran kytkeytyessä.

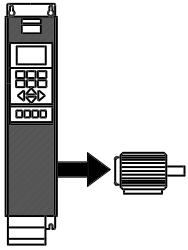
### Valinnan selostus:

*Automaattinen uudelleenkäynnistys* [0] valitaan, jos taajuudenmuuttaja on käynnistettävä siinä tilassa, jossa se oli juuri ennen taajuudenmuuttajalle tulevan virran katkaisemista. *Seis/Pysäytetty* [1] valitaan ainoastaan, jos taajuudenmuuttajan on oltava pysäytettynä linjajännitteen ollessa kytkettynä, kunnes järjestelmässä on aktiivinen käynnistyskomento. Taajuudenmuuttaja käynnistetään uudelleen aktiivisella [HAND START]- tai [AUTO START] -painike ohjauspaneelin kautta.

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo



### ■ Kuormitus ja moottori 100 - 117



Tässä parametriryhmässä voi määrittää säätöparametreja ja momenttiarvoja, joihin VLTtaajuudenmuuttaja on tarkoitus sovittaa. Moottorin tyyppikilven tiedot pitää

asettaa ja automaattinen moottorin sovitusta voidaan tehdä. Lisäksi voidaan määrittää tasavirtajarrutuksen parametrit ja ottaa käyttöön moottorin lämpösuojaus.

### ■ Toimintatapa

Toimintatavan ja momentin ominaisuuksien valinta vaikuttaa näytössä näkyviin parametreihin. Jos *Avoim piiri* [0] on valittuna, kaikki PID:n ohjaukseen liittyvät parametrit piilotetaan. Tästä syystä käyttäjä näkee vain ne parametrit, jotka koskevat kyseistä sovellusta.

#### 100 Toimintatapa

##### (ASETUSTILA)

##### Arvo:

- ★Avoim piiri (AVOIN PIIRI) [0]
- Suljettu piiri (SULJETTU PIIRI) [1]

##### Toiminto:

Tämän parametrin avulla valitaan, mihin toimintatapaan taajuudenmuuttaja sovitetaan.

##### Valinnan selostus:

Jos tässä parametrissa valitaan *Avoim piiri* [0], käytetään tavallista nopeuden ohjausta (ilman takaisinkytkentäsignaalia), joten jos ohjearvoa muutetaan, moottorin nopeus muuttuu.

Jos valitaan *Suljettu piiri* [1], sisäinen prosessinsäädin aktivoituu ja mahdollistaa prosessin tarkan ohjaamisen prosessisignaalin mukaan.

Ohjearvo (asetus) ja prosessisignaali (takaisinkytkentä) voidaan asettaa parametrissa 415 *Prosessiyksiköt* ohjelmoiduksi prosessiyksiköksi. Katso *Takaisinkytkennän käsittely*.

#### 101 Momentti

##### (VT CHARACT)

##### Arvo:

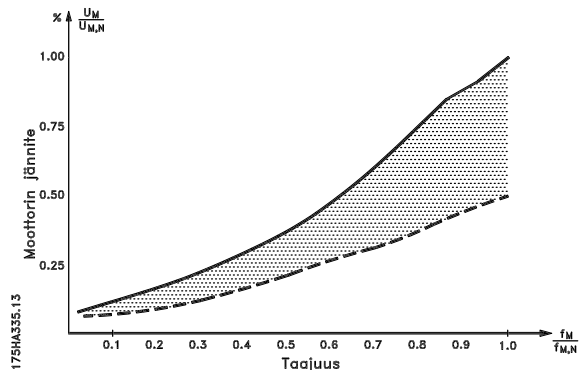
- ★Automaattinen energian optimointi (AEO FUNCTION) [0]
- Rinnakkaiset moottorit (MULTIPLE MOTORS) [1]

##### Toiminto:

Tässä parametrissa voi valita, onko VLT-taajuudenmuuttajaan kytketty yksi vai useampi moottori.

##### Valinnan selostus:

Arvolla Automaattinen energian optimointi [0] VLTtaajuudenmuuttajaan saa olla kytkettynä vain yksi moottori. AEO-toiminnolla varmistetaan moottorin mahdollisimman tehokas toiminta ja minimoidaan moottorin aiheuttamat häiriöt. Valitse *Rinnakkaiset moottorit* [1], jos lähtöön on kytketty rinnan useita moottoreita. Katso rinnakkaismoottoreiden käynnistysjännitteiden asetus parametrin 108 *Rinnakkaisten moottorien käynnistysjännite* kuvauksesta.



Programming

#### 102 Moottorin teho, P<sub>M,N</sub>

##### (MOTOR POWER)

##### Arvo:

- 0.25 kW (0.25 KW) [25]
- 0.37 kW (0.37 KW) [37]
- 0.55 kW (0.55 KW) [55]
- 0.75 kW (0.75 KW) [75]
- 1.1 kW (1.10 KW) [110]
- 1.5 kW (1.50 KW) [150]
- 2.2 kW (2.20 KW) [220]
- 3 kW (3.00 KW) [300]
- 4 kW (4.00 KW) [400]
- 5,5 kW (5.50 KW) [550]
- 7,5 kW (7.50 KW) [750]
- 11 kW (11.00 KW) [1100]
- 15 kW (15.00 KW) [1500]
- 18.5 kW (18.50 KW)

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

22 kW (22.00 KW)	[1850]
30 kW (30.00 KW)	[2200]
37 kW (37.00 KW)	[3000]
45 kW (45.00 KW)	[3700]
55 kW (55.00 KW)	[4500]
75 kW (75.00 KW)	[5500]
90 kW (90.00 KW)	[7500]
110 kW (110.00 KW)	[9000]
132 kW (132.00 KW)	[11000]
160 kW (160.00 KW)	[13200]
200 kW (200.00 KW)	[16000]
250 kW (250.00 KW)	[20000]
300 kW (300.00 KW)	[25000]
315 kW (315.00 KW)	[30000]
355 kW (355.00 KW)	[31500]
400 kW (400.00 KW)	[35500]
450 kW (450.00 KW)	[40000]
500 kW (500.00 KW)	[45000]
	[50000]

★Määräytyy laitteen mukaan

### Toiminto:

Tässä parametrissa voi valita kW-arvon  $P_{M,NM,N}$ , joka vastaa moottorin nimellistehoa. Tehtaalla on valittu laitteen tyyppin mukaan määräytyvä nimellinen kW-arvo  $P_{M,N}$  has been selected that depends on the type of unit.

### Valinnan selostus:

Valitse moottorin tyyppikilven tietoja vastaava arvo. Valittavana on neljä alikokoa ja yksi ylikoko tehdasasetukseen verrattuna. Moottorin tehon voi asettaa myös portaattomasti, katso *Numeerisen data-arvon portaaton muuttaminen*.

### 103 Moottorin jännite, $U_{M,N}$

#### (MOOTT. JÄNNITE)

#### Arvo:

200 V	[200]
208 V	[208]
220 V	[220]
230 V	[230]
240 V	[240]
380 V	[380]
400 V	[400]
415 V	[415]
440 V	[440]
460 V	[460]
480 V	[480]
500 V	[500]
550 V	[550]
575 V	[575]

★Laitekohtainen

### Toiminto:

Tässä parametrissa moottorin nimellisjännite  $U_{M,N}$  määritetään tähti-Y- tai delta  $\Delta$  -kytkentää varten.

### Valinnan selostus:

Valitun jännitteen on oltava moottorin tyyppikilven mukainen riippumatta taajuudenmuuttajan verkkojännitteestä. Tämän lisäksi moottorijännitteen voi määrittää myös portaattomasti. Katso kohta *Numeeristen data-arvojen portaaton muuttaminen*.



### Huom:

Parametrin 102, 103 tai 104 muuttaminen palauttaa automaattisesti parametrien 105 ja 106 tehdasasetukset. Jos olet muuttanut parametrin 102, 103 tai 104 arvon, musta palauttaa parametrien 105 ja 106 oikeat arvot.

### 104 Moottorin taajuus, $f_{M,N}$

#### (MOTOR FREQUENCY)

#### Arvo:

★50 Hz (50 HZ)	[50]
60 Hz (60 HZ)	[60]

### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan valita moottorin nimellistaajuus  $f_{M,N}$

### Valinnan selostus:

Valitse moottorin tyyppikilven mukainen arvo. Moottorin taajuuden voi asettaa myös portaattomasti taajuusalueella 24 - 1000 Hz.

### 105 Moottorin virta, $I_{M,N}$ (MOTOR CURRENT)

#### (MOTOR CURRENT)

#### Arvo:

0.01 -  $I_{VLT,MAX}$  A

★ Määräytyy moottorivalinnan mukaan.

### Toiminto:

Moottorin nimellisvirran  $I_{M,N}$ arvoa käytetään VLTtaajuudenmuuttajan laskiessa esimerkiksi momenttia ja moottorin lämpösuojausta. Valitse moottorin virta  $I_{VLT,N}$ sen mukaan, onko moottori tähti- (Y) vai kolmiokytketty (D).

### Valinnan selostus:

Valitse moottorin tyyppikilven mukainen arvo.



### Huom:

On tärkeää syöttää oikea arvo, koska sitä käytetään V V C<sup>+</sup> -ohjauksessa.

### 106 Moottorin nimellinopeus , $n_{M,N}$

#### (MOTOR NOM. SPEED)

#### Arvo:

100 -  $f_{M,N} \times 60$  (max. 60000 rpm)

★Määräytyy parametrin 102 Moottorin teho,  $P_{M,N}$  mukaan.

#### Toiminto:

Tässä parametrissa valitaan moottorin kilven mukainen nimellinopeus  $n_{M,N}$

#### Valinnan selostus:

Valitse moottorin tyypikilven mukainen arvo.



### Huom:

On tärkeää syöttää oikea arvo, koska sitä käytetään V V C<sup>+</sup>-ohjauksessa. Suurin arvo on  $f_{M,N} \times 60$ .

$f_{M,N}$  asetetaan parametrissa 104 Moottorin taajuus,  $f_{M,N}$ .

### 107 Automaattinen moottorin sovitus, AMA

#### (AUTO MOTOR ADAPT)

#### Arvo:

- ★Ei käytössä (NO AMA) [0]
- Automaattinen sovitus (RUN AMA) [1]
- Automaattinen sovitus LC-suodattimella (RUN AMA WITH LC-FILT) [2]

#### Toiminto:

Automaattinen moottorin sovitus on testausalgoritmi, joka mittaa moottorin sähköiset parametrit moottorin ollessa pysähdyksissä. AMA ei siis itse määritä momentin arvoa.

AMA:sta on hyötyä otettaessa käyttöön järjestelmiä, joissa halutaan optimoida VLT-taajuudenmuuttajan säädöt sovelluksessa käytettyyn moottoriin.

Toimintoa käytetään erityisesti, kun tehdasasetukset eivät sovellu sovelluksessa käytetyille moottoreille. VLT-taajuudenmuuttajan paras säätö saavutetaan, kun AMA suoritetaan moottorin ollessa kylmä. On huomattava, että jos tehdään useita AMA-ajoja, moottori saattaa lämmitä, jolloin staattorin resistanssi  $R_S$  kasvaa. Tämä ei kuitenkaan ole yleensä kriittistä.



### Huom:

HUOM: AMA on suoritettava kaikille moottoreille  $\geq 55$  kW/ 75 HP.

Parametrilla 107 Automaattinen moottorin sovitus , AMA voi valita, tehdäänkö täydellinen automaattinen moottorin sovitus, Automaattinen sovitus [1], vai rajoitettu Automaattinen moottorin sovitus, Automaattinen sovitus LC-suodattimella [2]. Rajoitettu testi voidaan tehdä vain, jos moottorin ja VLT-taajuudenmuuttajan väliin on asennettu LC-suodatin. Jos tarvitaan täydellinen testi, LC-suodatin voidaan poistaa automaattisen moottorin sovituksen ajaksi. Kun tehdään Automaattinen sovitus LC-suodattimella [2], sovituksessa ei testata moottorin symmetriaa ja sitä, että moottorin kaikki vaiheet on kytketty. Seuraavat asiat on otettava huomioon AMA-toimintoa käytettäessä:

- Jotta AMA pystyy määrittämään moottorin parametrit mahdollisimman hyvin, parametreihin 102 - 106 pitää syöttää VLT-taajuudenmuuttajaan kytketyn moottorin oikeat tyypikilven tiedot.
- Automaattisen moottorin sovituksen kokonaiskesto vaihtelee muutamasta minuutista noin kymmeneen minuuttiin pienillä moottoreilla. Aika määräytyy käytetyn moottorin nimellistehon mukaan (esimerkiksi 7,5 kW:n moottorin sovitukseen kuluu noin 4 minuuttia).
- Jos moottorin sovituksen aikana esiintyy häiriötä, näyttöön tulee hälytyksiä ja varoituksia.
- AMA voidaan tehdä vain, jos moottorin nimellisvirta on vähintään 35 % VLT-taajuudenmuuttajan nimellislähtövirrasta.
- Automaattisen moottorin sovituksen voi keskeyttää painamalla [OFF/STOP]-painiketta.



### Huom:

Automaattista moottorin sovitusta ei voi tehdä rinnankytketyille moottoreille.

#### Valinnan selostus:

Valitse Automaattinen sovitus [1], jos VLT-taajuudenmuuttajan tulee suorittaa täydellinen automaattinen moottorin sovitus. Valitse Automaattinen sovitus LC-suodattimella [2], jos VLT-taajuudenmuuttajan ja moottorin väliin on asennettu LC-suodatin.

#### Menettely tehtäessä automaattinen moottorin sovitus:

1. Aseta moottorin parametrit 102 - 106 Tyypikilven tiedot tyypikilvessä annettujen tietojen mukaisesti.
2. Kytke 24 V DC ohjauskortin liittimeen 27 mahdollisesti liittimestä 12).
3. Valitse parametrissa 107 Automaattinen moottorin sovitus, AMA Automaattinen sovitus [1] tai Automaattinen sovitus LC-suodattimella [2].

- Käynnistä VLT-taajuudenmuuttaja tai kytke liitin 18 (käynnistys) 24 V:n tasavirtalähteeseen (mahdollisesti liittimestä 12).
- Normaalitoiminnan jälkeen näytössä lukee: AMA STOP. Kuittauksen jälkeen VLT-taajuudenmuuttaja on jälleen käyttövalmis.

**Automaattinen moottorin sovitus keskeytetään näin:**

- Paina [OFF/STOP]-painiketta.

**Jos sovituksessa ilmenee ongelmia, näytössä lukee: ALARM 22**

- Paina [Reset]-painiketta.
- Tarkista ja korjaa ongelman mahdolliset syyt hälytysviestin ohjeiden mukaisesti. Katso *Yhteenveto varoituksista ja hälytyksistä*.

**Jos sovituksen aikana tulee varoitus, näytössä lukee: WARNING 39 - 42**

- Tarkista ja korjaa ongelman mahdolliset syyt varoituksen ohjeiden mukaisesti. Katso *Yhteenveto varoituksista ja hälytyksistä*
- Paina [CHANGE DATA]-painiketta ja valitse "Continue", jos automaattisen moottorin sovituksen halutaan jatkuvan varoituksesta huolimatta, tai keskeytä AMA painamalla [OFF/STOP]- painiketta.

**108 Rinnakkaisten moottorien käynnistysjännite**
**(MULTI.START VOLT)**
**Arvo:**

0.0 - parameter 103 Moottorin jännite,  $U_{M,N}$

★ Määräytyy parametrin 103 Moottorin jännite,  $U_{M,N}$

**Toiminto:**

Tällä parametrilla määritetään pysyvien VTominaisuuksien käynnistysjännite taajuudella 0 Hz rinnakkain kytketyille moottoreille. Käynnistysjännite viittaa moottorin lisäjännitesyöttöön. Kasvattamalla käynnistysjännitettä rinnakkain kytkettyjen moottorien käynnistysmomenttia voidaan kasvattaa. Tätä käytetään erityisesti rinnan kytketyissä pienissä moottoreissa (< 4,0 kW), koska niiden staattorin vastus on suurempi kuin yli 5,5 kW:n moottoreilla. *Parallel motors* Toiminto on käytössä vain, jos parametrille 101 Momentti on valittu arvo *Rinnakkaiset moottorit* [1].

**Valinnan selostus:**

Aseta käynnistysjännitteeksi 0 Hz. Maksimijännite määräytyy parametrin 103 Moottorin jännite,  $U_{M,N}$  mukaan.

**109 Resonanssin vaimennus**
**(RESONANSSIN VAIM.)**
**Arvo:**

0 - 500 %

★ 100 %

**Toiminto:**

Taajuudenmuuttajan ja moottorin välisten korkeataajuisten sähköisten resonanssien ongelmat voidaan poistaa säätämällä resonanssin vaimennusta.

**Valinnan selostus:**

Säädä vaimennusprosenttia, kunnes moottorin resonanssi on hävinnyt.

**110 Suuri käynnistysmomentti**
**(HIGH START TORQ.)**
**Arvo:**

0.0 (OFF) - 0.5 se

★ OFF

**Toiminto:**

Suuren käynnistysmomentin varmistamiseksi maksimimomentti sallitaan enintään 0,5 sekunnin ajan. Virtaa rajoittaa kuitenkin VLT-taajuudenmuuttajan (vaihtosuuntaajan) suojausraja. Asetuksella 0 sekuntia suurta käynnistysmomenttia ei käytetä.

**Valinnan selostus:**

Aseta tarvittava aika, jona halutaan suuri käynnistysmomentti.

**111 Käynnistysviive**
**(KÄYNNISTYSVIIVE)**
**Arvo:**

0,0 - 120,0 s

★ 0,0 s

**Toiminto:**

Tämä parametri mahdollistaa käynnistyshetken viivästyttämisen sen jälkeen, kun käynnistysedellytykset on täytetty. Viiveen jälkeen lähtötaajuus kiihdytetään ohjearvoon.

**Valinnan selostus:**

Aseta aika, jonka halutaan kuluvan ennen kiihdytyksen aloittamista.

**112 Moottorin esilämmitys**
**(MOOTT. ESILÄMM.)**
**Arvo:**

★ Ei käytössä (EI KÄYTÖSSÄ)

[0]

Käytössä (KÄYTÖSSÄ)

[1]

### Toiminto:

Moottorin esilämmitys varmistaa, että moottoriin ei kondensoidu pysäytyksen aikana kosteutta. Toimintoa voidaan käyttää myös moottoriin kondensoituneen veden poistamiseen. Moottorin esilämmitys on aktiivinen ainoastaan pysäytyksen aikana.

### Valinnan selostus:

Valitse *Ei toimintoa* [0], jos tätä toimintoa ei tarvita. Voit ottaa moottorin esilämmityksen käyttöön valitsemalla *Käytössä* [1]. Tasavirta asetetaan parametrissa 113 *Moottorin esilämmityksen DC-virta*.

### 113 Moottorin esilämmityksen DC-virta (ESILÄMMIT. VIRTA)

#### Arvo:

0 - 100 % ★ 50 %  
Suurin arvo määräytyy moottorin nimellisvirran mukaan, parametri 105 *Moottorin virta*,  $I_{M,N}$ .

### Toiminto:

Moottoria voidaan esilämmittää tauon aikana DC-virralla, jotta moottoriin ei pääse kosteutta.

### Valinnan selostus:

Moottoria voidaan esilämmittää tasavirran avulla. Jos arvo on 0 %, toiminto ei ole aktiivinen; jos arvo on suurempi kuin 0 %, moottoriin johdetaan tasavirtaa moottorin ollessa pysähdyksissä (0 Hz). Tämän toiminnon avulla voidaan myös tuottaa pitomomenttia.



Moottori saattaa vahingoittua, jos siihen johdetaan liian voimakasta tasavirtaa liian kauan.

## ■ Tasavirtajarrutus

Moottorille johdetaan tasavirtajarrutuksen aikana tasavirtaa, joka pysäyttää akselin. Parametri 114 *Tasavirtajarrutuksen virta* määrittää taasavirtajarrutuksen virran moottorin nimellisvirran  $I_{M,N}$  prosentuaalisena osana. Parametrissa 115 *Tasavirtajarrutuksen aika* valitaan tasavirtajarrutuksen aika ja parametrissa 116 *Tasavirtajarrutuksen alkamistaajuus* määritetään taajuus, jossa tasavirtajarrutus aktivoituu. Jos liittimen 19 tai 27 (parametri 303 / 304 *Digitaalitulo*) arvoksi on ohjelmoitu *Tasavirtajarrutus*, *käänteinen* ja arvo vaihtuu loogisesta arvosta "1" arvoksi looginen "0", tasavirtajarrutus aktivoituu. Kun liittimen 18 käynnistyssignaali muuttuu arvosta looginen "1" arvoksi looginen "0", tasavirtajarrutus

aktivoituu, kun lähtötaajuus on alhaisempi kuin jarrun kytkeytymistaajuus.



### Huom:

Tasavirtajarrua ei saa käyttää, jos moottorin akselin inertia on yli 20 kertaa moottorin inertiaa suurempi.

### 114 Tasavirtajarrutuksen virta (DC-JARR. VIRTA)

#### Arvo:

0 -  $\frac{I_{VLT,MAX}}{I_{M,N}} \cdot 100$  [%] ★ 50 %

#### Arvo:

Suurin arvo riippuu moottorin nimellisvirrasta. Jos tasavirtajarrutuksen virta on aktivoitu, taajuudenmuuttajan kytkentätaajuus on 4 kHz

### Toiminto:

Tässä parametrissa asetetaan tasavirtajarrutuksen virta, joka aktivoidaan pysäytyskäskyn yhteydessä, kun parametrissa 116 asetettu *tasavirtajarrutuksen alkamistaajuus* on saavutettu, tai jos käänteinen tasavirtajarrutus on aktivoitu digitaaliliittimen 27 tai sarjaportin kautta. Tasavirtajarrutuksen virta on aktiivinen parametrissa 115 *Tasavirtajarrutuksen aika* asetetun tasavirtajarrutuksen vaikutusajan.

### Valinnan selostus:

Virta asetetaan prosentteina parametrissa 105 *Moottorin virta*  $I_{VLT,N}$  asetetusta moottorin nimellisvirrasta  $I_{M,N}$ . 100 % tasavirtajarrutusvirtaa vastaa nimellisvirtaa  $I_{M,N}$ .



Varmista, että järjestelmään ei syötetä liian suurta jarrutusvirtaa liian kauaa. Moottori vahingoittuu mekaanisen ylikuormituksen tai moottorissa syntyvän lämmön vuoksi.

### 115 Tasavirtajarrutuksen vaikutusaika (DC-JARRUTUSAIKA)

#### Arvo:

0,0 - 60,0 s ★ EI KÄYTÖSSÄ

### Toiminto:

Tässä parametrissa asetetaan aika, jonka verran parametrissa 113 asetettu tasavirtajarrutuksen jarrutusvirta on aktivoituna.

### Valinnan selostus:

Aseta haluttu aika.

### 116 Tasavirtajarrutuksen alkamistaajuus (DC-JARR. ALKAA)

#### Arvo:

0,0 (SEIS) - param. 202

Lähtötaajuuden yläraja,  $f_{MAX}$  ★ EI KÄYTÖSSÄ

#### Toiminto:

Tässä parametrissa asetetaan tasavirtajarrutuksen alkamistaajuus, jolla tasavirtajarrutus aktivoituu pysäytyskäskyn yhteydessä.

#### Valinnan selostus:

Aseta haluttu taajuus.

### 117 Moottorin lämpösuojaus (MOOTT. LÄMPÖSUOJ)

#### Arvo:

Ei käytössä (EI SUOJAUSTA)	[0]
Termistorin varoitus (TERMISTORIVAROITUS)	[1]
Termistorin laukaisu (TERMISTORIVIKA)	[2]
ETR-varoitus 1 (ETR-VAROITUS 1)	[3]
★ETR-laukaisu 1 (ETR-LAUKAISU 1)	[4]
ETR-varoitus 2 (ETR-VAROITUS 2)	[5]
ETR-laukaisu 2 (ETR-LAUKAISU 2)	[6]
ETR-varoitus 3 (ETR-VAROITUS 3)	[7]
ETR-laukaisu 3 (ETR-LAUKAISU 3)	[8]
ETR-VAROITUS 4 (ETR-VAROITUS 4)	[9]
ETR-laukaisu 4 (ETR-LAUKAISU 4)	[10]

#### Toiminto:

Taajuusmuuttaja valvoo moottorin lämpötilaa kahdella tavalla:

- Moottoriin asennetun termistorin avulla. Termistori on kytketty toiseen analogiatuloliittimistä 53 ja 54.
- Laskemalla lämpökuormituksen (ETR - Electronic Thermal Relay) hetkellisen virran ja ajan perusteella. Tätä verrataan moottorin nimellisvirtaan  $I_{M,N}$  ja nimellistaajuuteen  $f_{M,N}$ . Tehdyissä laskutoimituksissa otetaan huomioon alhaisilla nopeuksilla oleva alhaisten kuormien tarve, sillä tällöin moottori sinänsä ei jäähdy yhtä hyvin.

ETR-toiminnot 1 - 4 eivät käynnistä kuormituksen laskemista ennen kuin asetuksessa, jossa ne on valittu, on kytkentäpiste. Tämä mahdollistaa ETR-toiminnon käytön kahden tai useamman moottorin vuorotellessa.

#### Valinnan selostus:

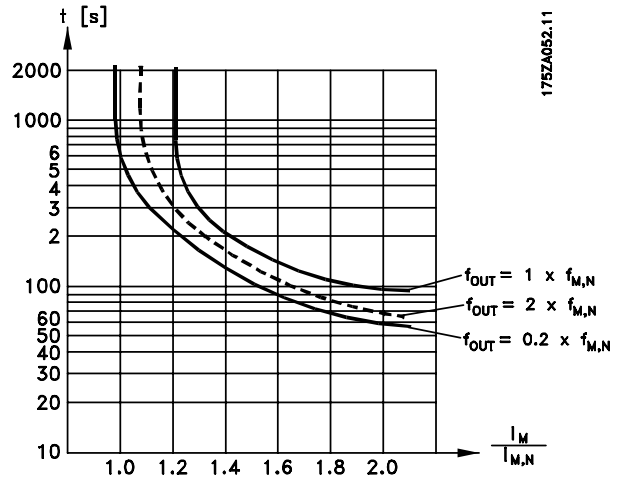
Valitse *Ei suojausta* [0], jos varoitusta tai laukaisua ei tarvita moottorin ylikuormitustilanteessa.  
Valitse *Termistorivaroitus* [1], jos haluat varoituksen moottoriin kytketyn termistorin lämmitessä liikaa.  
Valitse *Termistorin laukaisu*, jos halutaan laukaisu, kun kytketty termistori kuumenee liikaa.

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

Valitse *ETR-varoitus 1 - 4*, jos näyttöön halutaan varoitus, kun moottori on ylikuormittunut laskutoimitusten mukaan.

Taajuusmuuttaja voidaan myös ohjelmoida antamaan varoitussignaali jonkin digitaalilähdön kautta.

Valitse *ETR-laukaisu 1 - 4*, jos halutaan laukaisu, kun moottori on ylikuormittunut laskutoimitusten mukaan.



#### Huom:

UL/cUL-sovelluksissa ETR tuottaa luokan 20 moottorin ylikuormitussuojauksen National Electrical Code -määräysten mukaisesti.

### 118 Moottorin tehokerroin (Cos $\phi$ ) (MOTOR PWR FACT)

#### Arvo:

0,50 - 0,99

★ 0,75

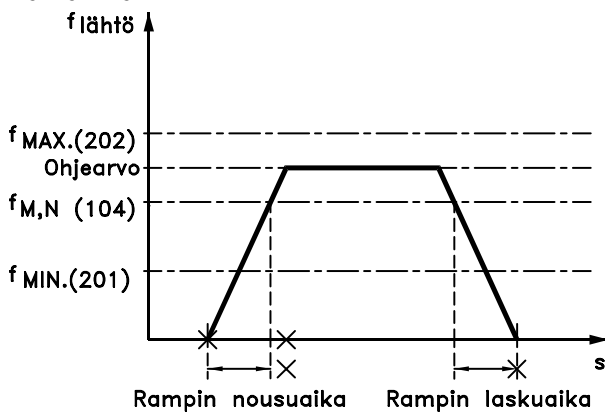
#### Toiminto:

Tässä parametrissa kalibroidaan ja optimoidaan tehokertoimeltaan erilaisten moottorien (Cos  $\phi$ ) AEO-toiminto.

#### Valinnan selostus:

Yli nelinapaisten moottorien tehokerroin on alhaisempi, mikä rajoittaa AEO-toiminnon käyttämistä energian säästöön. Tätä parametria voidaan käyttää AEO-toiminnon kalibroimiseen moottorin tehokertoimeen siten, että AEO-toimintoa voidaan käyttää 4- ja 2-napaisten moottorien lisäksi 6-, 8- ja 12-napaisten moottorien kanssa.

### ■ Ohje- ja raja-arvot 200-228



Tässä parametriryhmässä määritetään taajuusmuuttajan taajuus- ja ohjearvoalue. Tähän parametriryhmään kuuluvat myös seuraavat:

- Kiihdytys- ja hidastusaikojen asettaminen
- Neljästä esivalitusta asetuksesta valitseminen
- Mahdollisuus ohjelmoida neljä ohitustaajuutta.
- Moottorin suurimman virran asettaminen.
- Virran, taajuuden, ohjearvon ja takaisinkytkennän varoitusrajojen asettaminen.

### 200 Lähtötaajuusalue

#### (FREQUENCY RANGE)

#### Arvo:

★0 - 120 Hz (0 - 120 HZ) [0]  
0 - 1000 Hz (0 - 1000 HZ) [1]

#### Toiminto:

Tässä parametrissa valitaan parametrissa 202 *Lähtötaajuuden yläraja*,  $f_{MAX}$  asetettavan lähtötaajuusalueen yläraja.

#### Valinnan selostus:

Valitse haluttu lähtötaajuusalue.

### 201 Lähtötaajuuden alaraja, $f_{MAX}$

#### (MIN. TAAJUUS)

#### Arvo:

0,0 -  $f_{MAX}$  ★ 0,0 HZ

#### Toiminto:

Tässä parametrissa valitaan vähimmäislähtötaajuus.

#### Valinnan selostus:

Arvo voidaan valita alueelta 0,0 Hz - *Lähtötaajuuden yläraja*,  $f_{MAX}$ , joka asetetaan parametrissa 202.

### 202 Lähtötaajuuden yläraja, $f_{MAX}$

#### (MAX. FREQUENCY)

#### Arvo:

$f_{MIN}$  - 120/1000 Hz  
(par. 200 *Lähtötaajuusalue*) ★ 50 Hz

#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan valita suurin lähtötaajuus, joka vastaa suurinta moottorin käyntinopeutta.



#### Huom:

VLT-taajuudenmuuttajan lähtötaajuus ei voi koskaan olla suurempi kuin 1/10 kytkentätaajuudesta (parametri 407 *Kytkentätaajuus*).

#### Valinnan selostus:

Arvoksi voidaan valita  $f_{MINMIN}$  - parametrissa 200 *Lähtötaajuusalue* valittu arvo.

### ■ Ohjearvon käsittely

Ohjearvon käsittely on kuvattu seuraavassa lohkokaaviossa.

Lohkokaaviossa kuvataan, kuinka parametrin muuttaminen voi vaikuttaa kokonaisohjearvoon.

Parametrit 203 - 205 *Ohjearvon käsittely, pienin ja suurin ohjearvo* sekä parametri 210 *Ohjearvon tyyppi* määrittävät, kuinka ohjearvoa käsitellään. Nämä parametrit ovat aktiivisina sekä suljetun että avoimen piirin toiminnassa.

Etäohjearvot on määritetty seuraavasti:

- Ulkoiset ohjearvot, esimerkiksi analogiatulot 53, 54 ja 60, pulssiohjearvo liittimen 17/29 kautta sekä sarjaportin kautta saapuva ohjearvo.
- Esivalitut ohjearvot.

Kokonaisohjearvon voi esittää näytössä valitsemalla parametreissa 007 - 010 *Näytön lukema* arvoksi *Ohjearvo [%]* sekä yksikkönä valitsemalla *Ohjearvo [yksikkö]*. Katso kohta *Takaisinkytkennän käsittely* suljetun silmukan toiminnan yhteydessä.

Ulkoisten ohjearvojen summan voi näyttää näytössä alueen prosentiosuutena arvosta *Minimiohjearvo*, *Ref<sub>MIN</sub>* arvoon *Maksimiohjearvo*, *Ref<sub>MAX</sub>*. Valitse *Ulkoisen ohjearvo, % [25]* parametreissa 007 - 010 *Näytön lukema*, jos edellytetään lukemaa.

Esivalittua ohjearvoa sekä ulkoista ohjearvoa voi käyttää samanaikaisesti. Parametrissa 210 *Ohjearvon tyyppi* valitaan, kuinka esivalitut ohjearvot lisätään ulkoisiin ohjearvoihin.

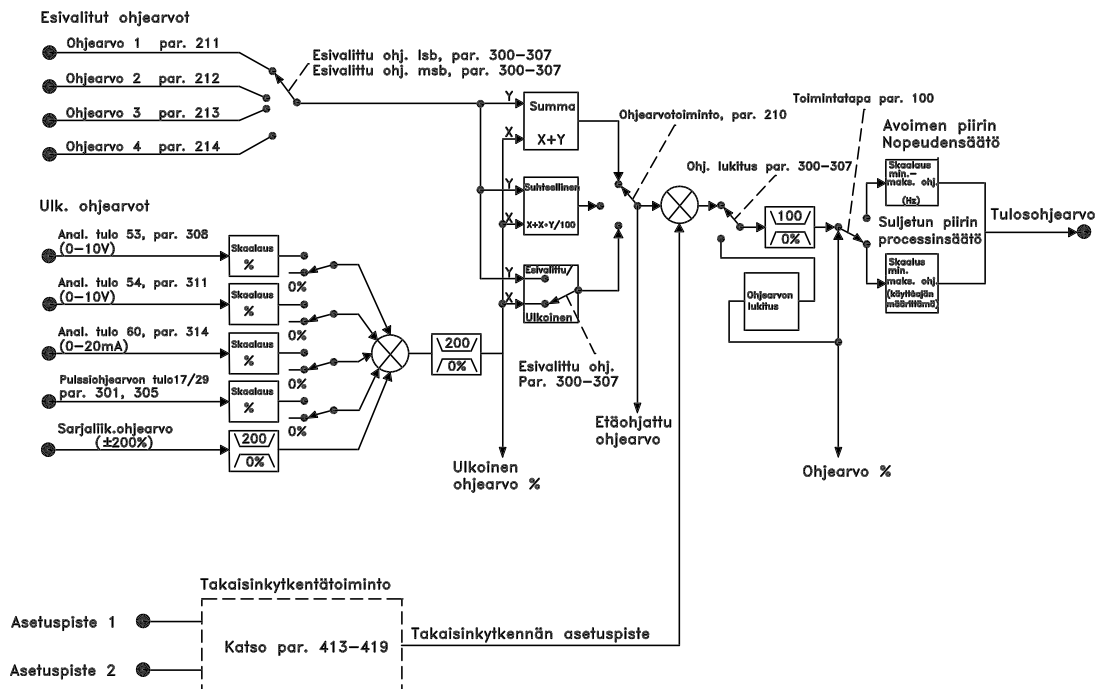
Tämän lisäksi järjestelmässä on itsenäinen ulkoinen ohjearvo, jossa kokonaisohjearvo asetetaan [+/-]-painikkeiden avulla. Jos paikallinen ohjearvo valitaan, lähtötaajuusalue rajoittaa parametri 201 *Lähtötaajuuden alaraja*, *f<sub>MIN</sub>* sekä parametri 202 *Lähtötaajuuden yläraja*, *f<sub>MAX</sub>*.



#### Huom:

Jos paikallinen ohjearvo on aktiivinen, taajuudenmuuttaja on aina *Avoim piiri* [0] -tilassa parametrissa 100 *Toimintatapa* valitusta arvosta riippumatta.

Paikallisen ohjearvon yksikön voi asettaa joko hertseinä (Hz) tai lähtötaajuusalueen prosentiosana. Yksikkö valitaan parametrissa 011 *Paikallisen ohjearvon yksikkö*.



DANFOSS  
175HA375.13

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo



### 203 Ohjearvon paikka

#### (REFER. PAIKKA)

#### Arvo:

- ★ Linkitetty käsikäyttöinen tai automaattinen ohjearvo (LINKITETTY KÄSI/AUTO) [0]
- Etäohjearvo (KAUKOKÄYTTÖ) [1]
- Paikallisojearvo (PAIKALLINEN) [2]

#### Toiminto:

Tämä parametri määrittää aktiivisen ohjearvon sijainnin. Jos parametrissa valitaan *Linkitetty käsikäyttöinen tai automaattinen ohjearvo* [0], kokonaisuohjearvo riippuu siitä, onko käsikäyttöisessä vai automaattisessa tilassa. Tässä taulukossa näytetään, mitkä ohjearvot ovat aktiivisia, kun *Linkitetty käsikäyttöinen tai automaattinen ohjearvo* [0], *Etäohjearvo* [1] tai *Paikallisojearvo* [2] on valittu. Käsi- tai Auto-tilan voi valita ohjauspainikkeiden tai digitaalitulon kautta parametreilla 300 - 307 *Digitaalitulot*.

Ohjearvon käsittely	Käsikäyttötila	Automaattinen tila
Käsi/Auto [0]	Paikallinen ohjearvo käytössä	Etäohjearvo käytössä
Etä [1]	Etäohjearvo käytössä	Etäohjearvo käytössä
Paikallinen [2]	Paikallinen ohjearvo käytössä	Paikallinen ohjearvo käytössä

#### Valinnan selostus:

Jos valitaan *Linkitetty käsikäyttöinen tai automaattinen ohjearvo* [0], moottorin nopeuden käsitilassa määrittää paikallinen ohjearvo, kun taas automaattisessa tilassa nopeus riippuu etäohjearvoista ja valituista kytkentäpisteistä.

Jos valitaan *Etäohjearvo* [1], moottorin nopeus riippuu etäohjearvoista riippumatta siitä, onko käytössä käsikäyttötila vai automaattinen tila.

Jos valitaan *Paikallinen ohjearvo* [2], moottorin nopeus riippuu ainoastaan ohjauspaneelin kautta asetetusta ohjearvosta riippumatta siitä, onko käytössä käsikäyttötila vai automaattinen tila.

### 204 Vähimmäisohjearvo Ref<sub>MIN</sub>

#### (MIN. OHJEARVO)

#### Arvo:

- Parametri 100 *Toimintatapa = Avoin piiri* [0].  
0,000 - parametri 205 Ref<sub>MAX</sub> ★ 0,000 Hz
- Parametri 100 *Toimintatapa = Suljettu piiri* [1].  
- Param. 413, *Vähimmäistakaisinkytkentä*  
- param. 205 Ref<sub>MAX</sub> ★ 0,000

#### Toiminto:

*Vähimmäisohjearvo* antaa kaikkien ohjearvojen summan pienimmän mahdollisen arvon. Jos parametrissa 100 *Toimintatapa* on valittu *Suljettu piiri*, vähimmäisohjearvoa rajoittaa parametri 413, *Vähimmäistakaisinkytkentä*.

*Vähimmäisohjearvo* ohitetaan, kun paikallinen ohjearvo on käytössä (parametri 203 *Ohjearvopaikka*). Ohjearvon yksikkö ilmenee seuraavasta taulukosta:

	Yksikkö
Param. 100 <i>Toimintatapa = Avoin piiri</i>	Hz
Param. 100 <i>Toimintatapa = Suljettu piiri</i>	Param. 415,

#### Valinnan selostus:

*Vähimmäisohjearvo* asetetaan, jos moottorin täytyy pyöriä vähimmäisnopeudella, vaikka kokonaisuohjearvo olisikin 0.

### 205 Maksimiohjearvo, Ref<sub>MAX</sub>

#### (MAX. REFERENCE)

#### Arvo:

- Parametri 100 *Toimintatapa = Avoin piiri* [0]  
Parametri 204 Ref<sub>MIN</sub> - 1000.000 Hz ★ 50.000 Hz
- Parametri 100 *Toimintatapa = Suljettu piiri* [1]  
Par. 204 Ref<sub>MIN</sub>  
- par. 414 *Maksimitakaisinkytkentä* ★ 50.000 Hz

#### Toiminto:

*Maksimiohjearvo* antaa kaikkien ohjearvojen summan suurimman mahdollisen arvon. Jos parametrin 100 *Toimintatapa* arvoksi on valittu *Suljettu piiri* [1], suurinta ohjearvoa ei voi asettaa parametria 414 *Maksimitakaisinkytkentä* suuremmaksi. *Maksimiohjearvo* jätetään huomiotta, kun paikallisojearvo (parametri 203 *Ohjearvon käsittely*) on aktiivinen.

Ohjearvon yksikön näkee seuraavasta taulukosta:

	Unit
Par. <i>Toimintatapa = Avoin piiri</i>	Hz
Par. 100 <i>Toimintatapa = Suljettu piiri</i>	Par. 415

#### Valinnan selostus:

*Maksimiohjearvo* asetetaan, jos moottorin nopeuden ei tule ylittää määrättyä arvoa, vaikka tulosohjearvo ylittäisi *Maksimiohjearvon*.

### 206 Kiihdytysaika

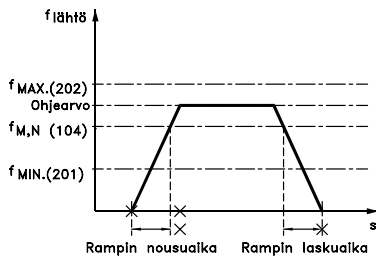
#### (KIIHDYTYSAIKA)

##### Arvo:

1 - 3 600 s ★ Laitekohtainen

##### Toiminto:

Kiihdytysaika on aika, joka kuluu kiihdytettäessä käyttö 0 hertsistä moottorin nimellistaajuuteen  $f_{M,N}$  (parametri 104, *Moottorin taajuus  $f_{M,N}$* ). Kiihdytyksen aikana lähtövirta ei saa saavuttaa virtarajaa (virtaraja asetetaan parametrissa 215 *Virtaraja  $I_{LM}$* ).



##### Valinnan selostus:

Ohjelmoi haluamasi kiihdytysaika.

### 207 Hidastusaika

#### (HIDASTUSAIKA)

##### Arvo:

1 - 3 600 s ★ Laitekohtainen

##### Toiminto:

Hidastusaika on aika, jona moottorin nopeus lasketaan moottorin nimellistaajuudesta  $f_{M,N}$  (parametri 104 *Moottorin taajuus,  $f_{M,N}$* ) 0 Hz:n taajuuteen, jos invertterissä ei ole ylijännitettä sen vuoksi, että moottori toimii generaattorina.

##### Valinnan selostus:

Ohjelmoi haluttu hidastusaika.

### 208 Automaattinen hidastus

#### (AUTOM. HIDASTUS)

##### Arvo:

Ei käytössä (EI KÄYTÖSSÄ) [0]  
★Käytössä (KÄYTÖSSÄ) [1]

##### Toiminto:

Tämä toiminto varmistaa, että taajuudenmuuttaja ei laukaise hidastuksen aikana, jos hidastusaika on asetettu liian lyhyeksi. Jos taajuudenmuuttaja havaitsee hidastuksen aikana, että välipiirin jännite on suurempi kuin enimmäisarvo (katso *Varoitus- ja hälytysluttelo*), taajuudenmuuttaja pidentää hidastusaikaa automaattisesti.

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo



##### Huom:

Jos toiminnoksi on valittu *Käytössä* [1], hidastusaikaa saatetaan pidentää huomattavasti parametrissa 207 *Hidastusaika* asetettuun aikaan verrattuna.

##### Valinnan selostus:

Ohjelmoi tämän toiminnon arvoksi *Käytössä* [1], jos taajuudenmuuttaja laukaisee hidastuksen aikana. Jos järjestelmään on ohjelmoitu nopea hidastusaika, joka saattaa tietyissä olosuhteissa aiheuttaa laukaisun, toiminnon arvoksi voidaan asettaa *Käytössä* [1] laukaisujen välttämiseksi.

### 209 Ryömintätaajuus

#### (RYÖMINTÄTAAJUUS)

##### Arvo:

Param. 201 *Lähtötaajuuden alaraja* - param.  
202 *Lähtötaajuuden yläraja* ★ 10,0 HZ

##### Toiminto:

Ryömintätaajuus  $f_{JOG}$  on kiinteä lähtötaajuus, jolla taajuudenmuuttaja toimii, kun ryömintätoiminto aktivoidaan. Ryöminän voi aktivoida digitaalitulojen kautta.

##### Valinnan selostus:

Aseta haluttu taajuus.

### ■ Ohjearvontyyppi

Seuraavassa esimerkissä kuvataan, kuinka kokonaisohjearvo lasketaan, kun parametrissa 210 Ohjearvon tyyppi käytetään esivalittuja ohjearvoja yhdessä arvojen Summa ja Suhteellinen kanssa. Katso *Kokonaisohjearvon laskeminen*. Katso myös kohdan *Ohjearvon käsittely* piiros.

##### Seuraavat parametrit on asetettu:

Param. 204, <i>Vähimmäisohjearvo:</i>	10 Hz
Param. 205 <i>Enimmäisohjearvo:</i>	50 Hz
Param. 211 <i>Esivalittu ohjearvo:</i>	15 %
Param. 308 <i>Liitin 53, analogiatulo:</i>	Ohjearvo [1]
Param. 309 <i>Liitin 53, vähimm.skaalaus:</i>	0 V
Param. 310 <i>Liitin 53, enimm.skaalaus:</i>	10 V

Kun parametrin 210 *Ohjearvon tyyppi* arvoksi asetetaan Summa [0], jokin muutetuista *esivalituista ohjearvoista* (parametrit 211 - 214) lisätään ulkoisiin ohjearvoihin ohjearvoalueen prosenttiosuutena. Jos liitin 53 energisoidaan analogisella 4 V:n jännitteellä, tulokseksi saadaan seuraava ohjearvo:

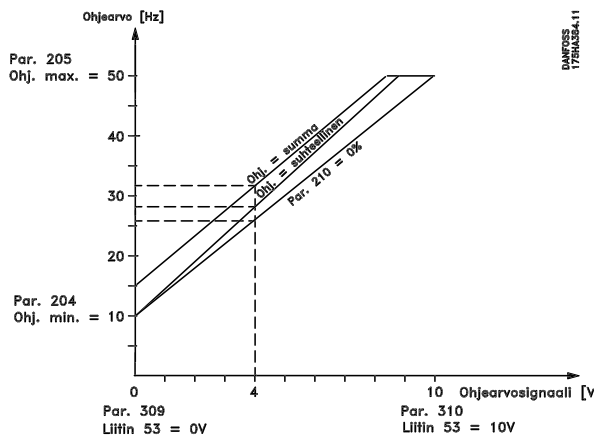
Param. 210 Ohjearvon tyyppi = Summa [0]	
Param. 204, Vähimmäisohjearvo	= 10,0 Hz
Ohjearvon tulo, kun jännite on 4 V	= 16,0 Hz
Param. 211 Esivalittu ohjearvo	= 6,0 Hz
Kokonaisohjearvo	= 32,0 Hz

Kun parametrin 210 Ohjearvon tyyppi arvoksi asetetaan *Suhteellinen* [1], jokin muutetuista esivalituista ohjearvoista (parametrit 211 -214) lisätään ulkoisiin ohjearvoihin ohjearvoalueen prosenttisuutena. Jos liitin 53 energisoidaan analogisella 4 V:n jännitteellä, tulokseksi saadaan seuraava ohjearvo:

Param. 210 Ohjearvon tyyppi = Suhteellinen [1]	
Param. 204, Vähimmäisohjearvo	= 10,0 Hz
Ohjearvon tulo, kun jännite on 4 V	= 16,0 Hz
Param. 211 Esivalittu ohjearvo	= 2,4 Hz
Kokonaisohjearvo	= 28,4 Hz

Seuraavan sarakkeen kaavio kuvaa kokonaisohjearvon muutoksia, kun ulkoinen ohjearvo vaihtelee välillä 0 ja 10 V.

Parametrin 210 Ohjearvon tyyppi arvoksi on ohjelmoitu *Summa* [0] ja *Suhteellinen* [1]. Tämän lisäksi kuvassa on kaavio, jossa parametrin 211 Esivalittu ohjearvo 1 arvoksi on ohjelmoitu 0 %.



### 210 Ohjearvon tyyppi (OHJEARVON TYYPPI)

<b>Arvo:</b>	
★Summa (SUMMA)	[0]
Suhteellinen (SUHTEELLINEN)	[1]
Ulkoinen/esivalittu (ULKOINEN/ESIVALITTU)	[2]

### Toiminto:

Voit määrittää, kuinka esivalitut ohjearvot lisätään muihin ohjearvoihin. Vaihtoehdot ovat *Summa* ja *Suhteellinen*. Toiminnolla *Ulkoinen/esivalittu* voidaan myös valita, halutaanko vaihtaa ulkoisista ohjearvoista esivalittuihin ja päinvastoin.

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

Katso *Takaisinkytkennän käsittely*.

### Valinnan selostus:

Jos valitaan *Summa* [0], yhden esivalitun ohjearvon (parametrit 211 - 214 *Esivalittu ohjearvo*) osoittama prosenttiosuus ohjearvoalueesta (Ref<sub>MIN</sub>-Ref<sub>MAX</sub>).

Jos valitaan *Suhteellinen* [1], yhden esivalitun ohjearvon (parametrit 211 - 214 *Esivalittu ohjearvo*) arvo lisätään prosenttimääränä muiden ulkoisten ohjearvojen summasta.

Jos valitaan *Ulkoinen/esivalittu* [2] on, voit vaihtaa ulkoisten ja esivalittujen ohjearvojen välillä liittimien 16, 17, 29, 32 tai 33 kautta (parametri 300, 301, 305, 306 tai 307 *Digitaalitulot*). Esivalittu ohjearvo on prosenttiosuus ohjearvoalueesta.

Ulkoinen ohjearvo on analogisten ohjearvojen, pulssiohjearvojen ja sarjaportin kautta saatujen ohjearvojen summa.



### Huom:

Jos valitaan *Summa* tai *Suhteellinen*, jokin esivalituista ohjearvoista on aina aktiivisena. Jos halutaan ohittaa esivalitut ohjearvot, niiden arvoksi on asetettava 0 % (tehdasasetus) tietoliikenneportin kautta.

### 211 Esivalittu ohjearvo 1

(PRESET REF. 1)

### 212 Esivalittu ohjearvo 2

(PRESET REF. 2)

### 213 Esivalittu ohjearvo 3

(PRESET REF. 3)

### 214 Esivalittu ohjearvo 4

(PRESET REF. 4)

### Arvo:

-100.00 % - +100.00 %

★ 0.00%

ohjearvoalueesta/ulkoinen ohjearvo

### Toiminto:

Parametreihin 211 - 214 *Esivalittu ohjearvo* voi ohjelmoida neljä eri esivalittua ohjearvoa. Esivalittu ohjearvo ilmoitetaan prosentteina ohjearvoalueesta (Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub>) tai prosentteina muista ulkoisista ohjearvoista parametrissa 210 *Ohjearvon tyyppi* valitun arvon mukaan.

Esivalitun ohjearvon voi valita aktivoimalla liittimen 16, 17, 29, 32 tai 33, katso seuraavaa taulukkoa.

msb	lsb	
0	0	Esivalittu ohjearvo 1
0	1	Esivalittu ohjearvo 2
1	0	Esivalittu ohjearvo 3
1	1	Esivalittu ohjearvo 4

### Valinnan selostus:

Aseta esivalittu ohjearvo tai ohjearvot, joiden on oltava valittavana.

### 215 Virtaraja, $I_{LIM}$

#### (VIRTARAJA)

#### Arvo:

0,1 - 1,1 x  $I_{VLT,N}$  ★ 1,1 x  $I_{VLT,N}$  [A]

#### Toiminto:

Tässä määritetään suurimman lähtövirran  $I_{LIM}$  asetus. Tehdasasetus vastaa nimellislähtövirtaa. Virtarajaa ei pidä käyttää moottorin suojaukseen; parametri 117 on tarkoitettu moottorin suojausta varten. Virtaraja on VLT-taajuusmuuttajan suojausta varten. Jos virtarajaa moottorin nimellisvirta aiotaan käyttää moottorin suojaamiseen, arvoksi on asetettava moottorin nimellisvirta. Jos virtaraja asetetaan alueelle 1,0 - 1,1 x  $I_{VLT,N}$  (VLT-taajuusmuuttajan nimellislähtövirta), VLT-taajuusmuuttaja pystyy käsittelemään ylikuormituksen lyhyitä aikoja kerrallaan. Kun kuorma on ylittänyt arvon  $I_{VLT,N}$ , on varmistettava jonkin aikaa, että kuorma on pienempi kuin  $I_{VLT,N}$ . Huomaa, että jos virtarajan arvo on pienempi kuin  $I_{VLT,N}$ , myös kiihtyvyyshmomenttia pienennetään vastaavasti. Jos taajuusmuuttaja on virtarajalla ja LCP:n näppäimistön pysäytysnäppäimen kautta annetaan pysäytyskäsky, taajuusmuuttajan lähtö sammutetaan heti ja moottori rullaa.

### Valinnan selostus:

Aseta haluttu suurin lähtövirta  $I_{LIM}$ .

### 216 Taajuuden ohituksen kaistanleveys

#### (FREQUENCY BYPASS B.W.)

#### Arvo:

0 (OFF) - 100 Hz ★ Ei voimassa

#### Toiminto:

Joissakin järjestelmissä on vältettävä tiettyjä lähtötaajuuksia laitteistossa syntyvien mekaanisten resonanssiolosuhteiden estämiseksi.

Vältettävät taajuudet voi ohjelmoida parametreissa 217–220 *Taajuuden ohitus*.

Tässä parametrissa (216 *Taajuuden ohituksen kaistanleveys*) voidaan määrittää kaistanleveys kunkin taajuuden ohituksen kummallekin puolen.

### Valinnan selostus:

Ohitettava kaista on asetetun taajuuden levyinen. Kaistan keskipiste on kunkin ohjelmoidun ohitustaajuuden kohdalla.

### 217 Taajuuden ohitus 1

#### (BYPASS FREQ. 1)

### 218 Taajuuden ohitus 2

#### (BYPASS FREQ. 2)

### 219 Taajuuden ohitus 3

#### (BYPASS FREQ. 3)

### 220 Taajuuden ohitus 4

#### (BYPASS FREQ. 4)

#### Arvo:

0 - 120/1000 HZ ★ 120.0 Hz  
Taajuusalue määrytyy parametrin 200 *Lähtötaajuusalueasetuksen* mukaan.

#### Toiminto:

Joissakin järjestelmissä on vältettävä tiettyjä lähtötaajuuksia laitteistossa syntyvien resonanssien estämiseksi.

### Valinnan selostus:

Syötä vältettävät taajuudet. Katso myös parametri 216 *Taajuuden ohituksen kaistanleveys*.

### 221 Varoitus: Matala virta, $I_{Low}$

#### (VAROIT MATALA I)

#### Arvo:

0,0 - param. 222 *Varoitus: Suuri virta,  $I_{HIGH}$* , ★ 0,0 A

#### Toiminto:

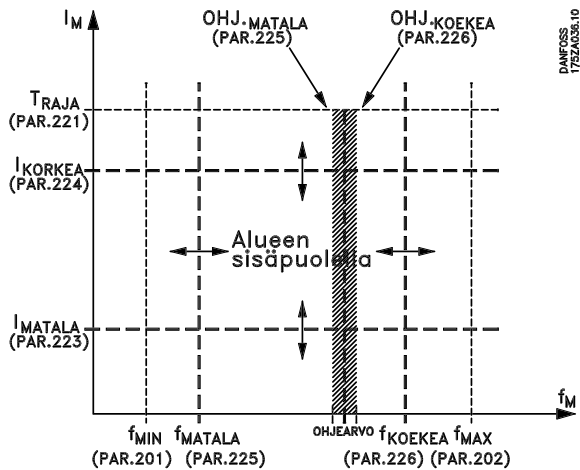
Kun moottorin virta on tässä parametrissa ohjelmoitua rajaa  $I_{Low}$  matalampi, näytössä on vilkkuva teksti CURRENT LOW, parametrissa 409 *Toiminto, jos ei kuormaa* on valittu *Varoitus*. Taajuudenmuuttaja laukaisee, jos parametrin 409 *Toiminto, jos ei kuormaa* arvoksi on valittu *Laukaisu* [0]. Parametrien 221 - 228 varoitus toiminnat eivät ole aktiivisia käynnistyskomennon jälkeen kiihdytyksen aikana, pysäytyskomennon jälkeen hidastuksen aikana tai käytön ollessa pysähtyneenä. Varoitus toiminnat

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

aktivoituvat, kun lähtötaajuus on saavuttanut kokonaisohjearvon. Signaalilähdöt voidaan ohjelmoida antamaan varoitussignaali liittimen 42 tai 45 tai relälähtöjen kautta.

**Valinnan selostus:**

Signaalin alaraja  $I_{LOW}$  on ohjelmoitava siten, että se on taajuudenmuuttajan normaalilla toiminta-alueella.



**222 Varoitus: Korkea virta,  $I_{HIGH}$**   
**(VAROIT KORKEA I)**

**Arvo:**

Parametri 221 -  $I_{VLT,MAX}$  ★  $I_{VLT,MAX}$

**Toiminto:**

Jos moottorin virta on tässä parametrissa ohjelmoitua rajaa  $I_{HIGH}$  suurempi, näytössä vilkkuu teksti CURRENT HIGH. Parametrien 221 - 228 varoitustoiminnot eivät ole aktiivisia käynnistyskomennon jälkeen kiihdytyksen aikana, pysäytyskomennon jälkeen hidastuksen aikana tai käytön ollessa pysähtyneenä. Varoitustoiminnot aktivoituvat, kun lähtötaajuus on saavuttanut kokonaisohjearvon. Signaalilähdöt voidaan ohjelmoida antamaan varoitussignaali liittimen 42 tai 45 tai relälähtöjen kautta.

**Valinnan selostus:**

Moottorin virran ylärajavaroitus  $I_{HIGH}$  on ohjelmoitava taajuudenmuuttajan normaalille toiminta-alueelle. Katso piirros parametrin 221 *Varoitus: Matala virta,  $I_{LOW}$*  kohdalla.

**223 Varoitus: Matala taajuus,  $f_{LOW}$**   
**(VAROIT. MATALA F)**

**Arvo:**

0,0 - parametri 224 ★ 0,0 Hz

**Toiminto:**

Jos lähtötaajuuden arvo on tässä parametrissa ohjelmoidun rajan  $f_{LOW}$  alapuolella, näytössä vilkkuu teksti FREQUENCY LOW. Parametrien 221 - 228 varoitustoiminnot eivät ole aktiivisia käynnistyskomennon jälkeen kiihdytyksen aikana, pysäytyskomennon jälkeen hidastuksen aikana tai käytön ollessa pysähtyneenä. Varoitustoiminnot aktivoituvat, kun lähtötaajuus on saavuttanut valitun ohjearvon. Signaalilähdöt voidaan ohjelmoida antamaan varoitussignaali liittimen 42 tai 45 tai relälähtöjen kautta.

**Valinnan selostus:**

Moottorin taajuuden alarajavaroitus  $f_{LOW}$  on ohjelmoitava taajuudenmuuttajan normaalille toiminta-alueelle. Katso piirros parametrin 221 *Varoitus: Matala virta,  $I_{LOW}$*  kohdalla.

**224 Varoitus: Suuri taajuus,  $f_{HIGH}$**   
**(WARN. HIGH FREQ.)**

**Arvo:**

Par. 200 *Lähtötaajuusalue* = 0-120 Hz [0].  
parametri 223 - 120 Hz ★ 120.0 Hz  
Par. 200 *Lähtötaajuusalue* = 0-1000 Hz [1].  
parametri 223 - 1000 Hz ★ 120.0 Hz

**Toiminto:**

Moottorin taajuuden ollessa suurempi kuin tässä parametrissa ohjelmoitu  $f_{HIGH}$  näytössä vilkkuu teksti FREQUENCY HIGH. Parametrien 221 - 228 varoitustoiminnot eivät ole aktiivisia käynnistyskäskyn jälkeisen rampin nousun, pysäytyskäskyn jälkeisen rampin laskun tai pysäytyksen aikana. Varoitustoiminnot aktivoituvat, kun lähtötaajuus saavuttaa ohjearvon.. Viestilähdöt voidaan ohjelmoida tuottamaan varoitusviesti liittimen 42 tai 45 ja relälähtöjen kautta.

**Valinnan selostus:**

Moottorin taajuuden ylärajavaroitus  $f_{HIGH}$  pitää ohjelmoida taajuudenmuuttajan normaalille toiminta-alueelle. Katso piirros parametrin 221 kuvauksessa. *Varoitus: Alhainen virta,  $I_{LOW}$* .

Programming

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

**225 Varoitus: Matala ohjearvo, REF<sub>LOW</sub>.**
**(VAR. MATALA REF.)**
**Arvo:**

-999 999,999 - REF<sub>HIGH</sub> (param. 226)  
 ★ -999,999.999

**Toiminto:**

Jos etäohjauksen ohjearvo on tässä parametrissa ohjelmoitavan rajan Ref<sub>LOW</sub> alapuolella, näytössä vilkkuu teksti REFERENCE LOW.

Parametrien 221 - 228 varoitustoiminnot eivät ole aktiivisia käynnistyskomennon jälkeen kiihdytyksen aikana, pysäytyskomennon jälkeen hidastuksen aikana tai käytön ollessa pysähtyneenä. Varoitustoiminnot aktivoituvat, kun lähtötaajuus on saavuttanut valitun ohjearvon. Signaalilähdöt voidaan ohjelmoida antamaan varoitussignaali liittimen 42 tai 45 tai relelähtöjen kautta.

Ohjearvorajat parametreissa 226 *Varoitus: Korkea ohjearvo, Ref<sub>HIGH</sub>* ja 225 *Varoitus: Matala ohjearvo ja Ref<sub>LOW</sub>* ovat aktiivisia ainoastaan, kun etäohjearvo on valittuna.

*Avoimen piirin tilassa* ohjearvon yksikkö on Hz, kun taas *Suljetun piirin tilassa* yksikkö ohjelmoidaan parametrissa 415 *Prosessiyksiköt*.

**Valinnan selostus:**

Ohjearvon signaalin alaraja, Ref<sub>LOW</sub> on ohjelmoitava olemaan taajuudenmuuttajan normaalilla toiminta-alueella, jos parametrin 100 *Toimintatapa* arvoksi on ohjelmoitu *Avoim piiri* [0]. Jos käytössä on *Suljettu piiri* [1] (parametri 100), Ref<sub>LOW</sub> -arvon on oltava parametreissa 204 ja 205 ohjelmoidun ohjearvoalueen sisällä.

**226 Varoitus: Suuri ohjearvo , REF<sub>HIGH</sub>**
**(VAR. KORKEA REF.)**
**Arvo:**

REF<sub>LOW</sub> (par. 225) - 999,999.999 ★ 999,999.999

**Toiminto:**

Jos kokonaihojearvo on tässä parametrissa ohjelmoitavan rajan Ref<sub>HIGH</sub> yläpuolella, näytössä vilkkuu teksti REFERENCE HIGH.

Parametrien 221 - 228 varoitustoiminnot eivät ole aktiivisia käynnistyskomennon jälkeen kiihdytyksen aikana, pysäytyskomennon jälkeen hidastuksen aikana tai ktaajuusmuuttajan ollessa pysähtyneenä. Varoitustoiminnot aktivoituvat, kun lähtötaajuus on saavuttanut kokonaihojearvon.

Signaalilähdöt voidaan ohjelmoida antamaan varoitussignaali liittimen 42 tai 45 tai relelähtöjen kautta.

Parametrien 226 *Varoitus: Korkea ohjearvo, Ref<sub>HIGH</sub>* ja 227 *Varoitus: Matala ohjearvo, Ref<sub>LOW</sub>* ovat aktiivisia ainoastaan, kun etäohjearvo on valittuna.

Tilassa *Avoim piiri* ohjearvon yksikkö on Hz ja tilassa *Suljettu piiri* yksikkö ohjelmoidaan parametrissa 415 *Näytön yksikkö*.

**Valinnan selostus:**

Ohjearvon ylärajavaroitus Ref<sub>HIGH</sub> pitää ohjelmoida taajuudenmuuttajan normaalille toiminta-alueelle sillä edellytyksellä, että parametrin 100 *Toimintatapa* arvoksi on ohjelmoitu *Avoim piiri* [0]. Jos käytössä on *Suljettu piiri* [1] (parametri 100), Ref<sub>HIGH</sub> -arvon on oltava parametreissa 204 ja 205 ohjelmoidun ohjearvoalueen sisällä.

**227 Varoitus: Matala takaisinkytkentä, FB<sub>LOW</sub>.**
**(VAR. MATALA FB)**
**Arvo:**

-999 99,99 - FB<sub>HIGH</sub>  
 (parametri 228) ★ -999 999,999

**Toiminto:**

Jos takaisinkytkennän arvo on tässä parametrissa ohjelmoidun rajan FB<sub>LOW</sub> alapuolella, näytössä vilkkuu teksti FEEDBACK LOW.

Parametrien 221 - 228 varoitustoiminnot eivät ole aktiivisia käynnistyskomennon jälkeen kiihdytyksen aikana, pysäytyskomennon jälkeen hidastuksen aikana tai käytön ollessa pysähtyneenä. Varoitustoiminnot aktivoituvat, kun lähtötaajuus on saavuttanut valitun ohjearvon. Signaalilähdöt voidaan ohjelmoida antamaan varoitussignaali liittimen 42 tai 45 tai relelähtöjen kautta. *Suljetun piirin tilassa* takaisinkytkennän yksikkö ohjelmoidaan parametrissa 415, *Prosessiyksiköt* .

**Valinnan selostus:**

Aseta haluamasi takaisinkytkentäalueella (parametri 413 *Vähimmäistakaisinkytkentä, FB<sub>MIN</sub>* - 414 *Enimmäistakaisinkytkentä, FB<sub>MAX</sub>*) oleva arvo.

**228 Varoitus: Korkea takaisinkytkentä, FB<sub>HIGH</sub>**
**(VAR KORKEA FB)**
**Arvo:**

FB<sub>LOW</sub>  
 (parametri 227) - 999 999,999 ★ 999 999,999

**Toiminto:**

Jos takaisinkytkennän arvo on tässä parametrissa ohjelmoidun rajan FB<sub>HIGH</sub> yläpuolella, näytössä vilkkuu teksti FEEDBACK HIGH.

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

Parametrien 221 - 228 varoitustoiminnot eivät ole aktiivisia käynnistyskomennon jälkeen kiihdytyksen aikana, pysäytyskomennon jälkeen hidastuksen aikana tai käytön ollessa pysähtyneenä. Varoitustoiminnot aktivoituvat, kun lähtötaajuus on saavuttanut valitun ohjearvon. Signaalilähdöt voidaan ohjelmoida antamaan varoitussignaali liittimen 42 tai 45 tai relelähtöjen kautta. *Suljetun piirin tilassa* takaisinkytkennän yksikkö ohjelmoidaan parametrissa 415 Prosessiyksiköt.

**Valinnan selostus:**

Aseta haluamasi takaisinkytkentäalueella (parametri 413 *Vähimmäistakaisinkytkentä,  $FB_{MIN}$*  - 414 *Enimmäistakaisinkytkentä,  $FB_{MAX}$* ) oleva arvo.

---

### ■ Tulot ja lähdöt 300-328

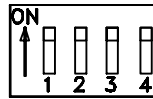
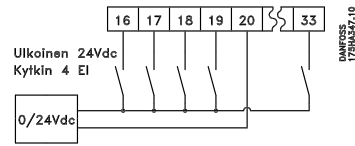
Tässä parametiryhmässä määritetään

VLT-taajuusmuuttajan tulo- ja lähtöliittimiin liittyvät toiminnot.

Digitaalitulot (liittimet 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 ja 33) ohjelmoidaan parametreissa 300-307. Seuraavassa taulukossa luetellaan tulojen asetusvaihtoehdot. Digitaalitulojen signaalin on oltava 0 tai 24 V. Alle 5 V DC:n viesti on looginen '0' ja yli 10 V DC:n viesti on looginen '1'.

Digitaalitulojen liittimet voidaan ohjelmoida sisäiseen 24 V DC -virtalähteeseen tai ulkoiseen 24 V DC -virtalähteeseen.

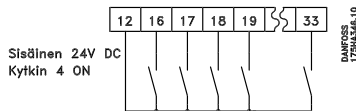
Seuraavan sarakkeen piirroksot esittävät kahta eri järjestelmää: toisessa näistä käytetään sisäistä 24 V DC -virtalähdettä ja toisessa käytetään ulkoista 24 V DC -virtalähdettä.



Kytkimellä 4, joka sijaitsee Dip-vaihto-ohjaukskortin päällä, erotetaan sisäisen 24 V DC virtalähteen erottamiseen

ulkoisen 24 V DC -virtalähteen maapotentiaalista. Katso *Sähköasennus*.

Huomaa, että kun kytkin 4 on OFF-asennossa, ulkoinen 24 V DC -tasajännitelähde on galvaanisesti erotettu VLT-taajuusmuuttajasta.



Digitaalitulot	Liitin nro.	16	17	18	19	27	29	32	33
Arvo:	Parametri	300	301	302	303	304	305	306	307
Ei toimintoa	(NO OPERATION)	[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	[0]★	[0]★
Kuittausta	(RESET)	[1]★	[1]				[1]	[1]	[1]
Vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen	(COAST INVERSE)						[0]★		
Nollaus ja vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen	(COAST & RESET INVERS)					[1]			
Käynnistys	(START)			[1]★					
Suunnanvaihto	(SUUNNANVAIHTO)				[1]★				
Suunnanvaihto ja käynnistys	(START REVERSE)				[2]				
Tasavirtajarrutus, käänteinen	(DC-JARRU KÄÄNTEINEN)				[3]	[2]			
Turvakytkin	(TURVALUKITUS)					[3]			
Ohjearvon lukitus	(FREEZE REFERENCE)	[2]	[2]★				[2]	[2]	[2]
Lähdön lukitus	(FREEZE OUTPUT)	[3]	[3]				[3]	[3]	[3]
Asetusten valinta, lsb	(SETUP SELECT LSB)	[4]					[4]	[4]	
Asetusten valinta, msb	(SETUP SELECT MSB)		[4]				[5]		[4]
Esivalittu ohjearvo, päällä	(PRESET REF. ON)	[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
Esivalittu ohjearvo, lsb	(PRESET REF. SEL. LSB)	[6]					[7]	[6]	
Esivalittu ohjearvo, msb	(PRESET REF. MSB)		[6]				[8]		[6]
Nopeus alas	(SPEED DOWN)		[7]				[9]		[7]
Nopeus ylös	(SPEED UP)	[7]					[10]	[7]	
Käyttö sallittu	(KÄYNTILUPA)	[8]	[8]				[11]	[8]	[8]
Ryömintä	(JOG)	[9]	[9]				[12]★	[9]	[9]
Tietojen muutoksen lukitus	(OHJELMOINNIN LUKITUS)	[10]	[10]				[13]	[10]	[10]
Pulssin ohjearvo	(PULSE REFERENCE)		[11]				[14]		
Pulssitakaisinkytkentä	(PULSE FEEDBACK)								[11]
Käsi käynnistys	(HAND START)	[11]	[12]				[15]	[11]	[12]
Automaattinen käynnistys	(AUTOSTART)	[12]	[13]				[16]	[12]	[13]

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo



### Toiminto:

Parametreissa 300 - 307 *Digitaalitulot* on mahdollista valita digitaalituloihin liittyviä erilaisia toimintoja (liittimet 16-33). Toiminnalliset asetukset on lueteltu edellisessä taulukossa.

### Valinnan selostus:

**Ei toimintoa** valitaan, jos taajuusmuuttajan ei haluta reagoivan liittimeen tuleviin signaaleihin.

**Kuittaus** palauttaa VLT-taajuusmuuttajan hälytyksen jälkeen; Laukauksen lukitsemia hälytyksiä ei kuitenkaan voi palauttaa irrottamalla taajuusmuuttaja teholahteesta. Katso taulukko *Varoitukset ja hälytysviestit* . Kuittaus aktivoituu viestin alkuosan aikana.

**Vapaa rullauspysäytys**, käänteinen valitaan, jos VLT-taajuusmuuttajan tulee päästää moottori heti vapaaksi (lähtötransistorit "sammutetaan"), jotta moottori saa rullata vapaasti pysähdyksiin. Looginen '0' saa aikaan vapaan rullauksen pysähdyksiin.

**Kuittaus ja vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen** -toimintoa käytetään vapaan rullauksen aktivoimiseen samanaikaisesti kuittauksen kanssa. Looginen '0' toteuttaa vapaan rullauksen pysähdyksiin ja kuittauksen. Kuittaus aktivoituu signaalin laskevassa reunassa.

**Tasavirtajarrutus, käänteinen** pysäyttää moottorin syöttämällä siihen tietyn ajan tasajännitettä, katso parametrit 114-116 *Tasavirtajarru*. Huomaa, että toiminto on käytettävissä vain, jos arvot, jotka asetettiin parametrissa 114 *Tasavirtajarrutuksen virta* ja 115 *Tasavirtajarrutuksen aika*, eivät ole 0. Looginen '0' saa aikaan tasavirtajarrutuksen. Katso *Tasavirtajarrutus* .

**Turvalukitus** toimii samoin kuin *Vapaa rullauspysäytys, käänteinen*, mutta lisäksi tuottaa näyttöön hälytysviestin 'ulkoinen vika', kun liittimen 27 tila on looginen '0'. Hälytyssanoma on aktiivinen myös digitaalilähtöjen 42/45 ja relelähtöjen 1/2 kautta, jos tämä on ohjelmoitu *Turvakytkintä* varten . Hälytyksen voi kuitata myös digitaalitulon tai [OFF/STOP]-avaimen avulla.

**Käynnistys** valitaan, kun halutaan käynnistys-/pysäytyskäskeä. Looginen '1' = käynnistys, looginen '0' = pysäytys.

**Suunnanvaihtoa** käytetään moottoriakselin pyörimissuunnan vaihtoon. Looginen '0' ei aiheuta suunnanvaihtoa. Looginen '1' aiheuttaa suunnanvaihtoa. Suunnanvaihtoviesti vaihtaa ainoastaan pyörimissuunnan, se ei aktivoi käynnistystoimintoa. Ei ole aktiivinen yhdessä *Suljetun piirin* kanssa .

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

**Käynnistys ja suunnanvaihto** aktivoi käynnistys-/pysäytys- ja suunnanvaihtoa samalla signaalilla. Liittimellä 18 olevaa samanaikaista käynnistysignaalia ei sallita. Ei ole aktiivinen yhdessä *Suljetun piirin* kanssa .

**Ohjearvon lukitus** lukitsee hetkellisen ohjearvon. Lukittua ohjearvoa voi muuttaa ainoastaan *Nopeus ylös-* tai *Nopeus alas* -toimintojen avulla . Lukittu ohjearvo tallennetaan pysäytyskäsken jälkeen ja virtakatkon sattuessa.

**Lähdön lukitus** lukitsee hetkellisen lähtötaajuuden (Hz). Lukittua lähtötaajuutta voi vaihtaa vain toiminnolla *Nopeus ylös* ja *Nopeus alas* .



### Huom:

Jos *Lähdön lukitus* on käytössä, VLT-taajuusmuuttajaa ei voi pysäyttää liittimen 18 kautta. Tällöin VLT-taajuusmuuttaja voidaan pysäyttää vain, kun liittimeen 27 tai liittimeen 19 on ohjelmoitu toiminto *Tasavirtajarrutus, käänteinen*.

**Asetusten valinta, Isb ja Asetusten valinta, msb** mahdollistaa jonkin neljästä asetuksesta valitsemisen. Edellytyksenä on kuitenkin, että parametrissa 002 *Asetusten valinta* on valittu *Moniasetukset* [5].

	Asetus, msb	Asetus, Isb
Asetukset 1	0	0
Asetukset 2	0	1
Asetukset 3	1	0
Asetukset 4	1	1

**Esivalittu ohjearvo, on** vaihtaa ulkoisesta ohjearvosta esivalittuun ja päinvastoin. Edellytyksenä on, että parametrissa 210 *Ohjearvon tyyppi* on valittu *Ulkoinen/esivalittu* . Looginen '0' = ulkoiset ohjearvot aktiiviset; looginen '1' = yksi esivalituista ohjearvoista on aktiivinen seuraavan taulukon mukaisesti.

**Esivalittu ohjearvo, Isb ja Esivalittu ohjearvo, msb:** Näiden avulla voi valita yhden neljästä esivalitusta ohjearvosta seuraavan taulukon mukaisesti.

	Esivalittu ohjearvo, msb	Esivalittu ohjearvo, Isb
Esivalittu		
ohjearvo. 1	0	0
Esivalittu		
ohjearvo. 2	0	1
Esivalittu		
ohjearvo. 3	1	0
Esivalittu		
ohjearvo. 4	1	1

**Nopeus ylös ja nopeus alas** valitaan, jos halutaan lisätä/vähentää moottorin nopeutta digitaalisesti. Toiminto on aktiivinen vain, kun *Ohjearvon lukitus* tai *Lähdön lukitus* on valittu.

Niin kauan kuin *Nopeus ylös*-toiminnolle valitussa liittimessä on looginen '1', ohjearvo tai lähtötaajuus kasvaa parametrissa 206 asetetun arvon *Rampin nousuaika* mukaisesti.

Niin kauan kuin *Nopeus alas* -toiminnolle valitussa liittimessä on looginen '1', ohjearvo tai lähtötaajuus alenee parametrissa 207 asetetun arvon *Rampin laskuaika* mukaisesti.

Pulssi (looginen '1' vähintään 3 ms:n ajan ja vähintään 3 ms:n välein) muuttaa nopeutta 0,1 % (ohjearvo) tai 0,1 Hz (lähtötaajuus).

Esimerkki:

	Liitin (16)	Liitin (17)	Liitin./ Lähdön lukitus
Ei nopeuden muutosta	0	0	1
Nopeus alas	0	1	1
Nopeus ylös	1	0	1
Nopeus alas	1	1	1

Ohjauspaneelista lukittua nopeuden ohjearvoa voidaan muuttaa, vaikka taajuusmuuttaja olisi pysäytetty. Lisäksi lukittu ohjearvo tallentuu virtakatkon sattuessa.

**Käyttö sallittu.** Järjestelmässä on oltava aktiivinen käynnistyssignaali liittimessä, johon on ohjelmoitu *Käyttö sallittu*, ennen kuin käynnistyskäsky voidaan hyväksyä. Käyttö sallittu -toiminnossa on käynnistykseen (liitin 18, parametri 302 *Liitin 18, Digitaalitulo*) liittyvä looginen JA, jolloin moottorin käynnistyminen edellyttää, että kummatkin ehdot täyttyvät. Jos *Käyttö sallittu* on ohjelmoitu useisiin liittimiin, *Käyttö sallittu* -viestin pitää olla looginen '1' vain yhdessä liittimistä, jotta toiminto suoritetaan. Katso *Sovellusesimerkki - Ilmanvaihtojärjestelmän puhaltimen nopeudensäätö*.

**Ryömintää** käytetään lähtötaajuuden muuttamiseen parametrissa 209 *Ryömintätaajuus* asetettuun ryömintätaajuuteen. Jos paikallishojearvo on aktiivinen, taajuudenmuuttaja on aina tilassa *Avoim piiri* [0] riippumatta parametrissa 100 *Toimintatapa* tehdystä valinnasta. Ryömintä ei ole aktiivinen, jos liittimen 27 kautta on annettu pysäytyskomento 27.

**Tietomuutosten lukinta** valitaan, jos parametrien tietomuutoksia ei sallita ohjauspaneelin kautta; Tietoja voi kuitenkin tällöin muuttaa väylän kautta.

**Pulssiohjearvo** valitaan, jos ohjearvosignaalia käytetään pulssijonoa (taajuus).

0 Hz vastaa parametria 204 *Minimiohjearvo, Ref<sub>MIN</sub>*. Parametrissa 327 *Pulssiohjearvo, maksimitaajuus* määritetty taajuus vastaa parametria 205 *Maksimitaajuus, Ref<sub>MAX</sub>*.

**Pulssitakaisinkytkentä** valitaan, jos käytetään pulssitaajuutta takaisinkytkentäviestinä. Parametri 328 *Pulssitakaisinkytkentä, enimmäistaajuus* on parametri, jossa asetetaan pulssitakaisinkytkennän enimmäistaajuus.

**Käsinkäynnisty**s valitaan, jos taajuusmuuttajaa halutaan ohjata ulkoisella Hand/Off- tai H-O-A-kytkimellä. Looginen '1' (Käsinkäynnistyksen aktiivinen) tarkoittaa, että VLT-taajuusmuuttaja käynnistää moottorin. Looginen '0' tarkoittaa, että taajuusmuuttajaan kytketty moottori pysäytetään. Taajuudenmuuttaja on tällöin OFF/pysäytys-tilassa, paitsi jos jossakin liittimessä on aktiivinen *Automaattinen käynnisty*s -viesti. Katso myös kohdan *Paikallishojaus* kuvaus.



### Huom:

Digitaalituloista tulevat aktiiviset *Käsinkäynnisty*s- ja *Automaattinen käynnisty*s -viestit ohittavat [HAND START]- ja [AUTO START]- ohjauspainikkeet.

**Automaattinen käynnisty**s valitaan, jos taajuusmuuttajaa halutaan ohjata ulkoisella Auto/Off- tai H-O-A-kytkimellä. Looginen '1' asettaa VLT-taajuusmuuttajan automaattiseen tilaan, jolloin ohjausliitäntöihin tai sarjaporttiin tuleva käynnistysviesti hyväksytään. Jos *Automaattinen käynnisty*s ja *Käsikäynnisty*s ovat aktiivisia ohjausliittimissä samanaikaisesti, *Automaattinen käynnisty*s -toiminnon prioriteetti on korkeampi. Jos *Automaattinen käynnisty*s ja *Käsikäynnisty*s eivät ole aktiivisia, kytketty moottori sammuu ja taajuusmuuttaja on tämän jälkeen OFF/SEIS-tilassa.

### ■ Analogiatulot

Ohjearvo- ja takaisinkytkentäviestejä varten taajuudenmuuttajassa on kaksi analogiatuloa (liittimet 53 ja 54) jänniteviestejä varten. Lisäksi käytettävissä on analogiatulo virtaviestille (liitin 60). Jännitetuloon 53 tai 54 voi kytkeä termistorin. Analogijännitetulot voidaan skaalata alueella 0 - 10 V DC, virtatulo alueella 0 - 20 mA.

Seuraavassa taulukossa luetellaan analogiatulojen asetusvaihtoehdot. Parametrit 317 *Aikavalvonta* ja 318 *Aikavalvontatoiminto* mahdollistavat kaikkien analogiatulojen aikavalvontatoiminnon aktivoinnin. Jos yhteen analogialiitäntään kytketyn ohjearvo- tai takaisinkytkentäviestin arvo laskee alle 50 prosenttiin skaalauksen pienimmästä arvosta, parametrissa 318 *Aikavalvontatoiminto* määritetyn ajan jälkeen aktivoidaan jokin toiminto.

Analogiatulot	Liitin nro	53 (jännite)	54 (jännite)	60(virta)
	parametri	308	311	314
Arvo:				
Ei toimintoa	(NO OPERATION)	[0]	[0]★	[0]
Ohjearvo	(REFERENCE)	[1]★	[1]	[1]★
Takaisinkytkentä	(FEEDBACK)	[2]	[2]	[2]
Termistori	(THERMISTOR)	[3]	[3]	

### 308 Liitin 53, analogiatulo jännite

#### (AI [V] 53 FUNCT.)

#### Toiminto:

Tämän parametrin avulla valitaan liittimeen 53 liitettävä vaadittu toiminto.

#### Valinnan selostus:

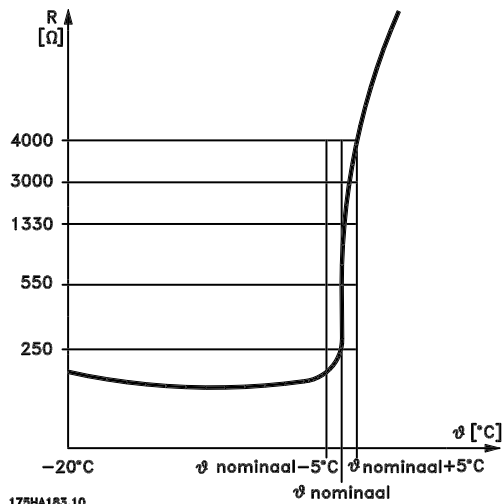
**Ei toimintoa.** Valitaan, jos taajuusmuuttajan ei haluta reagoivan liittimeen syötettyyn viestiin.

**Ohjearvo.** Jos tuloja on useampia, ne lasketaan yhteen etumerkit huomioiden. Jos ohjearvosignaalit kytketään useisiin tuloihin, ohjearvosignaalit on laskettava yhteen.

**Takaisinkytkentä.** Jos takaisinkytkentäsignaali on kytketty, takaisinkytkennäksi voi valita jännitetulon (liitin 53 tai 54) tai virtatulon (liitin 60). Jos kyseessä on vyöhykkeen ohjaus, takaisinkytkentäsignaaleiksi on valittava jännitetulot (liittimet 53 ja 54). Katso *Takaisinkytkennän käsittely*.

**Termistori.** Valitaan, jos moottoriin integroitu termistori ei saa pysäyttää taajuusmuuttajaa ylikuumenemistapauksessa. Poiskytketymisarvo on 3 kOhm.

Jos moottorissa sen sijaan on Klixon-lämpökytkin, se voidaan kytkeä myös tuloon. Kun taajuusmuuttaja ohjaa rinnankytkettyjä moottoreita, termistorit/lämpökytkimet voidaan kytkeä sarjaan (kokonaisresistanssi < 3 kOhm). Parametrin 117 Moottorin lämpösuojaus arvoksi on asetettava *Termistorin varoitus* [1] tai *Termistorin laukaisu* [2] ja termistori on asennettava liittimen 53 tai 54 (analoginen jännitetulo) ja liittimen 50 (+10 V jännitelähde) väliin.



★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

### 309 Liitin 53, vähimmäisskaalaus

(AI 53 MIN. SKAAL)

#### Arvo:

0,0 - 10,0 V ★ 0,0 V

#### Toiminto:

Tässä parametrissa asetetaan vähimmäisohjearvoa tai vähimmäistakaisinkytkentää, parametri 204 *Vähimmäisohjearvo*,  $Ref_{MIN}/413$  *Vähimmäistakaisinkytkentä*,  $FB_{MIN}$  vastaava signaalin arvo. Katso *Ohjearvon käsittely* tai *Takaisinkytkennän käsittely*.

#### Valinnan selostus:

Aseta haluttu jännitearvo. Tarkkuussyistä voidaan kompensoida pitkissä signaalijohdoissa esiintyvät jännitehäviöt. Jos halutaan käyttää aikavalvontatoimintoa (parametri 317 *Aikavalvonta* ja 318 *Aikavalvontatoiminto*), on asetettava arvo, joka on suurempi kuin 1 V.

### 310 Liitin 53, enimmäisskaalaus

(AI 53 MAX. SKAAL.)

#### Arvo:

0,0 - 10,0 V ★ 10,0 V

#### Toiminto:

Tässä parametrissa asetetaan enimmäisohjearvoa tai enimmäistakaisinkytkentää (parametri 205 *Enimmäisohjearvo*,  $Ref_{MAX}/414$  *Vähimmäistakaisinkytkentä*,  $FB_{MAX}$ ) vastaava signaalin arvo. Katso *Ohjearvon käsittely* tai *Takaisinkytkennän käsittely*.

#### Valinnan selostus:

Aseta haluttu jännitearvo. Tarkkuussyistä voidaan pitkissä signaalijohdoissa esiintyvät jännitehäviöt kompensoida.

### 311 Liitin 54, analogiatulo, jännite

(AI [V] 54 FUNCT.)

#### Arvo:

Katso parametrin 308 selostus. ★ Ei toimintoa

#### Toiminto:

Tässä parametrissa valitaan tuloliittimen 54 eri toiminnot. Tulosignaali skaalataan parametrissa 312 *Liitin 54, vähimmäisskaalaus* ja parametrissa 313 *Liitin 54, enimmäisskaalaus*.

#### Valinnan selostus:

Katso parametrin 308 kuvaus.

Pitkissä signaalijohdoissa esiintyvät jännitehäviöt voidaan kompensoida tarkkuussyistä.

### 312 Liitin 54, vähimmäisskaalaus

(AI 54 MIN. SKAAL.)

#### Arvo:

0,0 - 10,0 V ★ 0,0 V

#### Toiminto:

Tässä parametrissa asetetaan vähimmäisohjearvoa tai vähimmäistakaisinkytkentää (parametri 204 *Vähimmäisohjearvo*,  $Ref_{MIN}/413$  *Vähimmäistakaisinkytkentä*,  $FB_{MIN}$ ) vastaava signaalin arvo. Katso *Ohjearvon käsittely* tai *Takaisinkytkennän käsittely*.

#### Valinnan selostus:

Aseta haluttu jännitearvo. Tarkkuussyistä voidaan pitkissä signaalijohdoissa esiintyvät jännitehäviöt kompensoida. Jos halutaan käyttää aikavalvontatoimintoa (parametri 317 *Aikavalvonta* ja 318 *Aikavalvontatoiminto*), on asetettava arvo, joka on suurempi kuin 1 V.

### 313 Liitin 54, maks. skaalaus

(AI 54 SCALE HIGH)

#### Arvo:

0.0 - 10.0 V ★ 10.0 V

#### Toiminto:

Tässä parametrissa asetetaan viestin arvo, joka vastaa parametrissa 205 *Maksimiohjearvo*,  $Ref_{MAX}/414$  *Maksimitakaisinkytkentä*,  $FB_{MAX}$  määritettyä maksimiohjearvoa tai maksimitakaisinkytkentää. Katso kohtaa *Ohjearvojen käsittely* tai *Takaisinkytkennän käsittely*.

#### Valinnan selostus:

Aseta haluttu jännitearvo. Tarkkuussyistä voidaan kompensoida pitkän viestijohtimen aiheuttama jännitehäviö.

### 314 Liitin 60, analoginen tulovirta

(AI [MA] 60 FUNCT.)

#### Arvo:

Katso parametrin 308 kuvaus. ★ Ohjearvo

#### Toiminto:

Tässä parametrissa valitaan tuloliittimen 60 eri toiminnot.

Tuloviesti skaalataan parametreissa 315 *Liitin 60, min. skaalaus* ja 316 *Liitin 60, maks. skaalaus*.

### Valinnan selostus:

Katso parametrin 308 *Liitin 53, analoginen tulojännite* kuvaus.

### 315 Liitin 60, vähimmäisskaalaus

#### (AI 60 MIN. SKAAL.)

#### Arvo:

0,0 - 20,0 mA ★ 4,0 mA

#### Toiminto:

Tässä parametrissa asetetaan vähimmäisohjearvoa tai vähimmäistakaisinkytkentää (parametri 204 *Vähimmäisohjearvo, Ref<sub>MIN</sub>/413 Vähimmäistakaisinkytkentä, FB<sub>MIN</sub>*) vastaava signaalin arvo. Katso *Ohjearvon käsittely* tai *Takaisinkytkennän käsittely*.

### Valinnan selostus:

Aseta haluttu virta-arvo.

Jos halutaan käyttää aikavalvontatoimintoa (parametri 317 *Aikavalvonta* ja 318 *Aikavalvontatoiminto*), on asetettava arvo, joka on suurempi kuin 2 mA.

### 316 Liitin 60, enimmäisskaalaus

#### (AI 60 MAX. SKAAL.)

#### Arvo:

0,0 - 20,0 mA ★ 20,0 mA

#### Toiminto:

Tämän parametrin avulla määritetään suurinta ohjearvoa (parametri 205 *Suurin ohjearvo, Ref<sub>MAX</sub>*) vastaava signaalin arvo. Katso *Ohjearvon käsittely* tai *Takaisinkytkennän käsittely*.

### Valinnan selostus:

Aseta haluttu virta-arvo.

### 317 Aikakatkaisu

#### (AIKAVALVONTA)

#### Arvo:

1 - 99 sekuntia ★ 10 sekuntia.

#### Toiminto:

Jos tuloliittimeen 53 tai 54 kytketyn ohjearvo- tai takaisinkytkentäviestin arvo on alle 50 % vähimmäisskaalauksesta pitempään kuin asetetun ajan, parametrissa 318 *Aikavalvontatoiminto* valittu toiminto aktivoituu.

Tämä toiminto aktivoituu ainoastaan, jos parametrissa 309 tai 312 on valittu *liittimille 53 ja 54, vähimmäisskaalaus* arvo, joka on suurempi kuin 1 V, tai jos parametrissa 315 *Liitin 60, vähimmäisskaalaus* on valittu arvo, joka on suurempi kuin 2 mA.

### Valinnan selostus:

Aseta haluttu aika.

### 318 Aikavalvontatoiminto

#### (AIKAVALV.TOIM.)

#### Arvo:

- ★ Ei käytössä (EI TOIMINTOJA) [0]
- Lähtötaajuuden lukitus (LÄHDÖN LUKITUSTAAJ.) [1]
- Pysäytys (SEIS) [2]
- Ryömintä (RYÖMINTÄTAAJUUS) [3]
- Enimmäistaajuus (MAX. TAAJUUS) [4]
- Pysäytys ja laukaisu (SEIS JA LAUKAISU) [5]

#### Toiminto:

Tässä kohdassa valitaan toiminto, joka otetaan käyttöön aikavalvonnan ajan (parametri 317 *Aikavalvonta*) kuluttua.

Jos aikavalvontatoiminto ja väylän aikavalvontatoiminto (parametri 556 *Väylän aikavalvontatoiminto*) on valittu samanaikaisesti, parametrissa 318 valittu aikavalvontatoiminto aktivoituu.

### Valinnan selostus:

Taajuudenmuuttajan lähtötaajuus voidaan

- lukita hetkellisarvoon [1]
- ajaa noltaan [2]
- ajaa ryömintätaajuuteen [3]
- ajaa suurimpaan lähtötaajuuteen [4]
- ajaa pysähdyksiin ja aktivoida laukaisu [5].

**■ Analogia-/digitaalilähdöt**

Laitteessa on kaksi analogia-/digitaalilähtöä (liittimet 42 ja 45), jotka voi ohjelmoida näyttämään tilan tai prosessiarvon, kuten 0 -  $f_{MAX}$ . Jos liittimiä käytetään digitaalilähtönä, se antaa nykyisen tilan 0 tai 24 V DC -tasajännitteen.  
Jos analogilähtöä käytetään prosessiarvon antamiseen, voidaan valita jokin kolmesta lähtöviestistä:

0-20 mA, 4 - 20 mA tai 0 - 32000 sykäystä (parametrissa 322 Liitin 45, lähtö, pulssiskaalaus asetetun arvon mukaan).  
Jos lähtöä käytetään jännitelähtönä (0-10 V), liittimeen 39 (yhteinen analogia- ja digitaalilähdöille) on kytkettävä 470 ohmin (enintään 500 ohmin) vastus). Jos lähtöä käytetään virtalähtönä, kytkettyjen laitteiden kokonaisimpedanssi saa olla enintään 500  $\Omega$ .

Analogia-/digitaalilähdöt	Liitin nro.	42	45
	Parametri	319	321
Ei toimintoa (EI TOIMINTOA)		[0]	[0]
Laitte valmiina (UN. READY)		[1]	[1]
Valmius (STAND BY)		[2]	[2]
Käy (KÄY)		[3]	[3]
Käy ohjearvolla (KÄY OHJEARVOLLA)		[4]	[4]
Käy, ei varoitusta (KÄY, EI VAROITUSTA)		[5]	[5]
Paikallinen ohjearvo aktiivinen (DRIVE IN LOCAL REF.)		[6]	[6]
Etäohjearvo aktiivinen (DRIVE IN REMOTE REF.)		[7]	[7]
Hälytys (HÄLYTYS)		[8]	[8]
Hälytys tai varoitus (HÄLYTYS TAI VAROITUS)		[9]	[9]
Ei hälytystä (EI HÄLYSTÄ)		[10]	[10]
Virtaraja (VIRTARAJA)		[11]	[11]
Turvalukitus (TURVALUKITUS)		[12]	[12]
Käynnistyskäsky aktiivinen (KÄYNN.KÄSKY AKTIIV)		[13]	[13]
Suunnanvaihto (SUUNNANVAIHTO)		[14]	[14]
Lämpövaroitus (LÄMPÖVAROITUS)		[15]	[15]
Käsi käyttötila (KÄSIKÄYTTÖ AKTIIV)		[16]	[16]
Automaattitila (AUTOMAATTIKÄYTTÖ)		[17]	[17]
Lepotila (LEPOTOIMINTO)		[18]	[18]
Lähtötaajuus alittaa par. 223 $f_{LOW}$ arvon ( $F OUT < F LOW$ )		[19]	[19]
Lähtötaajuus alhaisempi kuin $f_{HIGH}$ , parametri 223 (KORKEA LÄHTÖTAAJUUS)		[20]	[20]
Poissa taajuusalueelta (POISSA. TAAJ.ALUEELTA.)		[21]	[21]
Lähtövirta alittaa parametrin 221 $I_{LOW}$ arvon ( $I OUT < I LOW$ )		[22]	[22]
Lähtövirta korkeampi kuin $I_{HIGH}$ , parametri 222 (KORKEA LÄHTÖVIRTA)		[23]	[23]
Poissa virta-alueelta (POISSA VIRTA-ALUEELTA)		[24]	[24]
Poissa takaisinkytkentäalueelta (POISSA FB-ALUEELTA.)		[25]	[25]
Poissa ohjearvoalueelta (POISSA REF-ALUEELTA)		[26]	[26]
Rele 123 (RELE 123)		[27]	[27]
Syöttöverkon epätasapaino (MAINS IMBALANCE)		[28]	[28]
Lähtötaajuus, 0 - $f_{MAX}$ 0-20 mA (OUT. FREQ. 0-20 mA)		[29]	[29]★
Lähtötaajuus, 0 - $f_{MAX}$ 4-20 mA (OUT. FREQ. 4-20 mA)		[30]	[30]
Lähtötaajuus (pulssijakso), 0 - $f_{MAX}$ 0 - 32 000 p (OUT. FREQ. PULSE)		[31]	[31]
Ulkoinen ohjearvo, $Ref_{MIN}$ - $Ref_{MAX}$ 0-20 mA (EXT. REF. 0-20 mA)		[32]	[32]
Ulkoinen ohjearvo, $Ref_{MIN}$ - $Ref_{MAX}$ 4-20 mA (EXTERNAL REF. 4-20 mA)		[33]	[33]
Ulkoinen ohjearvo (pulssijakso), $Ref_{MIN}$ - $Ref_{MAX}$ 0-32000 p (EXTERNAL REF. PULSE)		[34]	[34]
Takaisinkytkentä, $FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$ 0-20 mA (FEEDBACK 0-20 mA)		[35]	[35]
Takaisinkytkentä, $FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$ 4-20 mA (FEEDBACK 4-20 mA)		[36]	[36]
Takaisinkytkentä (pulssijakso), $FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$ 0 - 32000 p (FEEDBACK PULSE)		[37]	[37]
Lähtövirta, 0 - $I_{MAX}$ 0-20 mA (MOTOR CUR. 0- 20 mA)		[38]★	[38]
Lähtövirta, 0 - $I_{MAX}$ 4-20 mA (MOTOR CUR. 4- 20 mA)		[39]	[39]
Lähtövirta (pulssijakso), 0 - $I_{MAX}$ 0 - 32000 p (MOTOR CUR. PULSE)		[40]	[40]
Lähtöteho, 0 - $P_{NOM}$ 0-20 mA (MOTOR POWER 0-20 mA)		[41]	[41]
Lähtöteho, 0 - $P_{NOM}$ 4-20 mA (MOTOR POWER 4-20 mA)		[42]	[42]
Lähtöteho (pulssijakso), 0 - $P_{NOM}$ 0- 32000 p (MOTOR POWER PULSE)		[43]	[43]
Väylän valvonta, 0,0 - 100,0 % 0-20 mA (BUS CONTROL 0-20 MA)		[44]	[44]
Väylän valvonta, 0,0 - 100,0 % 4-20 mA (BUS CONTROL 4-20 MA)		[45]	[45]
Väylän valvonta (pulssijakso), 0,0-100,0 % 0 - 32.000 Pulses (BUS CONTROL PULS)		[46]	[46]

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

### Toiminto:

Tämä lähtö voi toimia sekä digitaalisena että analogisena. Digitaalilähdössä (data-arvot [0] - [59]) käytetään 0/24 V DC viestiä, analogialähdössä joko 0 - 20 mA viestiä, 4 - 20 mA viestiä tai siitä lähetetään 0 - 32000 pulssin pulssitaajuus.

### Valinnan selostus:

**Ei toimintoa** Valitaan, jos liittimistä ei haluta viestiä ulos.

**Taajuusmuuttaja valmiina.** VLT-taajuusmuuttajan ohjauskortti saa käyttöjännitteen ja taajuusmuuttaja on käyttövalmis.

**Valmiustila.** VLT-taajuusmuuttaja on käyttövalmis, mutta käynnistyskomentoa ei ole annettu. Ei varoitusta.

**Käy .** Käynnistyskäsky on annettu.

**Nopeus = ohjearvo .** Nopeus on ohjearvon mukainen.

**Käy, ei varoitusta .** Käynnistyskäsky on annettu. Ei varoitusta.

**Paikallinen ohjearvo aktiivinen.** Lähtö on aktiivinen, kun moottoria ohjataan paikallisohjearvon avulla ohjausyksikön kautta.

**Etäohjearvot aktiiviset .** Lähtö on aktiivinen, kun VLT-taajuusmuuttajaa ohjataan etäohjearvojen avulla.

**Hälytys.** Lähtö aktivoituu, kun siihen saapuu hälytys.

**Hälytys tai varoitus.** Lähtö aktivoituu, kun siihen saapuu hälytys tai varoitus.

**Ei hälytystä .** Lähtö aktivoituu, kun hälytystä ei ole.

**Virtaraja.** Lähtövirta on suurempi kuin arvo, joka on asetettu parametrissa 215 Virtaraja  $I_{LIM}$  .

**Turvakytkin .** Lähtö on aktiivinen, kun liittimen 27 viesti on looginen '1' ja tuloon on valittu toiminto Turvalukitus.

**Käynnistyskomento aktiivinen.** Aktiivinen, kun järjestelmässä on käynnistyskäsky tai lähtötaajuus on yli 0,1 Hz.

**Suunnanvaihto.** Lähdössä on 24 V DC -tasajännite, kun moottori pyörii vastapäivään. Arvo on 0 V DC, kun moottori pyörii myötäpäivään.

**Lämpövaroitus.** Lämpötilaraja on ylitetty joko moottorissa, VLT-taajuusmuuttajassa tai johonkin analogiatuloon kytketyssä termistorissa.

**Käsi käyttötila.** Lähtö on aktiivinen, kun VLT-taajuusmuuttaja on käsikäyttötilassa.

**Automaattitila.** Lähtö on aktiivinen, kun VLT-taajuusmuuttaja on automaattisessa tilassa.

**Lepotila .** Lähtö on aktiivinen, kun VLT-taajuusmuuttaja on nukahdustilassa.

**Lähtötaajuus alittaa arvon  $f_{LOW}$ .** Lähtötaajuus on pienempi kuin arvo, joka on asetettu parametrissa 223 Varoitus: Alhainen taajuus,  $f_{LOW}$  .

**Lähtötaajuus ylittää arvon  $f_{HIGH}$ .** Lähtötaajuus on suurempi kuin arvo, joka on asetettu parametrissa 224 Varoitus: Suuri taajuus  $f_{HIGH}$ .

**Poissa taajuusalueelta.** Lähtötaajuus on taajuusalueen ulkopuolella, joka on ohjelmoitu parametreissa 223 Varoitus: Alhainen taajuus,  $f_{LOW}$  ja 224 Varoitus: Korkea taajuus,  $f_{HIGH}$ .

**Lähtötaajuus alittaa arvon  $I_{LOW}$ .** Lähtövirta on pienempi kuin arvo, joka on asetettu parametrissa 221 Varoitus: Alhainen virta,  $I_{LOW}$ .

**Lähtövirta korkeampi kuin  $I_{HIGH}$ .** Lähtövirta on suurempi kuin arvo, joka on asetettu parametrissa 222 Varoitus: Suuri virta,  $I_{HIGH}$  .

**Poissa virta-alueelta.** Lähtövirta ei ole parametreissa 221 Varoitus: Alhainen virta,  $I_{LOW}$  ja 222 Varoitus: Korkea virta,  $I_{HIGH}$  määritellyllä alueella.

**Poissa takaisinkytkentäalueelta.** Takaisinkytkentäviesti on parametreissa 227 Varoitus: Alhainen takaisinkytkentä,  $FB_{LOW}$  ja 228 Varoitus: Suuri takaisinkytkentä,  $FB_{HIGH}$  ohjelmoidun alueen ulkopuolella.

**Poissa ohjearvoalueelta.** Ohjearvo ei ole parametreissa 225 Varoitus: Alhainen ohjearvo,  $Ref_{LOW}$  ja 226 Varoitus: Suuri ohjearvo,  $Ref_{HIGH}$  ohjelmoidulla alueella.

**Rele 123 .** Toimintoa käytetään vain, kun järjestelmään on asennettu Profibus-lisäkortti.

**Vino verkko .** Tämä lähtö aktivoituu, kun verkkovirta on liian epätasapainoinen tai kun yksi vaihe puuttuu. Tarkista VLT-taajuusmuuttajan verkkojännite.

**0-f<sub>MAX</sub> 0-20 mA** ja

**0-f<sub>MAX</sub> 4-20 mA** ja

**0-f<sub>MAX</sub> 0-32000 p.** Tällä asetuksella saadaan lähtöviesti, joka on verrannollinen

lähtötaajuuteen alueella 0 -  $f_{MAX}$  (parametri 202  
Lähtötaajuus, yläraja,  $f_{MAX}$ ).

**Ulkoinen Ref<sub>min</sub> - Ref<sub>max</sub> 0-20 mA ja**

**Ulkoinen Ref<sub>min</sub> - Ref<sub>max</sub> 4-20 mA ja**

**Ulkoinen Ref<sub>min</sub> - Ref<sub>max</sub> 0-32000 p**, missä saadaan lähtöviesti, joka on verrannollinen ohjearvoon välillä *Minimiohjearvo, Ref<sub>MIN</sub> - Maksimiohjearvo, Ref<sub>MAX</sub>* (parametrit 204/205).

**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub> 0-20 mA ja**

**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub> 4-20 mA ja**

**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub> 0-32000 p**, saadaan lähtösignaali, joka on verrannollinen ohjearvoon välillä *Vähimmäistakaisinkytkentä, FB<sub>MIN</sub> - Enimmäistakaisinkytkentä, FB<sub>MAX</sub>* (parametrit 413/414).

**0 - I<sub>VLT, MAX</sub> 0-20 mA ja**

**0 - I<sub>VLT, MAX</sub> 4-20 mA ja**

**0 - I<sub>VLT, MAX</sub> 0-32000 p**, saadaan lähtösignaali, joka on verrannollinen lähtövirtaan välillä 0 - I<sub>VLT,MAX</sub>.

**0 - P<sub>NOM</sub> 0-20 mA ja**

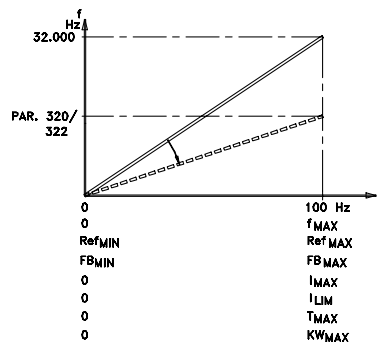
**0 - P<sub>NOM</sub> 4-20 mA ja**

**0 - P<sub>NOM</sub> 0-32000p**, jolloin saadaan lähtösignaali, joka on verrannollinen nykyiseen lähtötehoon. 20 mA vastaa parametrissa 102 *Moottorin teho, P<sub>M,N</sub>* määritettyä arvoa.

**0,0 - 100,0 % 0 - 20 mA ja**

**0.0 - 100.0% 4 - 20 mA ja**

**0,0 - 100,0% 0 - 32.000** pulssia, mistä saadaan lähtösignaali, joka on verrannollinen sarjaliikenteellä saatuun arvoon (0,0-100,0 %). Sarjaliikenteestä kirjoittaminen suoritetaan parametreihin 364 (liitin 42) ja 365 (liitin 45). Tämä toiminto rajoittuu seuraaviin protokolleihin: FC-väylä, Profibus, LonWorks FTP, DeviceNet ja Modbus RTU.



### 321 Liitin 45, lähtö

#### (AO 45 LÄHTÖ)

#### Arvo:

Katso parametrin 319 *Liitin 42, lähtö* kuvaus.

#### Toiminto:

Tämä lähtö voi toimia sekä digitaalisena että analogisena. Kun lähtöä käytetään digitaalisena lähtönä (data-arvot [0] - [26]), se luo 24 V:n (enintään 40 mA) signaalin. Analogialähdöille (data-arvot [27] - [41]) on valittavissa 0 - 20 mA, 4 - 20 mA tai pulssijakso.

#### Valinnan selostus:

Katso parametrin 319 *Liitin 42, lähtö* kuvaus.

### 322 Liitin 45, lähtö, pulssiskaalaus

#### (AO 45 PULS.SKAAL.)

#### Arvo:

1 - 32 000 Hz

★ 5 000 Hz

#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan skaalata pulssilähtöviesti.

#### Valinnan selostus:

Aseta haluttu arvo.

### 320 Liitin 42, lähtö, pulssiskaalaus

#### (AO 42 PULS.SKAAL.)

#### Arvo:

1 - 32 000 Hz

★ 5 000 Hz

#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan skaalata pulssilähtöviesti.

#### Valinnan selostus:

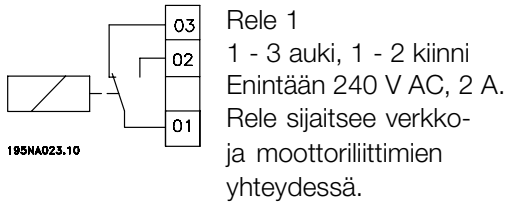
Aseta haluttu arvo.

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

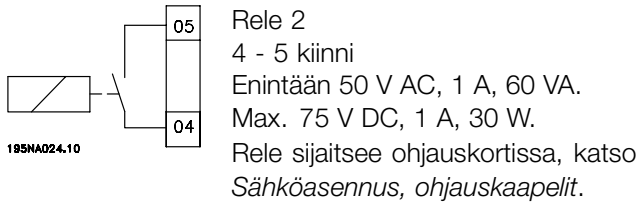


### ■ Relelähdöt

Relelähdtöjä 1 ja 2 voi käyttää tilailmoituksen tai varoituksen antamiseen.



Rele 1  
1 - 3 auki, 1 - 2 kiinni  
Enintään 240 V AC, 2 A.  
Rele sijaitsee verkko- ja moottoriliittimien yhteydessä.



Rele 2  
4 - 5 kiinni  
Enintään 50 V AC, 1 A, 60 VA.  
Max. 75 V DC, 1 A, 30 W.  
Rele sijaitsee ohjauskortissa, katso Sähköasennus, ohjauskaapelit.

Relelähdöt	Rele nro.	1	2
	Parametri	323	326
Arvo:			
Ei toimintoa (EI TOIMINTOA)		[0]	[0]
Valmis-signaali (VALMIS)		[1]	[1]
Valmius (STAND BY)		[2]	[2]
Käy (KÄY)		[3]	[3]★
Käy ohjearvolla (KÄY OHJEARVOLLA)		[4]	[4]
Käy, ei varoitusta (KÄY, EI VAROITUSTA)		[5]	[5]
Paikallinen ohjearvo aktiivinen (KÄY PAIK. REF. ARV)		[6]	[6]
Etäohjearvo aktiivinen (DRIVE IN REMOTE REF.)		[7]	[7]
Hälytys (HÄLYTYS)		[8]★	[8]
Hälytys tai varoitus (HÄLYTYS TAI VAROITUS)		[9]	[9]
Ei hälytystä (EI HÄLYTYSTÄ)		[10]	[10]
Virtaraja (VIRTARAJA)		[11]	[11]
Turvalukitus (TURVALUKITUS)		[12]	[12]
Käynnistyskäsky aktiivinen (KÄYNN.KÄSKY AKTIIV)		[13]	[13]
Suunnanvaihto (SUUNNANVAIHTO)		[14]	[14]
Lämpövaroitus (LÄMPÖVAROITUS)		[15]	[15]
Käsi käyttötila (KÄSIKÄYTTÖ AKTIIV)		[16]	[16]
Automaattitila (AUTOMAATTIKÄYTTÖ)		[17]	[17]
Lepotila (LEPOTOIMINTO)		[18]	[18]
Lähtötaajuus alittaa arvon $f_{LOW}$ parametrissa 223 (F OUT < F LOW)		[19]	[19]
Lähtötaajuus ylittää arvon $f_{HIGH}$ parametrissa 224 (KORKEA LÄHTÖTAAJUUS)		[20]	[20]
Poissa taajuusalueelta (POIS TAAJ.ALUEELTA.)		[21]	[21]
Lähtövirta alittaa arvon $I_{LOW}$ parametrissa 221 (I OUT < I LOW)		[22]	[22]
Lähtövirta korkeampi kuin $I_{HIGH}$ , parametri 222 (KORKEA LÄHTÖVIRTA)		[23]	[23]
Poissa virta-alueelta (POIS VIRTA-ALUEELTA.)		[24]	[24]
Poissa takaisinkytkentäalueelta (POISSA FB-ALUEELTA.)		[25]	[25]
Poissa ohjearvoalueelta (POISSA REF-ALUEELTA.)		[26]	[26]
Rele 123 (RELE 123)		[27]	[27]
Syöttöverkon epätasapaino (MAINS IMBALANCE)		[28]	[28]
Ohjaussana 11/12 (OHJAUSSANA BIT 11/12)		[29]	[29]

#### Toiminto:

#### Valinnan selostus:

Katso data-arvojen [0] - [28] kuvaus, *Analogia-/digitaalilähdtöt*.

**Ohjaussanan bitit 11/12**, releet 1 ja 2 voi aktivoida sarjaliitännän biteillä. Bitti 11 aktivoi releen 1 ja bitti 12 aktivoi releen 2.

Jos parametri 556 *Väylän aikavalvontatoiminto* aktivoituu, releet 1 ja 2 ovat jännitteettömiä, jos ne aktivoidaan *sarjaliitännän* kautta . Katso *Suunnitteluoppaan* kappale *Sarjaliikenne* .

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

**323 Rele 1, lähtötoiminto**

**(RELE1 LÄHTÖTOIM.)**

**Toiminto:**

Lähtö aktivoi releen koskettimen. Relelähtöä 01 voidaan käyttää tilailmoituksiin ja varoituksiin. Rele aktivoituu, kun kyseisten data-arvojen ehdot on täytetty. Aktivointi / aktivoinnin poisto voidaan ohjelmoida parametrissa 324 *Rele 1, vetoviive* ja parametrissa 325 *Rele 1, päästöviive*.

Katso myös *Yleiset tekniset tiedot*.

**Valinnan selostus:**

Data-arvojen valinnasta ja kytkemisestä on lisätietoja kohdassa *Relelähdöt*.

**324 Rele 01, vetoviive**

**(RELE1 VETOVIIVE)**

**Arvo:**

0 - 600 s ★ 0 s

**Toiminto:**

Tässä parametrissa voidaan viivästyä releen 1 kytketymisaikaa (liittimet 1 - 2).

**Valinnan selostus:**

Aseta haluttu arvo.

**325 Rele 01, katkaisuviive**

**(RELAY1 OFF DELAY)**

**Arvo:**

0 - 600 s ★ 0 s

**Toiminto:**

Tässä parametrissa voidaan viivästyä releen 01 liittimet 1 - 2) katkaisuaikaa.

**Valinnan selostus:**

Syötä haluttu arvo.

**326 Rele 2, lähtötoiminto**

**(RELE2 LÄHTÖTOIM.)**

**Arvo:**

Katso releen 2 toiminnot edelliseltä sivulta.

**Toiminto:**

Lähtö aktivoi releen koskettimen. Relelähtöä 2 voidaan käyttää tilailmoituksiin ja varoituksiin. Rele aktivoituu, kun kyseisten data-arvojen ehdot on täytetty.

Katso myös *Yleiset tekniset tiedot*.

**Valinnan selostus:**

Data-arvojen valinnasta ja kytkemisestä on lisätietoja kohdassa *Relelähdöt*.

**327 Pulssiohjearvo, suurin taajuus**

**(PULSSI REF. MAX)**

**Arvo:**

100 - 65000 Hz liittimessä 29 ★ 5 000 Hz  
100 - 5 000 Hz liittimessä 17

**Toiminto:**

Tämän parametrin avulla määritetään suurinta ohjearvoa vastaava pulssiarvo, parametri 205 *Suurin taajuus, Ref<sub>MAX</sub>*.

Pulssiohjearvon signaali voidaan kytkeä liittimen 17 tai 29 kautta.

**Valinnan selostus:**

Aseta haluttu suurin pulssiohjearvo.

**328 Pulssitakaisinkytkentä, enimmäistaajuus**

**(PULSSI FB MAX.)**

**Arvo:**

100 - 65 000 Hz liittimessä 33 ★ 25 000 Hz

**Toiminto:**

Tässä parametrissa määritetään takaisinkytkennän enimmäisarvoa vastaava pulssin arvo. Pulssin takaisinkytkentäsignaali kytketään terminaalin 33 kautta.

**Valinnan selostus:**

Aseta haluttu takaisinkytkentäarvo.

**364 Liitin 42, väylän valvonta****(CONTROL OUTPUT 42)****365 Liitin 45, väylän valvonta****(CONTROL OUTPUT 45)****Arvo:**

0.0 - 100 %

★ 0

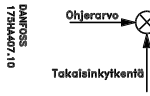
**Toiminto:**

Sarjaliikenteen avulla parametrille kirjoitetaan arvo väylästä 0,1 - 100,0.

Parametri on piilotettu, eikä sitä voi nähdä paikallisohjauspaneelista käsin.

---

### ■ Sovellustoiminnot 400-427



Tässä parametrierh-  
mässä määritetään  
VLT-taajuusmuuttajan  
erikoistoiminnot, kuten  
PID-säätö,

takaisinkytkentäalue ja "Sleep"-toiminnon  
asetukset.



Moottori saattaa käynnistyä varoittamatta.

Lisäksi tässä parametrierh-  
mässä on seu-  
raavat toiminnot:

- kuittaustoiminto.
- kytkeytyminen pyörivään moottoriin.
- häiriönpoistomenetelmän asetukset.
- Minkä tahansa toiminnon asetukset  
esimerkiksi kiilahihnavaurion aiheuttamassa  
nollakuormatilanteessa.
- kytkentätaajuuden asetukset.
- prosessisyksiköiden valinta.

### 400 Kuittaustoiminto (RESET FUNCTIO)

#### Arvo:

★ Manuaalinen kuittaus (MANUAL RESET)	[0]
Automaattinen kuittaus x 1 (AUTOMATIC X 1)	[1]
Automaattinen kuittaus x 2 (AUTOMATIC X 2)	[2]
Automaattinen kuittaus x 3 (AUTOMATIC X 3)	[3]
Automaattinen kuittaus x 4 (AUTOMATIC X 4)	[4]
Automaattinen kuittaus x 5 (AUTOMATIC X 5)	[5]
Automaattinen kuittaus x 10 (AUTOMATIC X 10)	[6]
Automaattinen kuittaus x 15 (AUTOMATIC X 15)	[7]
Automaattinen kuittaus x 20 (AUTOMATIC X 20)	[8]
Rajaton automaattinen kuittaus (INFINITE AUTOMATIC)	[9]

#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan valita, kuitataanko ja käynnistetäänkö VLT-taajuudenmuuttaja laukaisun jälkeen käsin vai kuitataanko ja käynnistetäänkö se uudelleen automaattisesti. Lisäksi voidaan valita, kuinka monta kertaa laitteen tulee yrittää uudelleenkäynnistystä. Kunkin yrityksen välinen aika asetetaan parametrissa 401 *Automaattisen uudelleenkäynnistystyksen aika.*

#### Valinnan selostus:

Jos valitaan Manuaalinen kuittaus [0], kuittaus pitää tehdä "Nollaus"-painikkeella tai digitaalitulon kautta. Jos VLT-taajuudenmuuttajan halutaan kuittaavan automaattisesti ja käynnistyvän uudelleen laukaisun jälkeen, valitse data-arvo [1] - [9].

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

**401 Automaattisen uudelleenkäynnistyksen aika (JÄLL.KÄYNN. AIKA)**

**Arvo:**

0 - 600 s

★ 10 s

**Toiminto:**

Tässä parametrissa asetetaan laukaisun ja automaattisen kuittaustoiminnon alkamisen välinen aika. Edellytyksenä on, että parametrissa 400 *Kuittaustoiminto* on valittu automaattinen kuittaus.

**Valinnan selostus:**

Aseta haluttu aika.



Kun parametri 402 *Kytkeytyminen pyörivään moottoriin*, on käytössä, moottori voi pyöriä muutaman kierroksen myötä- ja vastapäivään, vaikkei nopeuden ohjearvo ole käytössä.

**402 Kytkeytyminen pyörivään moottoriin (VAUHTIKÄYNNISTYS)**

**Arvo:**

- ★ Ei käytössä (EI KÄYTÖSSÄ) [0]
- Käytössä (KÄYTÖSSÄ) [1]
- Tasavirtajarrutus ja käynnistys (DC-JARRU JA KÄYNN) [3]

**Toiminto:**

Tämän toiminnon avulla saadaan "kiinni" pyörivä moottori, jota VLT-taajuusmuuttaja ei enää ohjaa esim. sähkökatkoksen seurauksena.

Tämä toiminto aktivoituu, kun käynnistyskomento on aktiivinen.

Jotta VLT-taajuusmuuttaja saisi pyörivän moottorin kiinni, moottorin nopeuden on oltava parametrissa 202 *Lähtötaajuus yläraja*,  $f_{MAX}$  määritettyä taajuutta alhaisempi> .

**Valinnan selostus:**

Valitse *Ei toimintoa* [0], jos tätä toimintoa ei tarvita.

Valitse *Käytössä* [1], jos halutaan, että VLT-taajuusmuuttaja ottaa pyörivän moottorin kiinni ja kytkeytyy siihen.

Valitse *Tasavirtajarru ja käynnistys* [2], jos taajuusmuuttajan tulee ensin pysäyttää moottorin toiminta tasavirtajarrulla ja sitten käynnistää. Tätä varten parametrien 114 - 116 *Tasavirtajarrutus* on oltava käytössä. Jos moottorissa esiintyy huomattavaa autorotaatiota, VLT-taajuusmuuttaja saa pyörivän moottorin kiinni vain valinnalla *Tasavirtajarrutus ja käynnistys*.

### ■ Lepotila

Lepotilan avulla moottori voidaan pysäyttää, kun se käy alhaisella nopeudella, esimerkiksi ilman kuormaa. Jos järjestelmän kulutus kasvaa, taajuudenmuuttaja käynnistää moottorin ja tuottaa tarvittavan tehon.



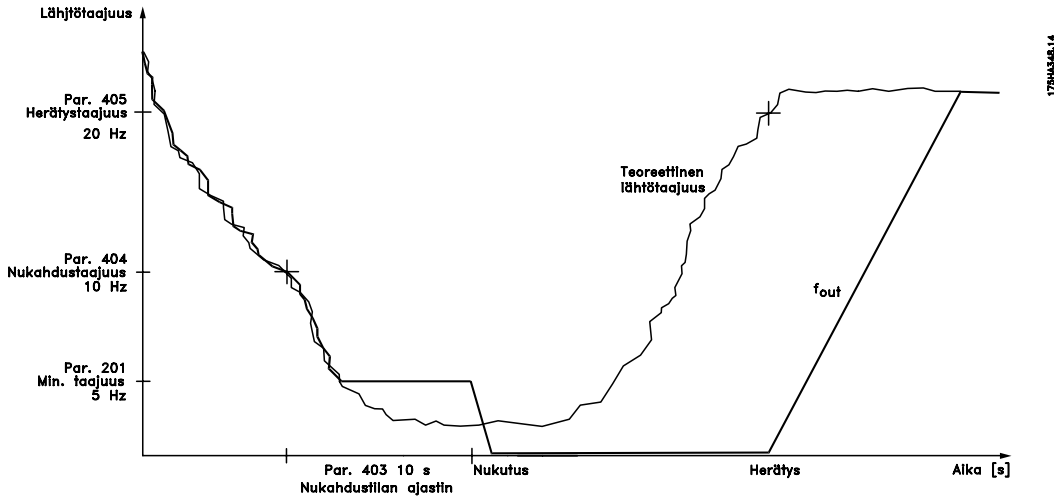
#### Huom:

Tämän toiminnon avulla voidaan säästää energiaa, sillä moottori käy vain silloin, kun sitä tarvitaan.

Lepotila ei ole aktiivinen, jos on valittu *Paikallinen ohjearvo* tai *Ryömintä*.

Toiminto on aktiivinen sekä *Avoimen piirin* että *Suljetun piirin* toiminnassa.

Lepotila otetaan käyttöön parametrissa 403 *Lepotilan ajastin*. Parametrissa 403 *Lepotilan ajastin* määritetään ajastin, joka määrittää, kuinka kauan lähtötaajuus voi olla alhaisempi kuin parametrissa 404 *Lepotilan taajuus* määritetty taajuus. Kun aika on kulunut, taajuudenmuuttaja hidastaa moottorin pysähtymään parametrin 207 *Hidastusaika* kautta. Jos lähtötaajuus nousee parametrissa 404 *Lepotilan taajuus*, määritetyn taajuuden yläpuolelle, ajastin nollataan.



### 403 Sleep"-toiminnon laskuri

#### (SLEEP MODE TIMER)

#### Arvo:

0 - 300 s (301 s = OFF)

★ OFF

#### Toiminto:

Tässä parametrissa VLT-taajuudenmuuttajan voi ohjelmoida pysäyttämään moottorin, jos moottorin kuormitus on minimaalinen. Parametrin 403 *Nukahdustilan laskuri* laskuri käynnistyy, kun lähtötaajuus laskee parametrissa 404 *Nukahdustaajuus* asetetun taajuuden alle.

Kun taajuudenmuuttaja on pysäyttänyt moottorin lepotilassa, ohjearvon perusteella lasketaan teoreettinen lähtötaajuus. Kun teoreettinen lähtötaajuus ylittää parametrissa 405 *Käynnistystaajuus* määritetyn taajuuden, taajuudenmuuttaja käynnistää moottorin ja lähtötaajuus kiihdytetään ohjearvoon.

Järjestelmissä, joissa käytetään vakiopaineen säätelyä, kannattaa kasvattaa painetta, ennen kuin taajuudenmuuttaja pysäyttää moottorin. Tämä pidentää aikaa, jona taajuudenmuuttaja pysäyttää moottorin, ja auttaa vähentämään moottorin jatkuvaa käynnistymistä ja pysähtymistä, jos esimerkiksi vesiputkistossa on vuotoja.

Jos vaaditaan 25 % enemmän painetta, ennen kuin taajuudenmuuttaja pysäyttää moottorin, parametrin 406 *Asetuspisteen korjaus* arvoksi määritetään 125 %. Parametri 406 *Asetuspisteen korjaus* on aktiivinen ainoastaan *Suljetun piirin* tilassa.



#### Huom:

Erittäin dynaamisissa pumppausprosesseissa on suositeltavaa kytkeä *Kytkeytyminen pyörivään moottoriin* -toiminto (parametri 402) pois käytöstä.

Kun laskuriin asetettu aika on kulunut, VLT-taajuudenmuuttaja sammuttaa moottorin. VLT-taajuudenmuuttaja käynnistää moottorin uudelleen, kun teoreettinen lähtötaajuus ylittää parametrin 405 *Herätystaajuus* taajuuden.

#### Valinnan selostus:

Valitse OFF, jos toimintoa ei haluta. Aseta raja-arvo, jolla nukahdustila tulee aktivoitua, kun lähtötaajuus on laskenut parametrin 404 *Nukahdustaajuus* alle.

### 404 Lepotaajuus

#### (LEPOPYS.TAAJUUS)

##### Arvo:

000,0 - param. 405 Käynnistystaajuus ★ 0,0 Hz

##### Toiminto:

Kun lähtötaajuus laskee esimääritetyn arvon alle, ajastin käynnistää parametrissa 403 *Lepotila* määritetyn ajan laskemisen. Lähtötaajuus seuraa teoreettista lähtötaajuutta, kunnes  $f_{MIN}$  on saavutettu.

##### Valinnan selostus:

Aseta haluttu taajuus.

### 405 "Sleep"-toiminnon käynnistystaajuus

#### (WAKEUP FREQUENCY)

##### Arvo:

Par 404 *Sleep*-toiminnon pysäytystaajuus  
- par. 202  $f_{MAX}$  ★ 50 Hz

##### Toiminto:

Kun teoreettinen lähtötaajuus ylittää esivalitun arvon, VLT-taajuudenmuuttaja käynnistää moottorin uudelleen.

##### Valinnan selostus:

Aseta haluttu taajuus.

### 406 Asetuspisteen korjaus

#### (ASETUSPIST. KORJ.)

##### Arvo:

1 - 200 % ★ 100 % asetuspisteestä

##### Toiminto:

Tätä toimintoa voi käyttää vain, jos parametrissa 100 on valittu *Suljettu piiri*.

Järjestelmissä, joissa käytetään vakiopaineen säätelyä, kannattaa kasvattaa painetta, ennen kuin taajuudenmuuttaja pysäyttää moottorin. Tämä pidentää aikaa, jona taajuudenmuuttaja pysäyttää moottorin, ja auttaa vähentämään moottorin jatkuvaa käynnistymistä ja pysähtymistä, jos esimerkiksi vesiputkistossa on vuotoja.

##### Valinnan selostus:

Aseta haluamasi *Asetuspisteen korjaus* prosenttiosuutena tavallisen toiminnan kokonaisohjearvosta. 100 % vastaa ohjearvoa ilman lisäystä.

### 407 KytKentätaajuus

#### (KYTKENTÄTAAJUUS)

##### Arvo:

Riippuu laitteen koosta.

##### Toiminto:

Invertterin kytKentätaajuus määräytyy valitun arvon mukaan, jos parametrissa 408 *Häiriöiden vaimennus* on valittu *Kiinteä kytKentätaajuus* [1]. KytKentätaajuutta vaihtamalla voidaan minimoida moottorin mahdollisesti aiheuttamia akustisia häiriöitä.



##### Huom:

Taajuudenmuuttajan lähtötaajuus ei koskaan voi olla suurempi kuin 1/10 kytKentätaajuudesta.

##### Valinnan selostus:

Kun moottori on käynnissä, kytKentätaajuutta säädetään parametrissa 407 *KytKentätaajuus*, kunnes on löydetty taajuus, jolla moottorin käyntiääni on pienimmillään.



##### Huom:

4,5 kHz ylittävät kytKentätaajuudet redusoivat taajuudenmuuttajan suurinta tehoa automaattisesti. Katso *Redusointi suuren kytKentätaajuuden johdosta*.

### 408 Häiriöiden vaimennustapa

#### (HÄIRIÖIDEN VAIM)

##### Arvo:

★ASFM (ASFM) [0]  
Kiinteä kytKentätaajuus (KIINTEÄ KYTK.TAAJ.) [1]  
LC-suodatin kytketty (LC-SUODATIN KYTKETTY) [2]

##### Toiminto:

Tämän toiminnon avulla valitaan menetelmät, joiden avulla moottorin akustista melua voidaan vähentää.

##### Valinnan selostus:

*ASFM* [0] takaa, että parametrissa 407 asetettu suurin kytKentätaajuus on aina käytössä VLT-taajuudenmuuttajaa redusoidutta. Tämä tehdään tarkkailemalla kuormaa.

*Kiinteä kytKentätaajuus* [1] -vaihtoehdon avulla voidaan määrittää kiinteä korkea/matala kytKentätaajuus. Tällä voidaan saavuttaa parhaat tulokset, koska kytKentätaajuus voidaan asettaa moottorin interferenssialueen ulkopuolelle tai vähemmän ärsyttävälle alueelle. KytKentätaajuutta säädetään parametrissa 407 *KytKentätaajuus*. Asetusta *LC-suodatin asennettu* [2] on käytettävä, jos VLT-taajuudenmuuttajan ja moottorin väliin on asennettu

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

LC-suodatin, koska muuten VLT-taajuusmuuttaja ei pysty suojaamaan LC-suodatinta.

**409 Toiminta nollakuormituksella**
**(FUNCT. LOW CURR.)**
**Arvo:**

Laukaisu (TRIP)	[0]
★Varoitus (WARNING)	[1]

**Toiminto:**

Tällä parametrilla voidaan esimerkiksi valvoa tuulettimen kiilahihnaa katkeamisen varalta. Toiminto aktivoituu, kun lähtövirta laskee parametrin 221  
*Varoitus: Alhainen virta alle.*

**Valinnan selostus:**

Asetuksella *Laukaisu* [1] VLT-taajuudenmuuttaja pysäyttää moottorin.  
Jos valitaan *Varoitus* [2], VLT-taajuudenmuuttaja antaa varoituksen, jos lähtövirta laskee 221 *Varoitus: Alhainen virta, I<sub>LOW</sub>*määritetyn raja-arvon alle.

**410 Toiminta verkkovian esiintyessä**
**(VINO VERKKO)**
**Arvo:**

★Laukaisu (LAUKAISU)	[0]
Automaattinen redusointi ja varoitus (AUTOMAATTINEN REDUSOINTI JA VAROITUS)	[1]
Varoitus (VAROITUS)	[2]

**Toiminto:**

Valitse toiminto, joka otetaan käyttöön, jos verkkovirran epätasapaino kasvaa liikaa tai jos vaihe puuttuu.

**Valinnan selostus:**

Kun on valittu *Laukaisu* [0], taajuusmuuttaja pysäyttää moottorin muutaman sekunnin kuluttua (aika riippuu taajuusmuuttajan koosta).  
Jos on valittu *Automaattinen redusointi ja varoitus* [1], taajuusmuuttaja lähettää varoituksen ja vähentää lähtövirran toiminnan ylläpitävään arvoon 30 %  $I_{VLT,N}$ .  
Kun on valittu *Varoitus* [2], verkkovika aiheuttaa vain varoituksen, kun vika muissa olosuhteissa saattaa johtaa laukaisuun.


**Huom:**

Jos valitaan *Varoitus*, käyttöikä lyhenee, jos verkkojännitteen katkaisu kestää kauan.


**Huom:**

Vaihehäviön tapahtuessa IP54:n jäähdytyspuhaltimet eivät saa tehoa ja ylikuumeneminen saattaa laukaista taajuusmuuttajan. Tämä koskee seuraavia:

**IP 20/NEMA 1**

- VLT 6042-6062, 200-240 V
- VLT 6152-6550, 380-460 V
- VLT 6100-6275, 525-600 V

**IP 54**

- VLT 6006-6062, 200-240 V
- VLT 6016-6550, 380-460 V
- VLT 6016-6275, 525-600 V

**411 Yliämpötoiminto**
**(TOIMINTO. YLILÄMPÖ)**
**Arvo:**

★Laukaisu (LAUKAISU)	[0]
Automaattinen redusointi ja varoitus (AUTOMAATTINEN REDUSOINTI JA VAROITUS)	[1]

**Toiminto:**

Valitse toiminto, joka suoritetaan, jos taajuusmuuttajassa havaitaan ylikuumeneminen.

**Valinnan selostus:**

Jos valitaan *Laukaisu* [0], taajuusmuuttaja pysäyttää moottorin ja lähettää varoituksen.  
Jos valitaan *Automaattinen redusointi ja varoitus* [1], taajuusmuuttaja redusoi ensin kytkentätaajuuden sisäisten häviöiden pienentämiseksi. Jos ylikuumenemistila jatkuu, taajuusmuuttaja redusoi lähtövirtaa, kunnes jäähdytysripojen lämpötila vakiintuu. Laite lähettää varoituksen, kun toiminto on aktiivinen.

**412 Laukaisuviive virtarajalla, I<sub>LM</sub>**
**(YLIVIRTAVIIVE)**
**Arvo:**

0 - 60 sek. (61=OFF) . ★ 60 sekuntia

**Toiminto:**

Kun taajuusmuuttaja havaitsee, että lähtövirta on saavuttanut virtarajan  $I_{LM}$  (parametri 215 *Virtaraja*) ja pysyy siellä valitun ajan, se katkaisee moottorin toiminnan.

**Valinnan selostus:**

Valitse, kuinka kauan taajuusmuuttaja pystyy ylläpitämään lähtövirtaa virtarajalla  $I_{LM}$  ennen katkaisua.



OFF-tilassa parametri 412 *Laukaisuviive, ylivirta*,  $I_{LIM}$  ei ole käytössä eli katkaisua ei tehdä.

### ■ Takaisinkytkentäviestit avoimessa piirissä

Normaalisti takaisinkytkentäviestejä ja siten takaisinkytkentäparametreja käytetään vain suljetun piirin käytössä. VLT 6000 HVAC -laitteissa takaisinkytkentäparametrit ovat kuitenkin aktiivisia myös avoimenpiirin käytössä. Avoimen piirin tilassa takaisinkytkennän parametreilla voidaan esittää näytössä joitakin prosessin arvoja. Jos halutaan näyttää nykyinen lämpötila, lämpötila-alue voidaan skaalata parametreissa 413/414 *Minimi-/maksimitakaisinkytkentä* ja yksikkö (°C, °F) voidaan valita parametrissa 415 *Näytön yksikkö*.

#### 413 Vähimmäistakaisinkytkentä $FB_{MIN}$

(MIN. FB)

##### Arvo:

-999 999,999 -  $FB_{MAX}$  ★ 0.000

##### Toiminto:

Parametreja 413 *Vähimmäistakaisinkytkentä*,  $FB_{MIN}$  ja 414 *Enimmäistakaisinkytkentä*,  $FB_{MAX}$  käytetään näytön skaalaamiseen, jolloin voidaan varmistaa, että takaisinkytkentäsignaali näkyy näytössä prosessiyksikkönä, joka on suhteessa tulosignaaliin.

##### Valinnan selostus:

Määritä arvo, joka näkyy näytössä pienimpänä takaisinkytkentäsignaalin arvona (param. 309, 312, 315 *Vähimmäisskaalaus*) valitun takaisinkytkentätulon yhteydessä (parametrit 308 / 311 / 314 *Analogiatulot*).

#### 414 Enimmäistakaisinkytkentä, $FB_{MAX}$

(MAX. FB)

##### Arvo:

$FB_{MIN}$  - 999 999,999 ★ 100 000

##### Toiminto:

Katso parametrin 413 *Minimum feedback*,  $FB_{MIN}$  kuvaus.

##### Valinnan selostus:

Aseta arvo, joka näkyy näytössä, kun takaisinkytkentä (param. 310, 313, 316 *Enimmäisskaalaus*) on saavutettu valitun takaisinkytkentätulon kohdalla (parametrit 308 / 311 / 314 *Analogiatulot*).

#### 415 Yksiköt, jotka liittyvät suljettuun piiriin

(REF. / FDBK. UNIT)

##### Arvo:

Ei yksikköä	[0]
★%	[1]
1/min	[2]
ppm	[3]
pulssia/s	[4]
l/s	[5]
l/min	[6]
l/h	[7]
kg/s	[8]
kg/min	[9]
kg/h	[10]
$m^3/s$	[11]
$m^3/min$	[12]
$m^3/h$	[13]
m/s	[14]
mbar	[15]
bar	[16]
Pa	[17]
kPa	[18]
mVS	[19]
kW	[20]
°C	[21]
GPM	[22]
gal/s	[23]
gal/min	[24]
gal/h	[25]
lb/s	[26]
lb/min	[27]
lb/h	[28]
CFM	[29]
$ft^3/s$	[30]
$ft^3/min$	[31]
$ft^3/h$	[32]
ft/s	[33]
in wg	[34]
ft wg	[35]
PSI	[36]
lb/in <sup>2</sup>	[37]
hv	[38]
°F	[39]

##### Toiminto:

Näytössä näkyvien yksiköiden valinta. Valittua yksikköä käytetään, jos jollekin parametreista 007 - 010 on valittu arvo *Ohjearvo [yksikkö]* [2] tai *Takaisinkytkentä [yksikkö]* [3] sekä *Näyttötilassa*. *Suljetun piirin* tilassa tätä yksikköä käytetään myös *Minimi-/Maksimiohjearvon* ja *Minimi-/*

Maksimitakaisinkytkennän sekä Asetuspiste 1:n  
ja Asetuspiste 2:n yksikkönä 2 .

**Valinnan selostus:**

Valitse ohjearvo / takaisinkytkentäsignaalin  
haluttu yksikkö.

---

### ■ PID prosessinohjausta varten

PID-ohjain ylläpitää prosessin tilaa vakiona (paine, lämpötila, virtaus, jne.) ja säätää moottorin nopeutta ohjearvon/asetuspisteen ja takaisinkytkentäviestin perusteella.

Välitin ilmaisee prosessin todellisen tilan toimittamalla prosessista PID-ohjaimen takaisinkytkentäviestin. Takaisinkytkentäviesti vaihtelee prosessin kuormituksen mukaan.

Tämä tarkoittaa, että ohjearvon/asetuspisteen ja prosessin todellisen tilan välillä esiintyy poikkeamia.

PID-ohjain tasoittaa tällaiset poikkeamat, sillä se säätää lähtötaajuutta ylös tai alas suhteessa ohjearvon/asetuspisteen ja takaisinkytkentäviestin väliseen poikkeamaan.

VLT 6000 HVAC -laitteiden sisäinen PID-ohjain on optimoitu HVAC-sovelluksia varten. Tämä tarkoittaa, että VLT 6000 HVAC -laitteissa on käytettävissä useita erikoistoimintoja.

Ennen näiden erikoistoimintojen käsittelyä varten järjestelmään piti hankkia BMS-rakennuksenhallintajärjestelmä asentamalla ylimääräisiä I/O-moduuleja ja ohjelmoimalla järjestelmä. VLT 6000 HVAC -laitteeseen ei tarvitse asentaa ylimääräisiä moduuleja. Esimerkiksi vain yksi tarvittava ohjearvo/asetuspiste ja takaisinkytkennän käsittely tarvitsee ohjelmoida.

Järjestelmässä on sisäinen toiminto kahden takaisinkytkentäviestin kytkemiseen, mikä mahdollistaa kahden vyöhykkeen ohjauksen.

Pitkien viestiohjoitusten jännitehäviö voidaan korjata käytettäessä jännitelähdöllä varustettua lähetintä. Tämä tehdään parametriryhmässä 300 *Min./Maks. skaalaus*

#### Takaisinkytkentä

Takaisinkytkentäsignaali pitää olla kytkettynä johonkin VLT-taajuudenmuuttajan liittimeen. Valitse seuraavan luettelon perusteella, mitä liittintä käytetään ja mitkä parametrit pitää ohjelmoida.

#### Takaisinkytkennän tyyppi

<u>Takaisinkytkennän tyyppi</u>	<u>Liitin</u>	<u>Parametrit</u>
Pulssi	33	307
Jännite	53, 54	308, 309, 310 tai 311, 312, 313, 314
Virta	60	315, 316
Väylä-takaisinkytkentä		
1	68+69	535
Väylä-takaisinkytkentä		
2	68+69	536

Huomaa, että parametrissa 535/536 *Väylä-takaisinkytkentä* 1 ja 2 määritetty takaisinkytkentäarvo voidaan asettaa vain sarjaliitännän kautta (ei ohjausyksikön kautta).

Lisäksi *minimi-* ja *maksimitakaisinkytkennälle* (parametrit 413 ja 414) pitää asettaa näytön yksikössä arvot, jotka vastaavat liittimiin kytkettyjen viestien minimi- ja maksimiskaalausarvoja. Näytön yksikkö valitaan parametrissa 415 *Näytön yksikkö*.

#### Ohjearvo

Parametrissa 205 *Maksimiohjearvo*,  $Ref_{MAX}$  voidaan asettaa maksimiohjearvo, jolla skaalataan kaikkien ohjearvojen summaa eli summaohjearvoa. Parametrin 204 *minimiohjearvo* ilmaisee pienimmän arvon, jonka summaohjearvo voi saada.

Ohjearvoalueen on oltava takaisinkytkentäalueen sisällä. Jos tarvitaan *Esivalittuja ohjearvoja*, ne voi asettaa parametreissa 211 - 214 *Esivalitut ohjearvot*.

Katso kohta *Ohjearvon tyyppi*.

Katso myös kohta *Ohjearvojen käsittely*.

Jos takaisinkytkentäviestinä käytetään virtaviestiä, jännitettä voidaan käyttää analogiohjearvona. Valitse seuraavan luettelon perusteella, mitä liittintä käytetään ja mitkä parametrit pitää ohjelmoida.

<u>Ohjearvon tyyppi</u>	<u>Liitin</u>	<u>Parametrit</u>
Pulssi	17 tai 29	301 tai 305
Jännite	53 tai 54	308, 309, 310 tai 311, 312, 313
Virta	60	314, 315, 316
Esivalittu ohjearvo		211, 212, 213,
	214	
Asetuspisteet		418, 419
Väyläohjearvo	68+69	

Huomaa, että väyläohjearvo voidaan asettaa vain sarjaliikenteen avulla.



#### **Huom:**

Liittimiin, joita ei käytetä, tulee mieluiten asettaa arvo *Ei toimintoa* [0].

### ■ PID prosessinohjausta varten, jatkoa

#### Käänteinen ohjaus

Normaali-ohjaus tarkoittaa, että moottorin nopeus kasvaa, kun ohjearvo/asetuspiste on suurempi kuin takaisinkytkentäviesti. Jos tarvitaan käänteistä ohjausta, jossa nopeutta alennetaan, kun takaisinkytkentäviesti on alhaisempi kuin ohjearvo/asetuspiste, parametrin 420 *PID normaali/ käänteinen ohjaus* arvoksi on ohjelmoitava Käänteinen.

#### Anti Windup

Tehtaalla on anti-windup-toiminto asetettu aktiiviseksi. Toiminnolla varmistetaan, että kun on saavutettu taajuus-, virta- tai jänniteraja, integraattori asettuu todellista lähtötaajuutta vastaavalle taajuudelle. Näin vältetään sellaisen ohjearvon/asetuspisteen ja prosessin todellisen tilan välisen poikkeaman integrointi, jota ei voida kompensoida nopeudenmuutoksen avulla. Tämä toiminto voidaan poistaa käytöstä parametrissa 421 *PID anti windup*.

#### Käynnistysolosuhteet

Joissakin sovelluksissa prosessisäätimen asetus optimiarvoihin merkitsee, että halutun prosessiarvon saavuttaminen kestää liian kauan. Tällaisissa sovelluksissa voisi olla eduksi määrittää taajuus, johon VLT-taajuudenmuuttaja asettaa moottorin ennen prosessisäätimen aktivointia. Tämä tehdään ohjelmoimalla *PID-käynnistystaajuus* parametriin 422.

#### Derivointivahvistuksen raja

Jos tietyssä sovelluksessa esiintyy nopeita ohjearvon/asetusarvon tai takaisinkytkennän muutoksia, ohjearvon/asetuspisteen ja prosessin todellisen tilan välinen poikkeama vaihtelee nopeasti. Tällöin derivoijasta saattaa tulla liian hallitseva. Tämä aiheutuu siitä, että derivoija reagoi ohjearvon/asetuspisteen ja prosessin todellisen tilan väliseen poikkeamaan. Mitä nopeammin poikkeama muuttuu, sitä suurempi on derivointivahvistus. Derivointivahvistus voidaan siten rajoittaa niin, että voidaan asettaa järkevä derivointiaika hitaita muutoksia varten ja sopiva vahvistus nopeita muutoksia varten. Tämä tehdään parametrissa 426, *PID-derivointivahvistuksen rajoitus*.

#### Alipäästösuodatin

Jos takaisinkytkentäviestissä esiintyy häiriövirtoja/-jännitteitä, ne voidaan vaimentaa sisäisellä alipäästösuodattimella. Aseta sopiva alipäästösuodatuksen aikavakio. Tämä aikavakio edustaa takaisinkytkentäviestissä esiintyvien häiriöiden katkaisutaajuutta. Jos alipäästösuodattimen arvoksi on asennettu 0,1 s, taajuusraja on 10 rad/s, mikä vastaa taajuutta  $(10/2 \times \pi) = 1,6$  Hz. Tämä tarkoittaa, että suodatin poistaa kaikki virrat/taajuudet, joiden värähtelytaajuus ylittää 1,6 Hz.

Toisin sanoen säädin säätelää vain sellaista takaisinkytkentäsignaalia, jonka taajuus on alle 1,6 Hz. Valitse sopiva aikavakio parametrissa 427, *PID, alipäästösuodatusaika*.

#### Prosessisäätimen optimointi

Perusasetukset on nyt tehty. Jäljellä on vain suhteellisen vahvistuksen, integrointiajan ja derivointiajan optimointi (parametrit 423, 424 ja 425). Useimmissa prosesseissa tämä voidaan tehdä seuraavien ohjeiden mukaisesti.

1. Käynnistä moottori.
2. Aseta parametrin 423 *PID, suhteellinen vahvistus* arvoksi 0,3 ja lisää sitä, kunnes prosessista näkee, että takaisinkytkentäviesti on epävakaa. Vähennä sitten arvoa, kunnes takaisinkytkentäviesti vakaantuu. Vähennä sitten suhteellista vahvistusta 40 - 60 %.
3. Aseta parametrin 424 *PID, integrointiaika* arvoksi 20 s ja vähennä sitä, kunnes prosessista näkee, että takaisinkytkentäviesti on epävakaa. Kasvata integrointiaikaa, kunnes takaisinkytkentäsignaali tasaantuu. Lisää integrointiaikaa tämän jälkeen vielä 15 - 50 %.
4. Parametria 425 *PID, derivointiaika* käytetään vain hyvin nopeasti toimivissa järjestelmissä. Tyypillinen arvo on 1/4 parametrissa 424 *PID Integrointiaika* asetetusta arvosta. Derivoijaa tulee käyttää vasta sen jälkeen, kun suhteellinen vahvistus ja integrointiaika on optimoitu täysin.

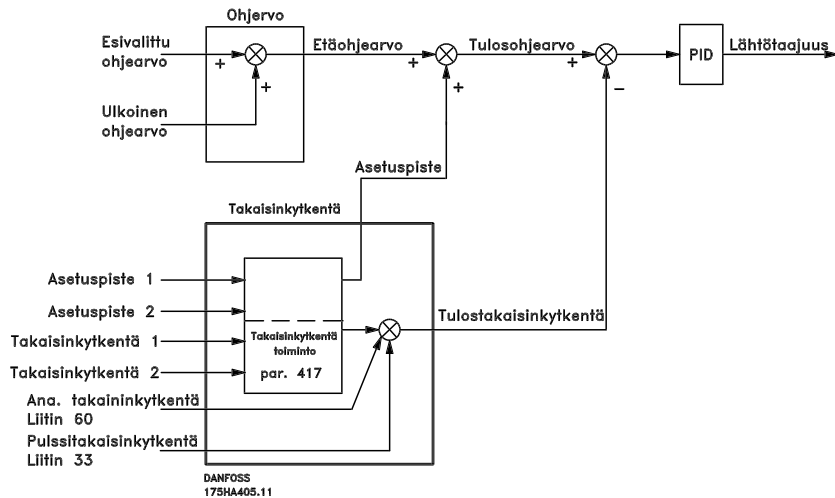


#### **Huom:**

Tarvittaessa takaisinkytkentäviesti voidaan epävakauttaa aktivoimalla käynnistys/pysäytys useita kertoja.

### ■ PID:n yleiskuvaus

Seuraavassa lohkokaaviossa kuvataan ohjearvon ja asetuspisteen suhde takaisinkytkentäsignaaliin.



Kuten voidaan havaita, etäohjearvo lasketaan yhteen asetuspisteen 1 tai asetuspisteen 2 kanssa. Katso myös *Ohjearvon käsittely*. Parametrissa 417

*Takaisinkytkennän toiminto* valitaan, kumpi asetuspiste lasketaan yhteen etäohjearvon kanssa.

### ■ Takaisinkytkennän käsittely

Takaisinkytkennän käsittely ilmenee seuraavan sivun lohkokaaaviosta.

Lohkokaaaviossa kuvataan, mitkä parametrit vaikuttavat takaisinkytkennän käsittelyyn ja kuinka ne vaikuttavat siihen. Takaisinkytkentäsignaali voi olla jokin seuraavista: jännite-, virta-, pulssi- tai väylätakaisinkytkentäsignaali. Jos kyseessä on vyöhykkeen ohjaus, takaisinkytkentäsignaaleiksi on valittava jännitetulot (liittimet 53 ja 54). Huomaa, että *Takaisinkytkentä 1* muodostuu väylätakaisinkytkennästä 1 (parametri 535), joka lasketaan yhteen liittimen 53 takaisinkytkentäsignaalin arvon kanssa. *Takaisinkytkentä 2* muodostuu väylätakaisinkytkennästä 2 (parametri 536), joka lasketaan yhteen liittimen 54 takaisinkytkentäsignaalin arvon kanssa.

Tämän lisäksi taajuusmuuttajassa on sisäinen laskin, joka voi muuntaa painesignaalin lineaarisen virtauksen takaisinkytkentäsignaaliksi. Tämä toiminto otetaan käyttöön parametrissa 416 *Takaisinkytkennän muunnos*.

Takaisinkytkennän käsittelyn parametrit ovat aktiivisia sekä suljetun että avoimen piirin toiminnassa. *Avoimen piirin* toiminnassa senhetkinen lämpötila voidaan näyttökytkemällä lämpötila-anturi takaisinkytkentätuloon.

Suljetussa piirissä on periaattessa kolme mahdollisuutta käyttää sisäistä PID-ohjainta ja asetuspisteen/takaisinkytkennän käsittelyä:

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

1. Yksi asetuspiste ja yksi takaisinkytkentä
2. Yksi asetuspiste ja kaksi takaisinkytkentää
3. Kaksi asetuspistettä ja kaksi takaisinkytkentää

#### Yksi asetuspiste ja yksi takaisinkytkentä

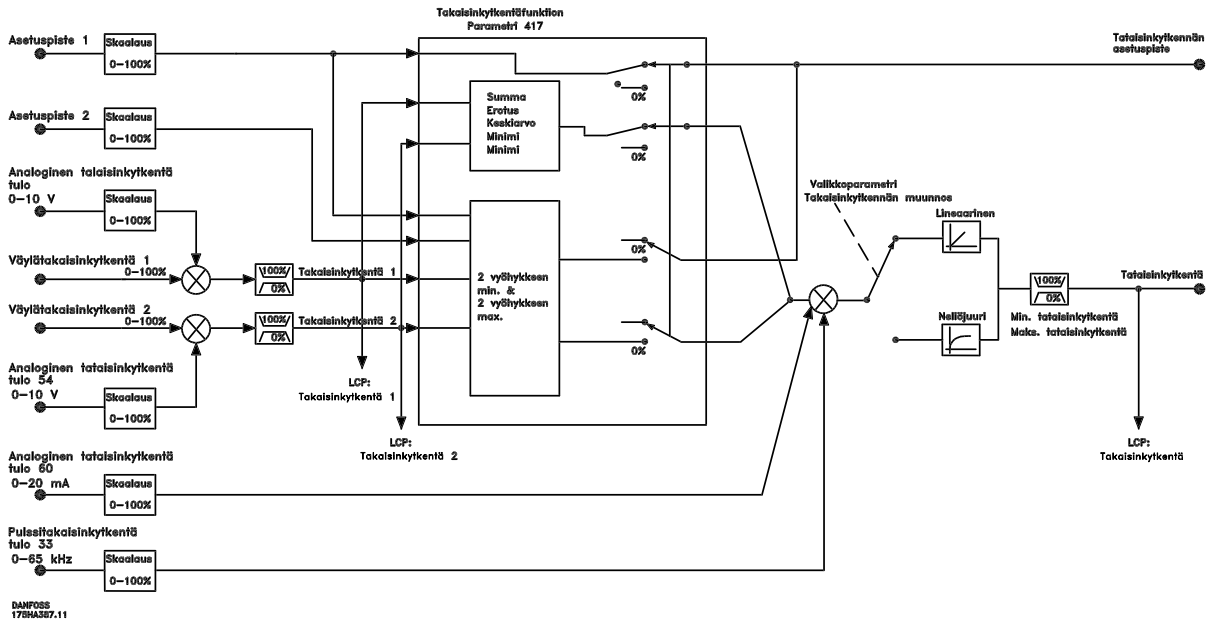
Jos käytössä on ainoastaan yksi asetuspiste ja yksi takaisinkytkentä, parametri 418 *Asetuspiste 1* lisätään etäohjearvoon. Etäohjearvon ja *Asetuspiste 1* -arvon summasta tulee kokonaisuohjearvo, jota verrataan takaisinkytkentäsignaaliin.

#### Yksi asetuspiste ja kaksi takaisinkytkentää

Samoin kuin edellä kuvatussa tilanteessa etäohjearvo lisätään *Asetuspiste 1*:n arvoon parametrissa 418. Parametrissa 417 *Takaisinkytkennän toiminto* valittu takaisinkytkennän toiminto määrittää laskutoimituksen, joka tehdään takaisinkytkentäsignaalista, johon ohjearvoja ja asetuspistettä verrataan. Kunkin takaisinkytkennän toiminnon kuvaus on parametrin 417 *Takaisinkytkennän toiminto* kuvauksessa.

#### Kaksi asetuspistettä ja kaksi takaisinkytkentää

Tätä käytetään kaksivyöhykkeisessä ohjauksessa, jossa parametrissa 417 *Takaisinkytkennän toiminto* valittu toiminto laskee asetuspisteen, joka lisätään etäohjearvoon.



**416 Takaisinkytkennän muunnos (FEEDBACK CONV.)**

**Arvo:**

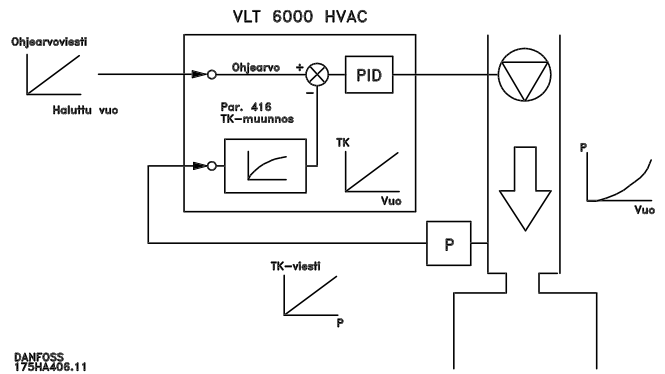
- ★Lineaarinen (LINEAARINEN) [0]
- Neliöjuuri (NELIÖJUURI) [1]

**Toiminto:**

Tässä parametrissa valitaan toiminto, joka muuntaa prosessista saapuvan kytketyn takaisinkytkentäsignaalin takaisinkytkentäarvoksi, joka vastaa signaalin neliöjuurta. Tätä käytetään esimerkiksi, jos virtauksen säätöä (tilavuus) edellytetään takaisinkytkentäsignaalina saatavan paineen perusteella (virtaus = vakio x √paine). Tämän muunnoksen avulla ohjearvo voidaan määrittää siten, että ohjearvon ja tarvittavan virtauksen välillä on lineaarinen suhde. Katso oheinen piirros. Takaisinkytkentämuunnosta ei pidä käyttää, jos parametrissa 417 *Takaisinkytkennän funktio* on valittu kahden vyöhykkeen ohjaus.

**Valinnan selostus:**

Jos on valittu *Lineaarinen* [0], takaisinkytkentäsignaali ja takaisinkytkentäarvo ovat suhteellisia. Jos parametrin arvoksi valitaan *Neliöjuuri* [1], taajuusmuuttaja muuntaa takaisinkytkentäviestin neliöjuuriarvoksi.



**417 Takaisinkytkennän toiminto (2 FB-LASKENTA.)**

**Arvo:**

- Vähimmäisarvo (MIN) [0]
- ★Enimmäisarvo (MAX) [1]
- Summa (SUMMA) [2]
- Ero (ERO) [3]
- Keskiarvo (KESKIARVO) [4]
- Kaksivyöhykkeinen vähimmäisarvo (2 VYÖHYKE MIN) [5]
- Kaksivyöhykkeinen enimmäisarvo (2 VYÖHYKE MAX) [6]
- Vain takaisinkytkentä 1 (VAIN TAK.KYTK 1) [7]
- Vain takaisinkytkentä 2 (VAIN TAK.KYTK 2) [8]

**Toiminto:**

Tässä parametrissa voidaan valita eri laskentatavat käytettäessä kahta takaisinkytkentäsignaalia.

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

### Valinnan selostus:

Jos parametrin arvoksi valitaan *Minimi* [0], VLT-taajuudenmuuttaja vertaa *takaisinkytkentä 1:tä takaisinkytkentä 2:een* ja tekee säädön alhaisemman takaisinkytkentäarvon perusteella.

*Takaisinkytkentä 1* = parametrin 535 *Väylän takaisinkytkentä 1* ja liittimen 53 takaisinkytkentäsignaalin summa 53. *Takaisinkytkentä 2* = Summa parametrissa 536 *Väylätakaisinkytkentä 2* ja liittimen 54 takaisinkytkentäviestin arvosta.

Jos parametrin arvoksi valitaan *Maksimi* [1], VLT-taajuusmuuttaja vertaa *takaisinkytkentä 1:tä takaisinkytkentä 2:een* ja tekee säädön suuremman takaisinkytkentäarvon perusteella.

Jos parametrin arvoksi valitaan *Summa* [2], VLT-taajuusmuuttaja laskee yhteen *Takaisinkytkentä 1* ja *Takaisinkytkentä 2*. Huomaa, että etäohjearvo lisätään *Asetuspiste 1:een*.

Jos parametrin arvoksi valitaan *Erotus* [3], VLT-taajuusmuuttaja vähentää *takaisinkytkentä 1:n takaisinkytkentä 2:sta*.

Jos parametrin arvoksi valitaan *Keskiarvo* [4], VLT-taajuusmuuttaja laskee *takaisinkytkentä 1:n* ja *takaisinkytkentä 2:n* keskiarvon. Huomaa, että etäohjearvo lisätään *Asetuspiste 1:een*.

Jos parametrin arvoksi valitaan *2 vyöhykkeen minimi* [5], VLT-taajuudenmuuttaja laskee *Asetuspiste 1:n* ja *takaisinkytkentä 1:n* sekä *Asetuspiste 2:n* ja *takaisinkytkentä 2:n* välisen erotuksen.

Tehtyään laskutoimituksen VLT-taajuusmuuttaja käyttää erotuksista suurempaa. Positiivinen erotus, jossa asetuspiste on takaisinkytkentää suurempi, on aina negatiivista erotusta suurempi.

Jos *Asetuspiste 1:n* ja *takaisinkytkentä 1:n* välinen ero on erotuksista suurempi, etäohjearvoon lisätään parametri 418 *Asetuspiste 1*.

Jos arvojen *Asetuspiste 2* ja *Takaisinkytkentä 2* välinen ero on suurempi, parametri 419 *Asetuspiste 2* lisätään etäohjearvoon. Jos valitaan *2 vyöhykkeen maksimi* [6], taajuusmuuttaja laskee *Asetuspiste 1:n* ja *takaisinkytkentä 1:n* välisen eron sekä *asetuspiste 2:n* ja *takaisinkytkentä 2:n* välisen eron.

Tehtyään laskutoimituksen VLT-taajuusmuuttaja käyttää erotuksista pienempää. Negatiivinen ero - asetuspiste on pienempi kuin takaisinkytkentä - on aina pienempi kuin positiivinen ero.

Jos arvojen *Asetuspiste 1* ja *Takaisinkytkentä 1* välinen ero on pienempi, parametri 418 *Asetuspiste 1* lisätään etäohjearvoon.

Jos arvojen *Asetuspiste 2* ja *Takaisinkytkentä 2* välinen ero on pienempi, parametri 419 *Asetuspiste 2* lisätään etäohjearvoon.

Jos valitaan *Vain takaisinkytkentä 1*, liitin 53 luetaan takaisinkytkentäsignaalina eikä liitintä 54 huomioida. Takaisinkytkentää 1 verrataan taajuusmuuttajan ohjausta varten arvoon *Asetuspiste 1*. Jos valitaan *Vain takaisinkytkentä 2*, liitin 54 luetaan takaisinkytkentäsignaalina eikä liitintä 53 huomioida. Takaisinkytkentää 2 verrataan taajuusmuuttajan ohjausta varten arvoon *Asetuspiste 2*.

### 418 Asetuspiste 1

#### (ASETUSPISTE 1)

#### Arvo:

Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub>

★ 0,000

#### Toiminto:

*Asetuspistettä 1* käytetään Suljetun piirin toiminnossa ohjearvona, johon takaisinkytkentäarvoja verrataan. Katso parametrin 417 *Takaisinkytkennän toiminto* kuvaus. Digitaalinen tai analoginen ohjearvo tai väylän ohjearvo voi ohittaa asetuspisteen, katso *Ohjearvon käsittely*. Tätä käytetään *Suljetun piirin* [1] parametrissa 100 *Toimintatapa*.

### Valinnan selostus:

Aseta haluttu arvo. Prosessiyksikkö valitaan parametrissa 415 *Prosessiyksiköt*.

### 419 Asetuspiste 2

#### (ASETUSPISTE 2)

#### Arvo:

Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub>

★ 0,000

#### Toiminto:

*Asetuspistettä 2* käytetään Suljetun piirin toiminnossa ohjearvona, johon takaisinkytkentäarvoja verrataan. Katso parametrin 417 *Takaisinkytkennän toiminto* kuvaus.

Digitaalinen, analoginen tai väylän signaali voi ohittaa asetuspisteen, katso *Ohjearvon käsittely*.

Käytetään *Suljetun piirin* [1] parametrissa 100 *Toimintatapa* ja ainoastaan, jos parametrissa 417 *Takaisinkytkennän toiminto* on valittu kaksivyöhykkeinen enimmäis- tai vähimmäisarvo.

### Valinnan selostus:

Aseta haluttu arvo. Prosessiyksikkö valitaan parametrissa 415 *Prosessiyksiköt*.

### 420 PID:n normaali/käänteinen ohjaus (NORM./KÄÄNT. PID)

#### Arvo:

★ Normaali (NORMAALI)	[0]
Käänteinen (KÄÄNTEINEN)	[1]

#### Toiminto:

On mahdollista valita, lisääkö vai vähentääkö prosessiohjain lähtötajuutta ohjearvon tai asetuspisteen poiketessa prosessin todellisesta tilasta. Tätä käytetään *Suljetun piirin* [1] parametrissa 100.

#### Valinnan selostus:

Valitse *Normaali* [0], jos taajuudenmuuttajan on vähennettävä lähtötaajuutta, kun takaisinkyntensignaalin arvo suurenee.

Valitse *Käänteinen* [1], jos taajuudenmuuttajan on suurennettava lähtötaajuutta, kun takaisinkyntensignaalin arvo suurenee.

### 421 PID:n anti-windup (INTEGR. NOLLAUS)

#### Arvo:

Ei käytössä (EI KÄYTÖSSÄ)	[0]
★ Käytössä (KÄYTÖSSÄ)	[1]

#### Toiminto:

On mahdollista valita, jatkaako prosessinsäädin säätelyä poikkeaman esiintyessä siinäkin tapauksessa, ettei lähtötaajuutta voida lisätä eikä vähentää. Tätä käytetään *Suljetun piirin* [1] parametrissa 100.

#### Valinnan selostus:

Tehdasasetus on *Käytössä* [1], mikä tarkoittaa, että integrointiytteyttä säädetään suhteessa todelliseen lähtötaajuuteen, jos virtaraja tai maksimi-/minimitaajuus saavutetaan. Prosessinsäädintä ei kytketä uudelleen, ennen kuin poikkeama on nolla tai sen etuliite on muuttunut.

Valitse *Ei käytössä* [0], jos integroijan pitää jatkaa integrointia poikkeamatapauksessa silloinkin, kun poikkeamaa ei voida poistaa säätelyn avulla.



#### Huom:

Jos on valittu *Ei käytössä* [0], tämä tarkoittaa, että poikkeaman etumerkin vaihduttua integroijan täytyy ensin integroida alas tasolta, johon päädyttiin aiemman vian takia, ennen kuin lähtötaajuudessa tapahtuu muutoksia.

### 422 PID:n käynnistystaajuus (PID-LÄHTÖTAAJUUS)

#### Arvo:

$f_{MIN}-f_{MAX}$  (parametrit 201 ja 202) ★ 0 Hz

#### Toiminto:

Käynnistyssignaalin saapuessa taajuudenmuuttaja siirtyy asetetun kiihdytysajan jälkeen tilaan *Avoim piiri*. Tila muuttuu *Suljetuksi piiriksi* [1] vasta, kun ohjelmoitu käynnistystaajuus on saavutettu. Lisäksi voidaan asettaa taajuus, joka vastaa nopeutta, jolla prosessi tavallisesti toimii, mikä jouduttaa vaadittavien prosessiarvojen saavuttamista. Tätä käytetään *Suljetun piirin* [1] parametrissa 100.

#### Valinnan selostus:

Aseta haluttu käynnistystaajuus.



#### Huom:

Jos taajuudenmuuttaja toimii virtarajalla, ennen kuin saadaan haluttu käynnistystaajuus, prosessiohjain ei aktivoidu. Jos halutaan ohjaimen käynnistyvän kaikesta huolimatta, käynnistystaajuus on laskettava todellisen lähtötaajuuden tasolle. Tämä voidaan tehdä käytön aikana.



#### Huom:

PID:n käynnistystaajuutta käytetään aina myötäpäivään.

### 423 PID:n suhteellinen vahvistus (PID:N SUHT. VAHV.)

#### Arvo:

0,00 - 10,00 ★ 0,01

#### Toiminto:

Suhteellinen vahvistus ilmoittaa, kuinka paljon takaisinkyntäviestin ja asetuspisteen välistä poikkeamaa on vahvistettava. Tätä käytetään *Suljetun piirin* [1] parametrissa 100.

#### Valinnan selostus:

Säätö saadaan nopeaksi, kun vahvistus on suuri, mutta jos vahvistus on liian suuri, prosessi saattaa tulla epävakaaksi.



### 424 PID, integrointiaika

(PID INTEGR.TIME)

#### Arvo:

0.01 - 9999.00 s (OFF) ★ OFF

#### Toiminto:

Integraattori muuttaa lähtötaajuutta jatkuvasti, kun ohjearvon/asetuspisteen ja takaisinkytkentäviestin välillä on jatkuva virhe.

Mitä suurempi virhe on, sitä nopeammin integraattorin vahvistus kasvaa. Integrointiaika on se aika, jonka integraattori tarvitsee saavuttaakseen saman vahvistuksen kuin suhteellinen vahvistus tietylle poikkeamalle.

Käytetään *Suljetun piirin* [1] tilassa (parametri 100).

#### Valinnan selostus:

Säätö saadaan nopeaksi integrointiajan ollessa lyhyt.

Aika voi kuitenkin olla liian lyhyt, jolloin prosessi saattaa muuttua epävakaaksi ylitysten yhteydessä.

Jos integrointiaika on pitkä, poikkeamat asetuspisteestä saattavat olla suuria, koska prosessinsäätimeltä kuluu paljon aikaa säätöön itse virheeseen nähden.



#### Huom:

PID ei toimi oikein, jos arvoksi on valittu OFF.

### 425 PID:n derivointiaika

(PID:N DER.AIKA)

#### Arvo:

0,00 (OFF) - 10,00 s ★ EI KÄYTÖSSÄ

#### Toiminto:

Derivoija ei reagoi vakiovirheeseen. Se reagoi vain muuttuvaan virheeseen. Mitä nopeampi virheen muutos on, sitä suurempi derivointivahvistuskin on. Vaikutus on suhteessa poikkeaman muutosnopeuteen. Tätä käytetään *Suljetun piirin* [1] parametrissa 100.

#### Valinnan selostus:

Nopea säätö voidaan saavuttaa käyttämällä pitkästä derivointiaikaa. Aika saattaa kuitenkin olla liian lyhyt, jolloin prosessi saattaa muodostua ylikorjausten johdosta epävakaaksi.

### 426 PID:n derivoinnin vahvistusraja

(PID:N DER. VAHV.RAJA)

#### Arvo:

5,0 - 50,0 ★ 5,0

#### Toiminto:

Derivoijan vahvistukselle voidaan asettaa raja. Derivoitivahvistus lisääntyy muutosten ollessa nopeita; siitä syystä saattaa olla hyödyllistä rajoittaa tätä vahvistusta, jolloin saadaan järkevä vahvistus muutosten ollessa hitaita ja vakiovahvistus muutosten ollessa nopeita.

Tätä käytetään *Suljetun piirin* [1] parametrissa 100.

#### Valinnan selostus:

Aseta derivointivahvistukselle tarvittava raja.

### 427 PID:n alipäästösuodatusaika

(PID:N SUOD.AIKA)

#### Arvo:

0,01 - 10,00 ★ 0,01

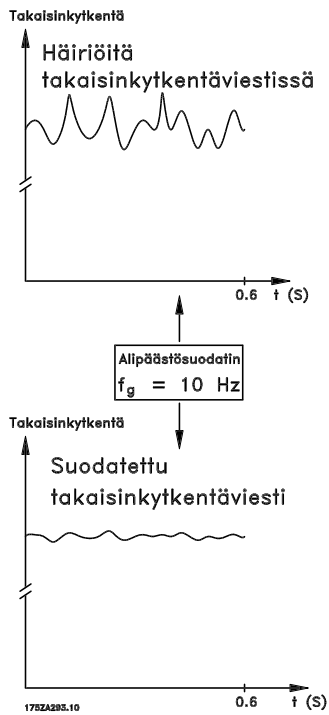
#### Toiminto:

Takaisinkytkentäviestissä olevia häiriöitä vaimennetaan alipäästösuodattimella niiden säätöön kohdistuvan vaikutuksen vähentämiseksi. Tämä saattaa olla eduksi, jos esimerkiksi signaalissa on runsaasti häiriöitä. Tätä käytetään *Suljetun piirin* [1] parametrissa 100.

#### Valinnan selostus:

Valitse haluttu aikavakio ( $\tau$ ). Jos alipäästösuodattimeen on ohjelmoitu esimerkiksi aikavakio ( $\tau$ ) 0,1 s, katkaisutaajuus on  $1/0,1 = 10 \text{ RAD/s}$ , joka vastaa arvoa  $(10/(2 \times \pi)) = 1,6 \text{ Hz}$ .

Prosessiohjain säätää tällöin vain sellaista takaisinkytkentäsignaalia, jonka taajuus on alle 1,6 Hz. Jos takaisinkytkentäviestin taajuus on yli 1,6 Hz, prosessiohjain ei reagoi.



**500 - 566 Sarjaliikenne**

**Arvo:**

Kaikkia RS 485 -sarjaliitintä koskevia tietoja ei ole sisällytetty tähän oppaaseen. Ota yhteys Danfossiin ja pyydä VLT 6000 HVAC:n Suunnitteluopas.

**483 Dynaaminen DC-välipiirin kompensointi (DC LINK COMP.)**

**Arvo:**

- Ei käytössä [0]
- ★Käytössä [1]

**Toiminto:**

Taajuudenmuuttajassa on toiminto, jonka avulla varmistetaan, että lähtöjännite on erillään kaikista DC-välipiirin jännitevaihteluista, jotka aiheutuvat esimerkiksi verkkojännitteen nopeasta vaihtelusta. Tämän etuna on erittäin tasainen moottorin akselin momentti (alhainen momentinvaihtelu) useimmissa tapauksissa.

**Valinnan selostus:**

Joissakin tapauksissa tämä dynaaminen kompensointi saattaa aiheuttaa resonanssia DC-välipiirissä. Tässä tapauksessa se on poistettava käytöstä. Tyypillisiä esimerkkejä tästä ovat tapaukset, joissa verkkojännitteen syöttöön on asennettu linjakuristin tai passiivinen harmonisten suodatin (esimerkiksi suodatin AHF005/010) harmonisten vaimentamiseksi. Tämä voi tapahtua, jos verkossa on alhainen lyhytsulkusuhte.

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

### ■ Huoltotoiminnot 600 - 631

Tässä parametiryhmässä on käyttötietojen, datalokin ja vikalokin kaltaisia toimintoja.

Myös taajuudenmuuttajan tyyppikilven tiedot kuuluvat tähän ryhmään.

Nämä huoltotoiminnot ovat erittäin hyödyllisiä esimerkiksi käytön ja vianmäärityksen aikana sekä laitteen asennuksen yhteydessä.

### 600-605 Käyttötiedot

#### Arvo:

Parametrin no.	Kuvaus Käyttötiedot:	Näytön teksti	Yksikkö	Alue
600	Käyttötunnit	(KÄYTTÖTUNNIT)	Tuntia	0 - 130,000.0
601	Käyntitunnit	(KÄYNTITUNNIT)	Tuntia	0 - 130,000.0
602	kWh-laskuri	(kWh-MITTARI)	kWh	-
603	Katkosten määrä	(KÄYNNISTYKSIÄ)	Luku.	0 - 9999
604	Ylikuumenemisten määrä.	(YLILÄMPÖ KPL)	Luku.	0 - 9999
605	Ylijännitteiden määrä	(YLIJÄNNITE KPL)	Luku.	0 - 9999

#### Toiminto:

Nämä parametrit voidaan lukea sarjaliikenneportin ja parametrien näytön kautta.

#### Valinnan selostus:

##### Parametri 600 Käyttötunnit:

Ilmaisee taajuusmuuttajan käyttötuntien määrän. Arvo tallennetaan tunneittain ja aina, kun laitteen virransyöttö katkaistaan. Tätä laskuria ei voi nollata.

##### Parametri 601 Käyntitunnit:

Ilmaisee moottorin käyntituntien määrän sen jälkeen, kun arvo on nollattu parametrissa 619 Käyntituntien nollaus . Arvo tallennetaan tunneittain ja aina, kun laitteen virransyöttö katkaistaan.

##### Parametri 602, kWh-laskuri:

Antaa taajuusmuuttajan lähtötehon. Laskutoimitus perustuu kilowattituntien keskiarvoon tunnin aikana. Arvon voi nollata parametrin 618 kWh-laskurin nollaus avulla .

##### Parametri 603 Käynnistysten määrä:

antaa taajuusmuuttajan syöttöjännitteen käynnistysten määrän.

##### Parametri 604 Ylilämpöjen määrä:

antaa taajuusmuuttajan jäähdytyslementin ylilämpövirheiden määrän.

##### Parametri 605 Ylijännitteiden määrä:

Antaa taajuusmuuttajan välipiirin ylijännitteiden määrän. Määrä lasketaan ainoastaan, kun hälytys 7 Ylijännite on aktiivinen.

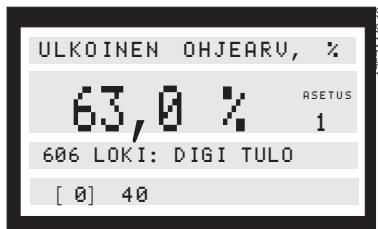
### 606 - 614 Dataloki

#### Arvo:

Parametri nro	Kuvaus Dataloki:	Näytön teksti	Yksikkö	Alue
606	Digitaalitulot	(LOKI: DIGI TULO)	Desimaali	0 - 255
607	Ohjaussana	(LOKI: VÄYLÄ KÄSK)	Desimaali	0 - 65 535
608	Tilasana	(LOKI: VÄYLÄ STAT)	Desimaali	0 - 65 535
609	Ohjearvo	(LOKI: OHJEARVO)	%	0 - 100
610	Takaisinkytkentä	(LOKI: FB)	Param. 414,	-999,999.999 - 999 999,999
611	Lähtötaajuus	(LOKI: TAAJUUS)	Hz	0,0 - 999,9
612	Lähtöjännite	(LOKI: JÄNNITE)	Volttia	50 - 1 000
613	Lähtövirta	(LOKI: VIRTA.)	A	0,0 - 999,9
614	DC-välipiirin jännite	(LOKI: DC-JÄNNITE)	Volttia	0,0 - 999,9

#### Toiminto:

Näiden parametrien avulla voidaan tarkastella jopa 20 tallennettua arvoa (datalokia), joista [1] on uusin ja [20] vanhin. Kun käynnistyskomento on annettu, datalokiin kirjataan uusi tieto 160 ms:n välein. Jos järjestelmässä on laukaisu tai jos moottori pysähtyy, 20 edellistä datalokin kohtaa tallennetaan ja arvot näkyvät näytössä. Tämä on hyödyllinen ominaisuus esimerkiksi huollettaessa laitetta laukaisun jälkeen. Datalokin numero ilmoitetaan hakasulkeissa: [1].



Datalokeja [1] - [20] voi lukea painamalla ensin [CHANGE DATA] -painiketta ja sitten [+/-] -painikkeita datalokin numeroiden muuttamiseksi.

Parametrit 606 - 614 *Dataloki* voi lukea myös sarjaportin kautta.

#### Valinnan selostus:

##### Parametri 606 *Dataloki*: :Digitaalitulot

Tässä parametrissa on datalokin uusimmat tiedot, jotka vastaavat digitaalitulojen tiloja. Kun nämä tiedot käännetään binäärikoodiksi, liitin 16 vastaa äärimmäisenä vasemmalla olevaa bittiä sekä desimaalikoodia 128. Liitin 33 vastaa äärimmäisenä oikealla olevaa bittiä sekä desimaalikoodia 1. Taulukkoa voidaan käyttää esimerkiksi desimaalinumeron muuntamiseen binäärikoodiksi. Esimerkiksi digitaalinen 40 vastaa binääriarvoa 00101000. Lähin pienin desimaalinumero on 32, joka vastaa liittimen 18 signaalia.  $40 - 32 = 8$  vastaa liittimen 27 signaalia.

Liitin	16	17	18	19	27	29	32	33
Desimaaliluku	128	64	32	16	8	4	2	1

##### Parametri 607 *Dataloki*: Ohjaussana:

Tässä parametrissa on taajuudenmuuttajan ohjaussanan uusimmat lokitiedot desimaalikoodina. Ohjaussanan voi muuttaa ainoastaan sarjaportin kautta. Ohjaussana luetaan desimaalilukuna, joka muunnetaan heksamuotoiseksi.

##### Parametri 608 *Dataloki*: Tilasana:

Tässä parametrissa on tilasanan uusimmat lokitiedot desimaalimuodossa. Tilasana luetaan desimaalilukuna, joka muunnetaan heksamuotoiseksi.

##### Parametri 609 *Dataloki*: Ohjearvo:

Tässä parametrissa on kokonaisohjearvon uusimmat lokitiedot.

##### Parametri 610 *Dataloki*: Takaisinkytkentä:

Tässä parametrissa on takaisinkytkentäsignaalin uusimmat lokitiedot.

##### Parametri 611 *Dataloki*: Lähtötaajuus:

Tässä parametrissa on lähtötaajuuden uusimmat lokitiedot.

##### Parametri 612 *Dataloki*: Lähtöjännite:

Tässä parametrissa on lähtöjännitteen uusimmat lokitiedot.

##### Parametri 613 *Dataloki*: Lähtövirta:

Tässä parametrissa on lähtövirran uusimmat lokitiedot.

##### Parametri 614 *Dataloki*: DC-välipiirin jännite:

Tässä parametrissa on välipiirin jännitteen uusimmat lokitiedot.

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

**615 Vikaloki: Virhekoodi  
(V.LOKI: VIRHEKODI)****Arvo:**

[Indeksi 1 - 10]

Virhekoodi: 0 - 99

**Toiminto:**

Tässä parametrissa voit tarkastella laukaisun (taajuudenmuuttajan sammuttamisen) syytä. Lokiin tallennetaan 10 [1 - 10] arvoa.

Lokin alhaisin numero [1] sisältää uusimmat tai viimeksi tallennetut tiedot; lokin suurin numero [10] sisältää vanhimmat tiedot.

Jos taajuudenmuuttajassa on laukaisu, voi tarkastella sen syytä ja aikaa sekä mahdollisesti myös lähtövirran ja -jännitteen arvoja.

**Valinnan selostus:**

Ilmoitetaan virhekoodina, jossa numero viittaa kohdan *Varoitus- ja hälytysluettelo* taulukkoon.

Vikaloki nollataan ainoastaan manuaalisen alustuksen jälkeen. (Katso *Manuaalinen alustus*.)

**616 Vikaloki: Aika  
(V.LOKI: AIKA)****Arvo:**

[Indeksi 1 - 10]

Tuntia: 0 - 130 000,0

**Toiminto:**

Tämän parametrin avulla voit tarkastella käyttötuntien määrää kymmenen edellisen laukaisun yhteydessä.

Lokiin tallennetaan 10 [1 - 10] arvoa. Lokin alhaisin numero [1] sisältää uusimmat tai viimeksi tallennetut tiedot; lokin suurin numero [10] sisältää vanhimmat tiedot.

**Valinnan selostus:**

Vikaloki nollataan ainoastaan manuaalisen alustuksen jälkeen. (Katso *Manuaalinen alustus*.)

**617 Vikaloki: Arvo:  
(V.LOKI: ARVO)****Arvo:**

[Indeksi 1 - 10]

Arvo: 0 - 9 999

**Toiminto:**

Tämän parametrin avulla voidaan tarkistaa, minkä arvon kohdalla laukaisu tapahtui. Arvon yksikkö riippuu parametrissa 615 *Vikaloki: Virhekoodi* käytössä olevasta arvosta.

**Valinnan selostus:**

Vikaloki nollataan ainoastaan manuaalisen alustuksen jälkeen. ((Katso *Manuaalinen alustus*.)

**618 kWh-mittarin nollaus  
(KWH-MITT. NOLLAUS)****Arvo:**

★Ei nollausta (ÄLÄ KUITTAA) [0]  
Kuittaus (NOLLAA LASKURI) [1]

**Toiminto:**

Nollaa parametrin 602 *kWh-laskuri*.

**Valinnan selostus:**

Jos Nollaus [1] on valittu ja OK-painiketta painetaan, taajuudenmuuttajan kWh-mittari nollautuu. Tätä parametria ei voi valita RS 485 -sarjaportin kautta.

**Huom:**

Kun [OK]-painike on aktivoitu, mittarin nollaus on suoritettu.

**619 Käyntituntimittarin nollaus  
(KÄYNTI H NOLLAUS)****Arvo:**

★Ei nollausta (ÄLÄ KUITTAA) [0]  
Kuittaus (NOLLAA LASKURI) [1]

**Toiminto:**

Parametrin 601 *Käyntitunnit* nollaaminen.

**Valinnan selostus:**

Jos Nollaa [1] on valittu ja [OK]-painiketta painetaan, parametri 601 *Käyntitunnit* nollataan. Tätä parametria ei voi valita RS 485 -sarjaportin kautta.

**Huom:**

Kun [OK]-painike on aktivoitu, mittarin nollaus on suoritettu.

**620 Toimintatila  
(OPERATION MODE)****Arvo:**

★Normaali toiminta (NORMAL OPERATION) [0]  
Käyttö vaihtosuuntaaja deaktivoituna (OPER. W/INVERT.DISAB) [1]  
Ohjaukortitesti (CONTROL CARD TEST) [2]  
Alustus (INITIALIZE) [3]

**Toiminto:**

Normaalin toiminnan lisäksi tätä parametria voi käyttää kahteen testiin.

★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

Lisäksi kaikki parametrit voidaan alustaa tehtaan oletusasetuksiin parametreja 500 *Osoite*, 501 *Siirtonopeus*, 600 - 605 *Käyttödata* ja 615 - 617 *Vikojen kirjaus* lukuun ottamatta.

### Valinnan selostus:

*Normaalia toimintaa* [0] käytetään moottorin normaaliin käyttöön.

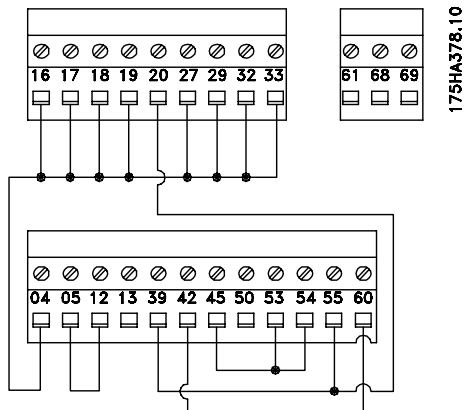
*Käyttövaihtosuuntaaja deaktivoitu* [1] valitaan, jos halutaan valvoa vaikutusta, joka ohjausviestillä on ohjauskorttiin ja sen toimintoihin ilman, että vaihtosuuntaaja käyttää moottoria.

*Ohjauskorttitesti* [2] valitaan, jos halutaan valvoa analogisia ja digitaalisia tuloja, analogisia, digitaalisia ja relelähtöjä sekä +10 V ohjausjännitettä.

Tähän testiin tarvitaan testiliitin sekä sisäisiä liitäntöjä.

*Ohjauskortin* [2] testiliitin asennetaan seuraavasti:

liitä	4-16-17-18-19-27-29-32-33;
liitä	5-12;
liitä	39-20-55;
liitä	42 - 60;
liitä	45-53-54.



Testaa ohjauskortti näin:

1. Valitse *Ohjauskorttitesti*.
2. Katkaise verkkojännite ja odota, että näytön valo sammuu.
3. Kytke testausliitin (katso edellistä saraketta).
4. Kytke verkkojännite.
5. VLT-taajuudenmuuttaja odottaa [OK]-painikkeen painamista (testiä ei voida tehdä ilman ohjauspaneelia).
6. VLT-taajuudenmuuttaja testaa ohjauskortin automaattisesti.
7. Kun VLT-taajuudenmuuttaja näyttää sanoman "TEST COMPLETED", irrota testiliitin ja paina [OK]-painiketta.
8. Parametrin 620 *Toimintatila* arvoksi asetetaan automaattisesti *Normaali toiminta*.

Jos ohjauskortin testi epäonnistuu, VLT-taajuudenmuuttaja näyttää tekstin "TEST FAILED". Vaihda tällöin ohjauskortti.

*Alustus* [3] valitaan, jos laitteeseen halutaan palauttaa tehdasasetukset nollaamatta parametreja 500 *Osoite*, 501 *Siirtonopeus*, 600-605 *Käyttödata* ja 615-617 *Vikojen kirjaus*.

Alustuksen tekeminen:

1. Valitse *Alustus*.
2. Paina [OK]-painiketta.
3. Katkaise verkkojännite ja odota, että näytön valo sammuu.
4. Kytke verkkojännite.
5. Kaikkien asetusten kaikki parametrit alustetaan parametreja 500 *Osoite*, 501 *Siirtonopeus*, 600-605 *Käyttödata* ja 615-617 *Vikojen kirjaus* lukuun ottamatta.

Toinen vaihtoehto on manuaalinen alustus (katso *Manuaalinen alustus*).

**621 - 631 Tyypikilpi**

Arvo:

Parametri	Kuvaus	Näytön teksti
nro	Tyypikilpi:	
621	Laitteen tyyppi	(DRIVE TYPE)
622	Teho-osa	(POWER SECTION)
623	VLT:n tilausnumero	(ORDERING NO)
624	Ohjelmistoversio nro	(SOFTWARE VERSION)
625	Ohjauspaneelin tunnistenro	(LCP ID NO.)
626	Tietokannan tunnistenro	(PARAM DB ID)
627	Teho-osan tunnistenro	(POWER UNIT DB ID)
628	Sovellusoption tyyppi	(APPLIC. OPTION)
629	Sovellusoption tilausnro	(APPLIC. ORDER NO)
630	Liikennöintioption tyyppi	(COM. OPTION)
631	Liikennöintioption tilausnro	(COM. ORDER NO)

**Toiminto:**

TLaitteen perustiedot voidaan lukea parametreista 621 - 631 *Tyypikilpi* näytön tai sarjaliikenneportin kautta.

**Valinnan selostus:**

**Parametri 621 Tyypikilpi: Laitteen tyyppi:**Laitteen tiedoista näkee laitteen koon ja verkkojännitteen. Esimerkki: VLT 6008 380 - 460 V.

**Parametri 622 Tyypikilpi: Teho-osa:** Tästä näkee VLT-taajuudenmuuttajaan asetetun tehokortin tyyppin. Esimerkki: STANDARD.

**Parametri 623 Tyypikilpi: VLT:n tilausnumero:** Tästä näkee kyseessä olevan VLT-tyypin tilausnumeron. Esimerkki: 175Z7805.

**Parametri 624 Tyypikilpi: Ohjelmistoversion nro:**Tästä näkee laitteen nykyisen ohjelmistoversion numeron. Esimerkki: V 1.00.

**Parametri 625 Tyypikilpi: Ohjauspaneelin tunnistenro:**Tästä näkee laitteen ohjauspaneelin tunnistenumeron. Esimerkki: ID 1.42 2 kB.

**Parametri 626 Tyypikilpi: Tietokannan tunnistenro:**Tästä näkee ohjelmiston tietokannan tunnistenumeron. Esimerkki: ID 1.14.

**Parametri 627 Tyypikilpi: Teho-osan tunnistenro:** Tästä näkee laitteen tietokannan tunnistenumeron. Esimerkki: ID 1.15.

**Parametri 628 Tyypikilpi: Sovellusoption tyyppi:**Tästä näkee taajuudenmuuttajaan asennetun sovellusoption tyyppin.

**Parametri 629 Tyypikilpi: Sovellusoption tilausnro:** Tästä näkee sovellusoption tilausnumeron.

**Parametri 630 Tyypikilpi: Liikennöintioption tyyppi:**Tästä näkee VLT-taajuudenmuuttajaan asennetun liikennöintioption tyyppin.

**Parametri 631 Tyypikilpi: Liikennöintioption tilausnro:**Tästä näkee liikennöintioption tilausnumeron.



### Huom:

Relekorttien parametrit 700 - 711 aktivoidaan vain, jos VLT 6000 HVAC -laitteeseen on asennettu releisäkortti.

**700 Rele 6, toiminto**  
(RELAY6 FUNCTION)

**703 Rele 7, toiminto**  
(RELAY 7 FUNCTION)

**706 Rele 8, toiminto**  
(RELAY8 FUNCTION)

**709 Rele 9, toiminto**  
(RELAY9 FUNCTION)

### Toiminto:

Tämä lähtö aktivoi releen koskettimen. Relelähtöjä 6/7/8/9 voidaan käyttää tilailmoitusten ja varoitusten näyttämiseen. Rele aktivoituu, kun kyseeseen tulevien data-arvojen ehdot on täytetty. Aktivointi/deaktivointi voidaan ohjelmoida parametreissa 701/704/707/710 Rele 6/7/8/9, kytkeytymisviive ja parametreissa 702/705/708/711 Rele 6/7/8/9, katkaisuviive.

### Valinnan selostus:

Katso data-arvot ja kytkennät kohdassa *Relelähdöt*.

**701 Rele 6, vetoviive**  
(RELE 6 VETOHID.)

**704 Rele 7, vetoviive**  
(RELE 7 VETOHID.)

**707 Rele 8, vetoviive**  
(RELE 8 VETOHID.)

**710 Rele 9, vetoviive**  
(RELE 9 VETOHID.)

### Arvo:

0 - 600 s ★ 0 s

### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan viivästyttää releiden 6/7/8/9 (liittimet 1 - 2) vetoaikaa.

### Valinnan selostus:

Syötä haluttu arvo.

**702 Rele 6, päästöviive**  
(RELE 6 PÄÄSTÖH.)

**705 Rele 7, päästöviive**  
(RELE 7 PÄÄSTÖH.)

**708 Rele 8, päästöviive**  
(RELE 8 PÄÄSTÖH.)

**711 Rele 9, päästöviive**  
(RELE 9 PÄÄSTÖH.)

### Arvo:

0 - 600 s ★ 0 s

### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan viivästyttää releiden 6/7/8/9 (liittimet 1 - 2) vetoaikaa.

### Valinnan selostus:

Syötä haluttu arvo.

## ■ Relekortin sähköasennus

Releet kytketään seuraavassa kuvatulla tavalla.

Releet 6-9:

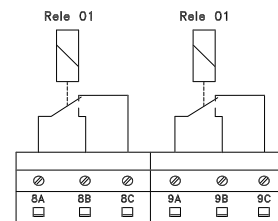
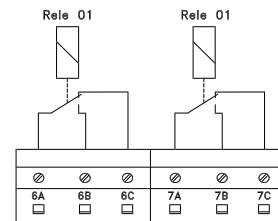
A - B kytkentä, A - C katkaisu

Enintään 240 V AC, 2 A.

Enimmäispoikkipinta: 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 28-16).

Vääntömomentti: 0,22 - 0,25 Nm

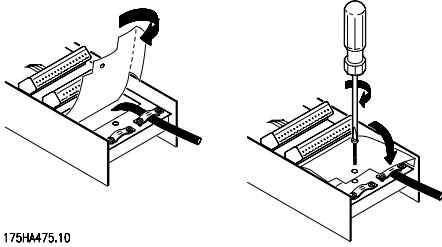
Ruuvien koko: M2



DANFOSS  
17204442.11

Kaksoiseristyksen saavuttamiseksi muovikalvo on kiinnitettävä seuraavassa piirroksessa kuvatulla tavalla.

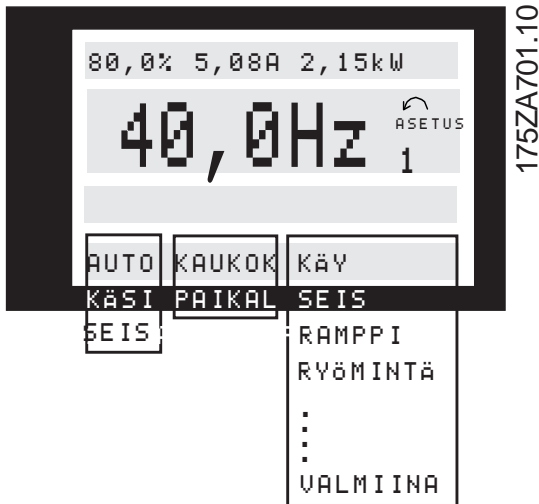




175HA475.10

### ■ Tilasanomat

Tilasanomat näkyvät näytön neljännellä rivillä. Katso seuraava esimerkki.  
Tilarivin vasen osa ilmaisee taajuudenmuuttajan aktiivisen ohjauksen tyyppin.  
Tilarivin keskiosassa näkyy aktiivinen ohjearvo.  
Tilarivin viimeisellä osalla näkyy nykyinen tila, esimerkiksi "Käy", "Seis" tai "Valmius".



#### Automaattinen tila (AUTO)

Taajuudenmuuttaja on automaattisessa tilassa - sitä siis ohjataan ohjausliittimien ja/tai sarjaportin kautta. Katso myös *Automaattinen käynnistys*.

#### Käsi käyttötila (HAND)

Taajuudenmuuttaja on käsikäyttötilassa - sitä siis ohjataan ohjauspainikkeiden kautta. Katso *Käsi käynnistys*.

#### OFF (OFF)

OFF/STOP aktivoidaan joko ohjausnäppäimen avulla tai digitaalituloilla, jolloin sekä *Käsi käynnistys* että *Autokäynnistys* on oltava looginen 0. Katso myös *OFF/STOP*.

#### Paikallinen ohjearvo (PAIKALLINEN)

Jos PAIKALLINEN on valittu, ohjearvo asetetaan ohjauspaneelin [+/-]-näppäinten avulla. Katso myös *Näyttötilat*.

#### Etäohjearvo (KAUKOKÄYTTÖ)

Jos KAUKOKÄYTTÖ on valittu, ohjearvo asetetaan ohjausliittimien tai sarjaportin avulla. Katso myös *Näyttötilat*.

#### Käy (KÄY)

Moottorin nopeus vastaa kokonaisuohjearvoa.

#### Kiihdytys- tai hidastustoiminto (RAMPING)

Lähtötaajuutta muutetaan esivalitun käyrän mukaisesti.

#### Automaattinen kiihdytys tai hidastus (AUTO RAMP)

Parametri 208 *Automaattinen kiihdytys/hidastus* on otettu käyttöön, mikä tarkoittaa, että taajuudenmuuttaja yrittää välttää ylijännitelaukaisua suurentamalla lähtötaajuutta.

#### Lepotilan korjaus (SLEEP .BST)

Parametrin 406 *Asetuspisteen korjaus* korjaustoiminto on käytössä. Tämä toiminto on käytettävissä ainoastaan *Suljetussa piirissä*.

#### Lepotila (SLEEP)

Parametrin 403 *Lepolaskuri* energiansäästötoiminto on käytössä. Tämä tarkoittaa, että moottori on nyt pysähtynyt, mutta se käynnistyy tarvittaessa automaattisesti.

#### Käynnistysviive (START DELAY)

Parametrissa 111 *Käynnistysviive* on ohjelmoitu käynnistysviive. Viiveen jälkeen lähtötaajuus kiihdytetään ohjearvoon.

#### Käyntipyyntö (RUN REQ.)

Käynnistyskäsky on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.

#### Ryömintä (JOG)

Ryömintä on otettu käyttöön digitaalitulon tai sarjaportin kautta.

#### Ryömintäpyyntö (JOG REQ.)

Ryömintäkäsky on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin *käytön salliva* signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.

#### Lähdön lukitus (FRZ.OUT.)

Lähdön lukitus on otettu käyttöön digitaalitulon kautta.

#### Lähdön lukituspyyntö (FRZ.REQ.)

Lähdön lukituskäsky on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.

#### Suunnanvaihto ja käynnistys (START F/R)

*Suunnanvaihto ja käynnistys* [2] liittimessä 19 (parametri 303 *Digitaalitulot*) ja *Käynnistys* [1] liittimessä 18 (parametri 302 *Digitaalitulot*) otetaan samanaikaisesti käyttöön. Moottori on pysähdyksissä, kunnes jostakin signaalista tulee looginen 0.

#### Automaattinen moottorin sovitus käynnissä (AMA RUN)

Automaattinen moottorin sovitus on otettu käyttöön parametrissa 107 *Automaattinen moottorin sovitus, AMA*.

**Automaattinen moottorin sovitus valmis (AMA STOP)**

Automaattinen moottorin sovitus on suoritettu loppuun. Taajuudenmuuttaja on nyt käyttövalmis, kun *Kuittaa*-signaali on otettu käyttöön. Huomaa, että moottori käynnistyy, kun taajuudenmuuttaja on vastaanottanut *Kuittaa*-signaalin.

**Valmiustila (STANDBY)**

Taajuudenmuuttaja voi käynnistää moottorin, kun käynnistyskomento annetaan.

**Pysäytys (STOP)**

Moottori on pysäytetty digitaalitulolta, [OFF/STOP]-painikkeelta tai sarjaportista saadun pysäytyssignaalin jälkeen.

**Tasavirtapysäytys (DC STOP)**

Parametrien 114 - 116 tasavirtajarru on otettu käyttöön.

**Käyttö valmis (UN. READY)**

Taajuudenmuuttaja on käyttövalmis, mutta liittimessä 27 on looginen 0 ja/tai sarjaportin kautta on vastaanotettu *rullauskäsky*.

**Ei valmis (NOT READY)**

Taajuudenmuuttaja ei ole käyttövalmis laukaisun vuoksi tai koska OFF1, OFF2 tai OFF3 on looginen 0.

**Käynnistys ei käytössä (START IN.)**

Tämä tilaviesti näkyy ainoastaan, jos parametrissa 599 *Laitteen tila, Profidrive* on valittu [1] ja OFF2 tai OFF3 on looginen 0.

**Poikkeukset XXXX (EXCEPTIONS XXXX)**

Ohjauskortin mikroprosessori on pysähtynyt, eikä taajuudenmuuttaja ole toiminnassa. Syynä saattaa olla verkkovirran, moottori- tai ohjauskaapeliin kohina, joka aiheuttaa ohjauskortin mikroprosessorin pysäytyksen. Tarkista, että näiden kaapeliin asennus on EMC-standardien mukainen.

**■ Luettelo varoituksista ja hälytyksistä**

Taulukossa on esitetty eri varoitukset ja hälytykset sekä tieto, aiheuttaako vika taajuusmuuttajan lukittumisen. Verkkojännitteen syöttö on katkaistava laukaisulukituksen jälkeen, ja vika on korjattava. Kytke verkkovirta uudelleen ja nollaa taajuusmuuttaja, kun se on käyttövalmis. Laukaisu voidaan kuitata manuaalisesti kolmella eri tavalla

1. [RESET]-painikkeella
2. digitaalitulon kautta
3. Sarjaportin kautta Lisäksi parametrissa 400  
*Kuittaustoiminto* voi valita automaattisen nollauksen.

Jos sekä varoituksen että hälytyksen alla on nuoli, varoitus saattaa tulla ennen hälytystä. Nuoli saattaa myös tarkoittaa, että ohjelmoinnilla voidaan määrittää, tuottaako tietty vika varoituksen vai hälytyksen. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi parametrissa 117, *Moottorin lämpösuojaus*. Laukaisun jälkeen moottori rullaa vapaasti ja VLT-taajuusmuuttajan hälytys ja varoitus vilkkuvat. Jos vika poistetaan, ainoastaan hälytys vilkkuu. Kuittauksen jälkeen VLT-taajuusmuuttaja on jälleen käyttövalmis.

No.	Kuvaus	Varoitus	Hälytys	Laukaisu lukittu
1	10 V pieni (10 VOLT LOW)	x		
2	Jännitteinen nolla -vika (LIVE ZERO ERROR)	x	x	
4	Syöttöverkon epätasapaino (MAINS IMBALANCE)	x	x	x
5	Varoitus suuresta jännitteestä (DC LINK VOLTAGE HIGH)	x		
6	Varoitus pienestä jännitteestä (DC LINK VOLTAGE LOW)	x		
7	Ylijännite (DC LINK OVERVOLT)	x	x	
8	Alijännite (DC LINK UNDERVOLT)	x	x	
9	Vaihtosuuntaajan ylikuormitus (INVERTER TIME)	x	x	
10	Moottorin ylikuormitus (MOTOR, TIME)	x	x	
11	Moottorin termistori (MOTOR THERMISTOR)	x	x	
12	Virtaraja (VIRTARAJA)	x	x	
13	Ylivirta (OVERCURRENT)	x	x	x
14	Maavika (EARTH FAULT)		x	x
15	Kytkentätilavika (SWITCH MODE FAULT)		x	x
16	Oikosulku (CURR.SHORT CIRCUIT)		x	x
17	Sarjaliikenteen aikavalvonta (STD BUSTIMEOUT)	x	x	
18	HPFB-väylän aikavalvonta (HPFB TIMEOUT)	x	x	
19	Vika tehokortin EEPROMissa (EE ERROR POWER)	x		
20	Vika ohjauskortin EEPROMissa (EE ERROR CTRL)	x		
22	Automaattinen optimointi ei OK (AMA FAULT)		x	
29	Jäähdytysalueen lämpötila liian korkea (HEAT SINK OVERTEMP.)		x	
30	Moottorin vaihe U puuttuu (MISSING MOT.PHASE U)		x	
31	Moottorin vaihe V puuttuu (MISSING MOT.PHASE V)		x	
32	Moottorin vaihe W puuttuu (MISSING MOT.PHASE W)		x	
34	HPFB-tietoliikennevika (HPFB COMM. FAULT)	x	x	
37	Vaihtosuuntaajan vika (GATE DRIVE FAULT)		x	x
39	Tarkista parametrit 104 ja 106 (CHECK P.104 & P.106)	x		
40	Tarkista parametrit 103 ja 105 (CHECK P.103 & P.106)	x		
41	Moottori liian suuri (MOTOR TOO BIG)	x		
42	Moottori liian pieni (MOTOR TOO SMALL)	x		
60	Turvapysäytys (EXTERNAL FAULT)		x	
61	Matala lähtötaajuus (FOUT < FLOW)	x		
62	Korkea lähtötaajuus (FOUT > FHIGH)	x		
63	Matala lähtövirta (I MOTOR < I LOW)	x	x	
64	Korkea lähtövirta (I MOTOR > I HIGH)	x		
65	Matala takaisinkytkentä (FEEDBACK < FDB LOW)	x		
66	Korkea takaisinkytkentä (FEEDBACK > FDB HIGH)	x		
67	Matala ohjearvo (REF. < REF. LOW)	x		
68	Ohjearvo korkea (REF. > REF. HIGH)	x		
69	Lämpötilasta johtuva automaattinen redusointi (TEMP. AUTO DERATE)	x		
99	Tuntematon vika (UNKNOWN ALARM)		x	x

### ■ Varoitukset

Varoitus vilkkuu rivillä 2, ja sen kuvaus näkyy rivillä 1.



175ZA905.10

### ■ Hälytykset

Jos järjestelmässä esiintyy hälytys, nykyisen hälytyksen numero näkyy rivillä 2. Näytön riveillä 3 ja 4 on hälytyksen kuvaus.



175ZA703.10

### VAROITUS 1

#### Alle 10 V (10 VOLT LOW)

10 voltin jännite ohjauskortin liittimeltä 50 on alle 10 V. Poista osa liittimen 50 kuormasta, sillä 10 V:n syöttö on ylikuormitettu. Enintään 17 mA/min. 590 .

### VAROITUS/HÄLYTYS 2

#### Jännitteinen nolla -vika (LIVE ZERO ERROR)

Liittimen 53, 54 tai 60 virta- tai jänniteviesti on alle 50 % parametreissa 309, 312 ja 315 *Liitin, min. skaalaus* asetetuista arvoista.

### VAROITUS/HÄLYTYS 4

#### Syöttöverkon epätasapaino (MAINS IMBALANCE)

Verkkosyöttö on voimakkaasti epätasapainoinen tai vaihe puuttuu. Tarkista taajuusmuuttajalle tuleva syöttöjännite.

### VAROITUS 5

#### Varoitus suuresta jännitteestä (DC LINK VOLTAGE HIGH)

Välipiirin tasajännite ylittää ylijännitevaroitusrajan *Varoitus korkeasta jännitteestä*, katso seuraavaa taulukkoa. Taajuusmuuttajan ohjaimet ovat edelleen käytössä.

### VAROITUS 6

#### Varoitus pienestä jännitteestä (DC LINK VOLTAGE LOW)

Välipiirin tasajännite alittaa alijännitevaroitusrajan *Varoitus matalasta jännitteestä*, katso seuraavaa taulukkoa. Taajuusmuuttajan ohjaimet ovat edelleen käytössä.

### VAROITUS/HÄLYTYS 7

#### Ylijännite (DC LINK OVERVOLT)

Jos välipiirin tasajännite ylittää vaihtosuuntaajan *Ylijänniterajan* (katso seuraavaa taulukkoa), VLT-taajuusmuuttaja laukeaa tietyn ajan jälkeen. Tämän ajan pituus on laitekohtainen.

Hälytys-/varoitusrajat:

VLT 6000 HVAC	3 x 200 - 240 V [VDC]	3 x 380 - 460 V [VDC]	3 x 525-600 V [VDC]
Alijännite	211	402	557
Varoitus alhaisesta jännitteestä	222	423	585
Varoitus suuresta jännitteestä	384	762	943
Ylijännite	425	798	975

Annetut jännitteet ovat taajuusmuuttajan välipiirin jännitteitä, toleranssi  $\pm 5\%$ . Vastaava verkkojännite on välipiirin jännite jaettuna arvolla 1,35.

**Varoitukset ja hälytykset, jatkoa.****VAROITUS/HÄLYTYS 8****Alijännite (DC LINK UNDERVOLT)**

Jos välipiirin jännite (DC) laskee invertterin *alijänniterajan* alapuolelle, taajuusmuuttaja laukaisee tietyn ajan jälkeen. Tämän ajan pituus on laitekohtainen. Tämän lisäksi jännite näkyy näytössä. Tarkista, että verkkojännite sopii taajuudenmuuttajalle, katso *Tekniset tiedot*.

**VAROITUS/HÄLYTYS 9****Vaihtosuuntaaja ylikuormittunut (INVERTER TIME)**

Vaihtosuuntaajan elektroninen lämpösuojaus ilmoittaa, että taajuusmuuttaja katkaisee virran pian ylikuormituksen johdosta (liian suuri virta liian pitkään). Vaihtosuuntaajan elektronisen lämpösuojan laskuri antaa varoituksen, kun se on saavuttanut arvon 98 %, ja se laukaisee ja antaa hälytyksen arvon ollessa. Taajuusmuuttajan voi palauttaa vasta kun laskurin arvo on alle 90%.

Vika aiheutuu siitä, että taajuusmuuttajan ylikuormitus on liian pitkään yli 100 %.

**VAROITUS/HÄLYTYS 10****Moottorin ylikuumentuminen (MOTOR TIME)**

Moottorin elektroninen lämpösuoja (ETR) ilmoittaa, että moottori on ylikuumentunut. Parametrissa 117 *Moottorin lämpösuojaus* voidaan valita, antaako taajuusmuuttaja varoituksen vai hälytyksen, kun *Moottorin lämpösuojaus* saavuttaa arvon 100 %. Vikana on, että moottorin kuormitus on ollut liian kauan yli 100 % esivalitusta moottorin virrasta. Tarkista, että moottoriparametrit 102 - 106 on asetettu oikein.

**VAROITUS/HÄLYTYS 11****Moottorin termistori (MOTOR THERMISTOR)**

Termistori tai termistorin liitin on irrotettu. Parametrissa 117 *Moottorin lämpösuojaus* voidaan valita, antaako taajuusmuuttaja varoituksen vai hälytyksen. Varmista, että termistori on kytketty oikein liittimen 53 tai 54 (analoginen jännitetulo) ja liittimen 50 (+ 10 V jännitetulo) välille.

**VAROITUS/HÄLYTYS 12****Virtaraja (VIRTARAJA)**

Virta on suurempi kuin parametrissa 215 *Virtaraja*  $I_{LIM}$  ja VLT-taajuusmuuttaja laukaisee, kun parametrissa 412 *Laukaisuviive, ylivirta*,  $I_{LIM}$  asetettu aika on kulunut.

**VAROITUS/HÄLYTYS 13****Ylivirta (OVER CURRENT)**

Vaihtosuuntaajan hetkellisen maksimivirran raja-arvo (noin 200 % nimellislähtövirrasta) on ylittynyt. Varoitus kestää noin 1 - 2 sekuntia, minkä jälkeen taajuusmuuttaja laukaisee ja antaa hälytyksen.

Kytke taajuusmuuttaja irti ja tarkista, pyöriikö moottorin akseli ja sopiiko moottori kokonsa puolesta taajuusmuuttajan ohjattavaksi.

**HÄLYTYS: 14****Maavika (EARTH FAULT)**

Lähteivistä vaiheista on vuotovirtaa maahan joko taajuusmuuttajan ja moottorin välisissä kaapeleissa tai moottorin sisällä. Kytke taajuusmuuttaja irti ja korjaa maavika.

**HÄLYTYS: 15****Kytkentätilavika (SWITCH MODE FAULT)**

Vika kytkentätilan tehölähteessä (sisäinen  $\pm 15$  V lähde). Ota yhteyttä Danfoss-myyjääsi.

**HÄLYTYS: 16****Oikosulku (CURR. SHORT CIRCUIT)**

Moottorin liittimissä tai moottorin sisällä on oikosulku. Kytke irti VLT-taajuusmuuttaja ja poista oikosulku.

**VAROITUS/HÄLYTYS 17****Sarjaliikenteen aikavalvonta (STD BUSTIMEOUT)**

Tietoliikennenyhteys taajuusmuuttajaan ei toimi. Tämä varoitus on käytössä ainoastaan, jos parametrin 556 *Väylän aikavalvontatoiminto* arvoksi on asetettu muu kuin OFF.

Jos parametrin 556 *Väylän aikavalvontatoiminto* arvoksi on asetettu *Pysäytys ja laukaisu* [5], taajuusmuuttaja antaa ensin varoituksen, hidastaa ja lopuksi laukaisee ja antaa samalla hälytyksen. Parametrin 555 *Väylän aikalaukaisu* arvoa voi lisätä.

**Varoitukset ja hälytykset, jatkoa.****VAROITUS/HÄLYTYS 18****HPFB-väylän aikavalvonta (HPFB TIMEOUT)**

Tietoliikennenyhteys VLT-taajuusmuuttajan liikennelähtökorttiin ei toimi. Tämä varoitus on käytössä ainoastaan, jos parametrin 804 *Väylän aikavalvontatoiminto* arvoksi on asetettu muu kuin OFF. Jos parametrin 804 *Väylän aikavalvontatoiminto* arvoksi on asetettu *Pysäytys ja laukaisu*, VLT-taajuusmuuttaja antaa ensin varoituksen ja hidastaa sitten, kunnes se laukaisee ja hälyttää. Parametrin 803 *Väylän aikavalvonta* arvoa voi yrittää suurentaa.

**VAROITUS 19**
**Vika tehokortin EEPROMissa**

**(EE ERROR POWER)** Virransyöttökortin EEPROM on viallinen. Taajuusmuuttaja toimii edelleen, mutta seuraava käynnistäminen ei todennäköisesti onnistu. Ota yhteyttä Danfoss-myyjääsi.

**VAROITUS 20**
**Vika ohjaukskortin EEPROMissa**

**(EE ERROR CONTROL)** Ohjaukskortin EEPROMissa on vika. Taajuusmuuttaja toimii edelleen, mutta seuraava käynnistäminen ei todennäköisesti onnistu. Ota yhteyttä Danfoss-myyjääsi.

**ALARM: 22**
**Automaattinen optimointi ei OK**

**(AMA FAULT)** Automaattisen moottorin sovituksen aikana on ilmennyt vika. Näytön teksti ilmaisee vikasanoman.


**Huom:**

AMA:n voi suorittaa ainoastaan, jos sen aikana ei ole hälytyksiä.

**CHECK 103, 105 [0]**

Tarkista parametrit 103 ja 105. Korjaa asetus ja aloita AMA uudelleen.

**P. 105 LIIAN MATALA [1]**

Moottori on liian pieni, AMA:ta ei voi suorittaa. Jotta AMA voidaan tehdä, moottorin nimellisvirran (parametri 105) on oltava yli 35 % VLT-taajuusmuuttaja nimellisvirrasta.

**EPÄSYMMETRINEN IMP [2]**

AMA on havainnut järjestelmään yhdistetyssä moottorissa asymmetrisen impedanssin. Moottori saattaa olla viallinen.

**MOOTTORI LIIAN SUURI [3]**

Järjestelmään liitetty moottori on liian suuri AMA:n suorittamiseksi. Parametrin 102 asetus ei vastaa käytössä olevaa moottoria.

**MOOTTORI LIIAN PIENI [4]**

Järjestelmään liitetty moottori on liian pieni AMA:n suorittamiseksi. Parametrin 102 asetus ei vastaa käytössä olevaa moottoria.

**AMA AIKAVALVONTA [5]**

AMA epäonnistui mittaussignaalin häiriöiden vuoksi. Käynnistä AMA uudelleen, tarvittaessa useita kertoja, kunnes AMA onnistuu. Huomaa, että toistuvat AMA:t saattavat kuumentaa moottoria siinä määrin, että staattorin resistanssi  $R_s$  kasvaa. Yleensä tämä ei kuitenkaan ole kriittinen tekijä.

**KÄYTTÄJÄKESKEYT [6]**

Käyttäjä on keskeyttänyt AMA:n.

**SISÄINEN VIKA [7]**

VLT-taajuusmuuttajassa on ilmennyt sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-myyjääsi.

**LIMIT VALUE FAULT [8]**

Moottorin parametriarvot ovat VLT-taajuusmuuttajan toiminnan kannalta hyväksyttävän alueen ulkopuolella.

**MOOTTORI PYÖRII [9]**

Moottorin akseli pyörii. Varmista, että kuorma ei voi pyörittää moottoria. Käynnistä sitten AMA uudelleen.

**Varoitukset ja hälytykset, jatkoa.**
**HÄLYTYS 29**
**Jäähdytyslementin lämpötila on liian korkea (HEAT SINK OVER TEMP.):**

Jos kotelointi on IP 00, IP 20 tai NEMA 1 jäähdytysrivan irtikytketymislämpötila on 90 °C. Koteloinnilla IP 54 irtikytketymislämpötila on 80 °C. Toleranssi on  $\pm 5$  °C. Yliämpötilaa ei voida kuitata ennen kuin jäähdytysrivan lämpötila on alle 60 °C. Seuraavat seikat saattavat aiheuttaa vian:

- Ympäristön lämpötila on liian korkea
- Moottorikaapeli on liian pitkä
- Kytkentätaajuus on liian suuri.

**HÄLYTYS: 30**
**Moottorin vaihe U puuttuu (MISSING MOT.PHASE U):**

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorivaihe U puuttuu.

Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe U.

**HÄLYTYS: 31**
**Moottorin vaihe V puuttuu (MISSING MOT.PHASE V):**

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorivaihe V puuttuu.

Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe V.

**HÄLYTYS: 32**
**Moottorin vaihe W puuttuu (MISSING MOT.PHASE W):**

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorivaihe W puuttuu.

Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe W.

**VAROITUS/HÄLYTYS: 34**
**HPFB-väylävikä (HPFB COMM. FAULT)**

Liikennelisäkortin sarjaliikenne ei toimi.

**HÄLYTYS: 37****Vaihtosuuntaaja on viallinen (GATE DRIVE FAULT):**

IGBT tai tehokortti on viallinen. Ota yhteyttä Danfoss-myyjääsi.

**Automaattiseen optimointiin liittyvät varoitukset 39-42**

Automaattinen moottorin sovitin on keskeytynyt, koska jotkin parametrit on todennäköisesti aseteltu väärin tai käytetty moottori on liian suuri/pieni AMA:n suorittamiseksi. Valinta täytyy tehdä joko painamalla [CHANGE DATA]-painiketta ja valitsemalla "Continue" + [OK] tai "Stop" + [OK]. Jos parametreja on muutettava, valitse Stop ja aloita AMA uudelleen.

**WARNING: 39****TARKISTA PARAMETRIT. 104, 106**

Parametri 104 *Moottorin taajuus*  $f_{M,N}$  tai 106 *Moottorin nimellisa nopeus*  $n_{M,N}$  on todennäköisesti asetettu väärin. Tarkista asetus ja valitse "Continue" tai [STOP].

**WARNING: 40****TARKISTA PARAMETRIT. 103, 105**

Parametri 103 *Moottorin jännite*,  $U_{M,N}$  tai 105 *Moottorin virta*,  $I_{M,N}$  on todennäköisesti asetettu väärin. Korjaa asetus ja käynnistä AMA uudelleen.

**VAROITUS 41****Moottori on liian suuri (MOTOR TOO BIG)**

Moottori on todennäköisesti liian suuri, AMA:ta ei voi suorittaa. Parametrin 102 *Moottorin teho*,  $P_{M,N}$  asetus ei ehkä vastaa moottoria. Tarkista moottori ja valitse "Continue" tai [STOP].

**VAROITUS 42****MOOTTORI ON LIIAN PIENI (MOTOR TOO SMALL)**

Moottori on todennäköisesti liian pieni, AMA:ta ei voi suorittaa. Parametrin 102 *Moottorin teho*,  $P_{M,N}$  asetus ei ehkä vastaa moottoria. Tarkista moottori ja valitse "Continue" tai [STOP].

**HÄLYTYS: 60****Turvapysäytys (EXTERNAL FAULT)**

Liittimen 27 (parametri 304 Digitaalitulot) arvoksi on ohjelmoitu *Turvallisuus* [3] ja sen viesti on looginen '0'.

**VAROITUS: 61****Matala lähtötaajuus (FOUT < FLOW)**

Lähtötaajuus on matalampi kuin parametri 223  
*Varoitus: Alhainen taajuus*,  $f_{LOW}$ .

**VAROITUS 62****Korkea lähtötaajuus (FOUT > FHIGH)**

Lähtötaajuus on korkeampi kuin parametri 224  
*Varoitus: Suuri taajuus*,  $f_{HIGH}$ .

**VAROITUS/HÄLYTYS: 63****Matala lähtövirta (I MOTOR < I LOW)**

Lähtövirta on matalampi kuin parametri 221  
*Varoitus: Alhainen virta*,  $I_{LOW}$ . Valitse haluttu toiminto parametrissa 409 *Toiminto nollakuormituksella*.

**VAROITUS 64****Korkea lähtövirta (I MOTOR > I HIGH)**

Lähtövirta on korkeampi kuin parametri 222  
*Varoitus: Suuri virta*,  $I_{HIGH}$ .

**VAROITUS 65****Matala takaisinkytkentä (FEEDBACK < FDB LOW)**

Tulostakaisinkytkennän arvo on matalampi kuin parametri 227  
*Varoitus: Alhainen takaisinkytkentä*,  $FB_{LOW}$ .

**VAROITUS 66****Korkea takaisinkytkentä (FEEDBACK > FDB HIGH)**

Takaisinkytkennän arvo on korkeampi kuin parametri 228  
*Varoitus: Suuri takaisinkytkentä*,  $FB_{HIGH}$ .

**VAROITUS 67****Matala etäohjearvo (REF. < REF LOW)**

Etäohjearvo on matalampi kuin parametri 225  
*Varoitus: Matala ohjearvo*,  $RE_{FLOW}$ .

**VAROITUS 68****Korkea etäohjearvo (REF. > REF HIGH)**

Etäohjearvo on korkeampi kuin parametri 226  
*Varoitus: Korkea ohjearvo*,  $REF_{HIGH}$ .

**VAROITUS 69****Lämpötilasta johtuva automaattinen redusointi (TEMP. AUTO DERATE)**

Jäähdytysrivan lämpötila ylittää suurimman arvon ja automaattinen redusointitoiminto (par. 411) on aktiivinen. *Varoitus: Lämpötila. Automaattinen redusointi*.

**VAROITUS 99****Tuntematon vika (UNKNOWN ALARM)**

On tapahtunut tuntematon vika, jota ohjelmisto ei pysty käsittelemään.  
Ota yhteyttä Danfoss-myyjääsi.



### ■ Syövyttävä ympäristö

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



VLT-taajuusmuuttajaa ei sen takia pidä asentaa ympäristöön, jonka ilmassa on nestepisaraita (kosteutta), hiukkasia tai kaasuja, jotka pystyvät vaikuttamaan elektroniikkaosiin tai vaurioittamaan niitä. Ellei tarpeellisiin suojoitimiin ryhdytä, toimintahäiriöiden riski kasvaa ja taajuusmuuttajan käyttöikä saattaa lyhentyä.

Nesteet saattavat esiintyä ilmassa höyryinä ja kondensoitua taajuusmuuttajaan. Tämän lisäksi höyryt saattavat syövyttää komponentteja ja metalliosia. Vesihöyry, öljy ja suolavesi saattavat syövyttää komponentteja ja metalliosia. Sellaisissa ympäristöissä suositellaan käytettäväksi laitteistoa, jonka kotelointiluokka on IP 54.

Pölyhiukkasten kaltaiset leijuvat hiukkaset voivat aiheuttaa mekaanisia, sähköisiä tai lämpövikoja VLT-taajuusmuuttajassa.

Tyypillisesti liiallinen ilman hiukkaspitoisuus ilmenee pölykertymänä taajuusmuuttajan tuulettimen läheisyydessä.

Erittäin pölyisissä ympäristöissä suositellaan käytettäväksi laitteistoa, jonka kotelointiluokka on IP 54, tai IP 00/20 laitteistolle tarkoitettua sähkökaappia.

Hyvin lämpimässä tai kosteassa ympäristössä syövyttävät kaasut, esimerkiksi rikki-, typpi- ja klooriyhdisteet, vaikuttavat kemiallisesti taajuusmuuttajan komponentteihin. Tällöin elektroniset komponentit vaurioituvat nopeasti.

Tällaisissa ympäristöissä suositellaan käytettäväksi raitisilmatuuletettua koteloa, joka estää syövyttävien kaasujen pääsyn taajuusmuuttajaan.



#### Huom:

Jos VLT-taajuusmuuttaja asennetaan epäsuotuisaan ympäristöön, käyttökatkosten vaara lisääntyy ja muuttajan käyttöikä lyhenee huomattavasti.

Asennuspaikan ilman höyry-, hiukkas- ja kaasupitoisuus tulisi tarkistaa ennen kuin taajuusmuuttajaa ryhdytään asentamaan. Tämän voi tehdä tarkastelemalla samaan ympäristöön asennettuja muita laitteita. Tyypillisesti

metalliosissa oleva vesi tai öljy ja metalliosien korroosio 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.

### ■ Summaohjearvon laskenta

Summaohjearvo saadaan seuraavista laskelmista, kun parametrin 210 Ohjearvon tyyppi arvoksi on ohjelmoitu Summa [0] tai Suhteellinen [1].

Ulkoinen ohjearvo voidaan laskea seuraavasti:

$$\begin{aligned} \text{Ulkoinen ohjearvo} = & \frac{(\text{Par. 205 Maks. ohjearvo} - \text{Par. 204 Min. ohjearvo.})}{\text{Par. 310 Liitin 53 Maks. skaalaus} - \text{Par. 309 Liitin 53 Min. skaalaus}} \times \text{AnalogiaviestiLiitin. 53 [V]} + \\ & \frac{(\text{Par. 205 Maks. ohjearvo} - \text{Par. 204 Min. ohjearvo.})}{\text{Par. 316 Liitin 60 Maks. skaalaus} - \text{Par. 315 Liitin 60 Min. skaalaus}} \times \text{Par. 314 Liitin. 60 [mA]} + \\ & \frac{(\text{Par. 205 Maks. ohjearvo} - \text{Par. 204 Min. ohjearvo.})}{\text{Par. 313 Liitin 54 Maks. skaalaus} - \text{Par. 312 Liitin 54 Min. skaalaus}} \times \text{AnalogiaviestiLiitin. 54 [V]} + \\ & \frac{\text{sarjaliikenteen ohjearvo} \times (\text{Par. 205 Maks. ohjearvo.})}{- \text{Par. 204 Min. ohjearvo.}} + \\ & 16384 \text{ (4000 Hex)} \end{aligned}$$

Parametrin 210 Ohjearvon tyyppi arvo on = Sum [0].

$$\text{Summaohjearvo} = \frac{(\text{Par. 205 Maks. ohjearvo} - \text{Par. 204 Min. ohjearvo.}) \times \text{Par. 211-214 Esivalitut ohjearvot.}}{100} + \frac{\text{Ulkoinen ohjearvo} + \text{Par. 204 Min. ohjearvo.} + (\text{vain suljetun piirin käytössä}) \text{Par. 418/419 Asetuspiste}}{100}$$

Parametrin 210 Ohjearvon tyyppi arvo on = Suhteellinen [1].

$$\text{Summaohjearvo} = \frac{\text{Ulkoinen ohjearvo} \times \text{Par. 211} - \text{214 Esivalitut ohjearvot}}{100} + \frac{\text{Par. 204 Min. ohjearvo} + \text{Par. 418/419 Asetuspiste (vain suljetun piirin käytössä)}}{100}$$

Ulkoinen ohjearvo on liittimistä 53, 54, 60 ja sarjaportista saatujen ohjearvojen summa. Näiden summa ei voi koskaan ylittää parametrin 205 Maks. ohjearvo arvoa.

### ■ Galvaaninen eristys (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.

VLT 6000 HVAC -laitteessa kaikki ohjausliittimet sekä liittimet 1 - 3 (apurele) saavat jännitteensä erityisen alhaisen jännitteen piireistä (PELV).

Galvaaninen (varmistettu) eristys saavutetaan täyttämällä parempaa eristystä koskevia vaatimuksia ja huolehtimalla asianmukaisista vuoto/ilmaetäisyyksistä. Nämä vaatimukset selostetaan standardissa EN 50178. Lisätietoa galvaanisesta erotuksesta (PELV) kohdassa *RFI-kytkin*.

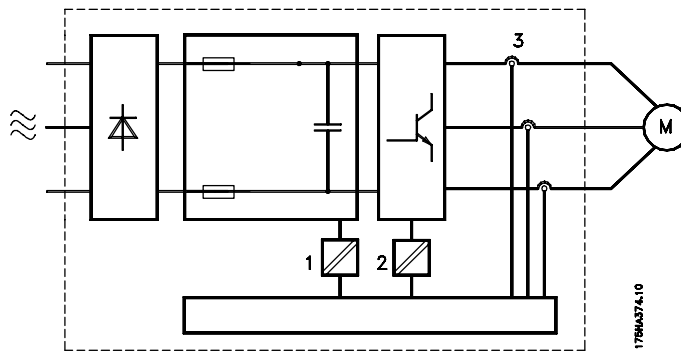
Galvaaninen erotus

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

Galvaaninen erotus löytyy kolmessa kohdassa (ks. alla oleva piirros):

- Tehonsyöttö (SMPS), mukaanluettuna  $U_{DC}$ -välipiirin jännitettä UDC ilmaisevan viestin erotus.
- IGBT-tehopuolijohteiden hilaohjaimet (liipaisumuuntajat/optoeristimet).
- Virtamuuntimet (Hall-ilmioon perustuvat virtamuuntimet).

HUOMAUTUS: 525-600 V:n laitteet eivät täytä EN 50178 -standardin mukaisia PELV-vaatimuksia.



### ■ Vuotovirta

Vuotovirran maahan aiheuttaa lähinnä moottorin vaiheiden ja moottorin kaapelien suojauksen välinen kapasitanssi. Käytettäessä RFI-suodinta tämä aiheuttaa lisää vuotovirtaa, koska suodatinpiirin ja maan välissä on kondensaattoreita. Katso viereisen sivun piirros. Maahan johdettavan vuotovirran suuruus riippuu, tärkeysjärjestyksessä, seuraavista tekijöistä:

1. moottorin liitoskaapelin pituus
2. Onko moottorikaapeli suojattu vai ei
3. Kytöntaajuus
4. se, onko RFI-suodatin käytössä vai ei
5. Moottorin maadoitus (paikan päällä vai ei).

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

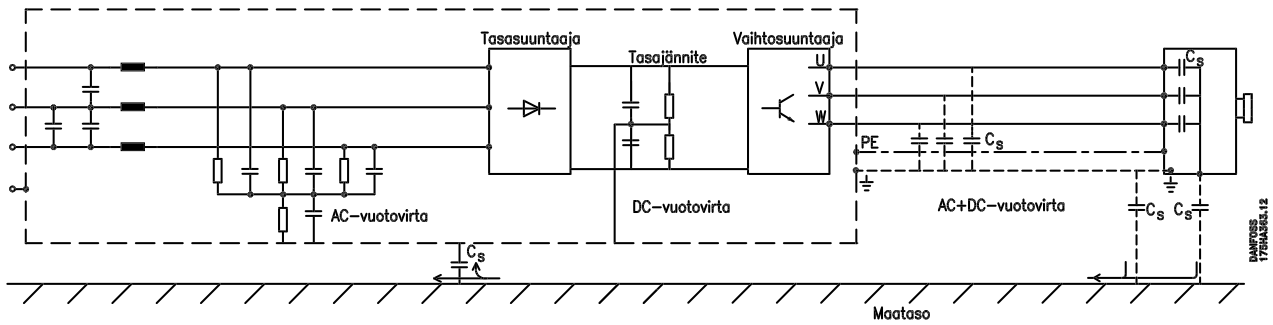


#### Huom:

Koska vuotovirta on > 3,5 mA, maadoituksen on oltava vahvistettu, mikä onkin EN 50178 -mukaisuuden edellytys. Älä käytä vikavirtareleitä (tyyppi A), jotka eivät sovi kolmivaiheisista tasasuuntaajakuormista tulevien DC-vikavirtojen kanssa käytettäväksi.

Jos vikavirtareleitä käytetään, niiden on oltava:

- sellaisten laitteiden suojaukseen, joiden vikavirta on tasavirtaa (kolmivaihesiltatasasuuntaaja)
- sykkivään, lyhytaikaisella purkauksella tapahtuvaan käynnistylseen
- suuriin vuotovirtoihin (300 mA).



### ■ Poikkeukselliset käyttötilanteet

#### Oikosulku

VLT 6000 HVAC on suojattu oikosululta kaikissa kolmessa vaiheessa tehdyn virtamittauksen avulla. Kahden lähtövaiheen välinen oikosulku aiheuttaa vaihtosuuntaajassa ylivirran. Vaihtosuuntaajan jokainen transistori kytkeytyy kuitenkin erikseen pois toiminnasta, jos oikosulkuvirta ylittää sallitun arvon.

Ohjainkortti poistaa vaihtosuuntaajan käytöstä muutaman mikrosekunnin kuluttua, ja taajuudenmuuttajan näyttö ilmaisee vikakoodin. Tämä tosin vaihtelee impedanssin ja moottorin taajuuden mukaan.

#### Maadoitusvika

Vaihtosuuntaaja pysähtyy muutaman mikrosekunnin kuluttua, jos moottorivaiheessa esiintyy maavika. Tämä tosin vaihtelee impedanssin ja moottorin taajuuden mukaan.

#### Kytkenät lähdössä

Taajuudenmuuttajan moottorilähtöä voi kytkeä rajattomasti päälle ja pois. VLT 6000 HVAC -laitetta ei voi vahingoittaa mitenkään lähdön päälle- ja poiskytkennällä. Vikailmoituksia saattaa kyllä esiintyä.

#### Moottorin kehittämä ylijännite

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

1. Kuorma pyörittää moottoria (taajuudenmuuttajan lähtötaajuuden ollessa vakio), ts. energiaa tulee kuormasta päin.
2. Mikäli kitkamomentti on hidastuksen (rampin alas) aikana suuri, kuorma on pieni ja rampin laskuaika 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.

#### Verkkokatkos

Syöttöjännitteen katkoksen aikana VLT 6000 HVAC jatkaa toimintaansa, kunnes välipiirin jännite laskee minimipysäytystason alapuolelle. Tämä on tyypillisesti 15 % VLT 6000 HVAC -laitteen alimman nimellissyöttöjännitteen alapuolella.

Vaihtosuuntaajan pysähtymiseen kuluva aika määräytyy syöttöjännitteen arvosta ennen katkosta sekä moottorin kuormituksesta.

#### Staattinen ylikuormitus

Kun VLT 6000 HVAC -laite on ylikuormitettu parametrissa 215 Virtaraja asetettu virtaraja  $T_{LIM}$  saavutettu), säätö alentaa lähtötaajuutta yrittäessään vähentää kuormitusta. Mikäli ylikuorma on hyvin suuri, virta voi olla niin suuri, että VLT-taajuudenmuuttaja katkaisee toimintansa noin 1,5 sekunnin kuluttua.

Käyttö virtarajalla voidaan rajoittaa ajallisesti 0 - 60 s parametrissa 412 *Laukaisuviive, ylivirta, I<sub>LIM</sub>*.

**Moottorin huippujännite**

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

- moottorikaapelista (tyyppi, poikkipinta, pituus suojattu tai suojaamaton) sekä
- induktioista

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 (muutaman metrin mittainen), 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. Rampin nousuajan ja moottorin huippujännitteen  $U_{PEAK}$  tyypillisiä arvoja moottoriliittimistä kahden vaiheen väliltä mitattuna:

**VLT 6002-6006 200 V, VLT 6002-6011 400 V**

Kaapelin pituus	Verkon jännite	Kiihdytys aika	Huippu jännite
50 metriä	380 V	0,3 $\mu$ s	850 V
50 metriä	460 V	0,4 $\mu$ s	950 V
150 metriä	380 V	1,2 $\mu$ s	1000 V
150 metriä	460 V	1,3 $\mu$ s	1300 V

**VLT 6008-6027 200 V, VLT 6016-6122 400 V**

Kaapelin pituus	Verkon jännite	Kiihdytys aika	Huippu jännite
50 metriä	380 V	0,1 $\mu$ s	900 V
150 metriä	380 V	0,2 $\mu$ s	1000 V

**VLT 6152-6352 380-460 V**

Kaapelin pituus	Verkon jännite	Kiihdytys aika	Huippu jännite
30 m	460 V	0,20 $\mu$ s	1148 V

**VLT 6042-6062 200-240 V**

Kaapelin pituus	Verkon jännite	$du/dt$	Huippu jännite
13 metriä	460 V	670 V/ $\mu$ s	815 V
20 metriä	460 V	620 V/ $\mu$ s	915 V

**VLT 6400-6550 380-460 V**

Kaapelin pituus	Verkon jännite	$du/dt$	Huippu jännite
20 metriä	460 V	415 V/ $\mu$ s	760 V

**VLT 6002-6011 525-600 V**

Kaapelin pituus	Verkon jännite	Kiihdytys aika	Huippu jännite
35 m	600 V	0,36 $\mu$ s	1360 V

**VLT 6016-6072 525-600 V**

Kaapelin pituus	Verkon jännite	Kiihdytys aika	Huippu jännite
35 m	575 V	0,38 $\mu$ s	1430 V

**VLT 6100-6275 525-600 V**

Kaapelin pituus	Verkon jännite	Kiihdytys aika	Huippu jännite
13 m	600 V	0,80 $\mu$ s	1122 V

**Tulon kytkentä**

Kytkentä tulon määräytyy kyseisen erkko-jännitteen mukaan.

Seuraavassa taulukossa esitetään kytkeytymisten välinen odotusaika.

Verkkojännite	380 V	415 V	460 V
Odotusaika	48 s	65 s	89 s

### ■ Akustiset häiriöt

Taajuusmuuttajan akustiset häiriöt ovat peräisin kahdesta lähteestä:

1. välipiirin kuristimista
2. sisäisestä puhaltimesta.

Seuraavassa on tyypilliset yhden metrin päästä mitatut arvot yksikön käydessä täydellä kuormituksella. Arvot ovat nimellisiä enimmäisarvoja:

#### VLT 6002-6006 200-240 V, VLT 6002-6011 380-460 V

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

#### VLT 6008-6027 200-240 V, VLT 6016-6122 380-460 V

IP 20 laitteet: 61 dB(A)  
IP 54 laitteet: 66 dB(A)

#### VLT 6042-6062 200-240 V

IP 00/20 laitteet: 70 dB(A)  
IP 54 laitteet: 65 dB(A)

#### VLT 6152-6352 380-460 V

IP 00/21/NEMA 1/IP 54: 74 dB(A)

#### VLT 6400-6550 380-460 V

IP 00 laitteet: 71 dB(A)  
IP 20/54 laitteet: 82 dB(A)

#### VLT 6002-6011 525-600 V

IP 20/NEMA 1 laitteet: 62 dB

#### VLT 6016-6072 525-600 V

IP 20/NEMA 1 laitteet: 66 dB

#### VLT 6100-6275 525-600 V

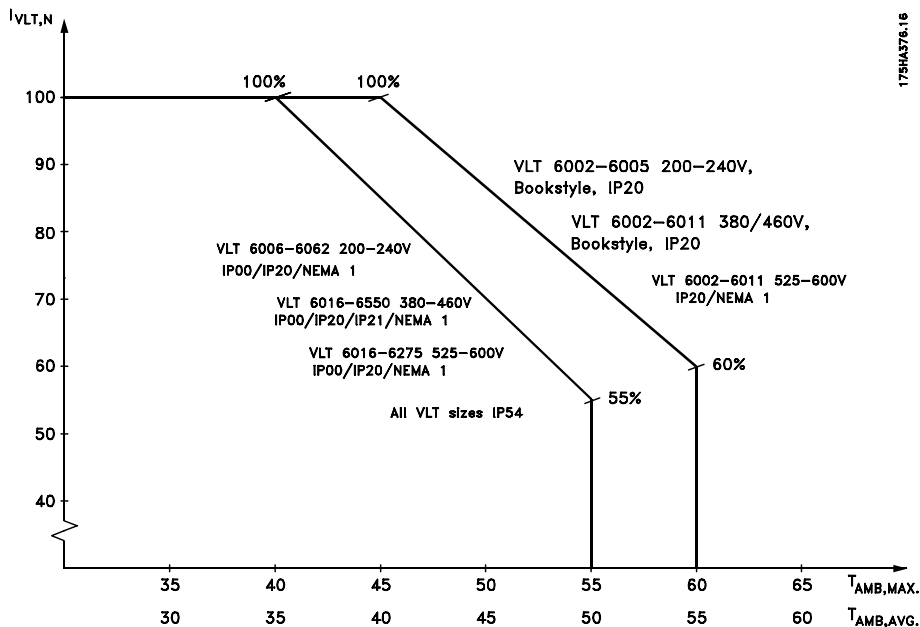
IP 20/NEMA 1 laitteet: 75 dB

\* Mitattuna yhden metrin päästä yksikön käydessä täydellä kuormituksella.

### ■ Redusointi ympäristölämpötilan johdosta

Ympäristölämpötila ( $T_{AMB,MAX}$ ) on suurin sallittu lämpötila. Vuorokauden keskilämpötilan ( $T_{AMB,AVG}$ ) on oltava vähintään 5 °C tätä alhaisempi.

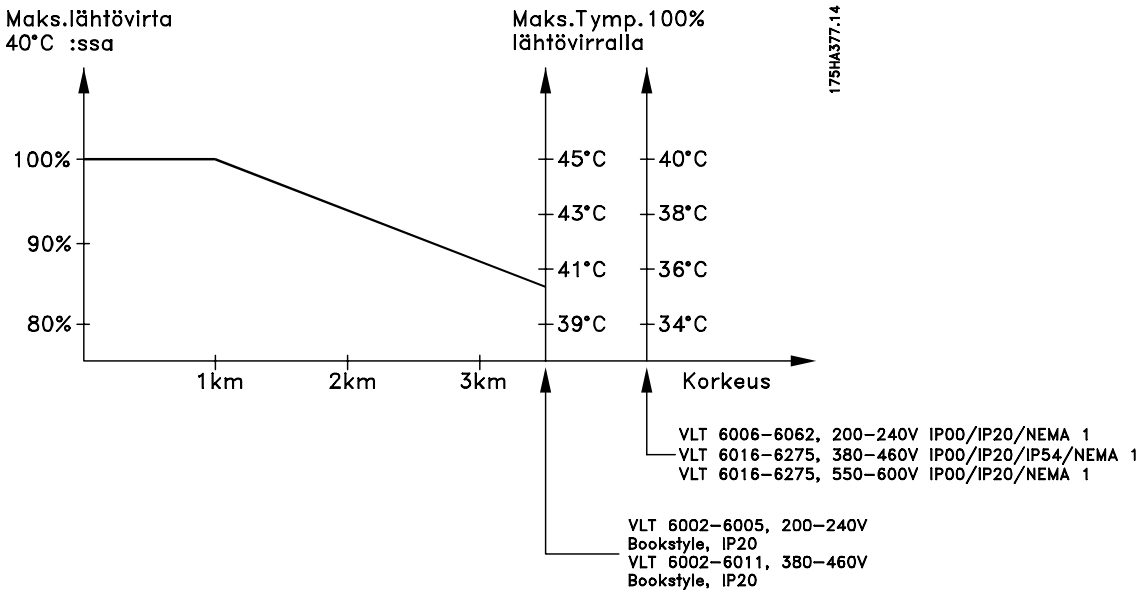
Jos VLT 6000 HVAC toimii jatkuvasti yli 45 °C lämpötilassa, on jatkuvaa lähtövirtaa redusoitava.



### ■ Redusointi ilmanpaineen johdosta

Alle 1000 metrin korkeudessa nimellisarvoja ei tarvitse redusoida.

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



### ■ Redusointi pienillä käyntinopeuksilla

Kun VLT 6000 HVAC ohjaa keskipakoispumppua tai puhallinta, lähtövirtaa ei tarvitse alentaa alhaisilla nopeuksilla, koska keskipakoispumppujen/ puhallinten kuormitusominaisuudet takaavat automaattisesti tarvittavan alennuksen.

VLT 6000 HVAC -laitteessa on pulssirakenne, jossa kytkentätaajuuden voi asettaa alueelle 3,0 - 10,0/14,0 kHz.

Taajuusmuuttaja redusoi automaattisesti nimellistä lähtövirtaa  $I_{VLT,N}$ , kytkentätaajuuden ylittäessä 4,5 kHz.

Molemmissa tapauksissa redusointi on lineaarinen ja voi ulottua arvoon 60 % nimellislähtövirrasta  $I_{VLT,N}$ .

### ■ Redusointi pitkien moottorikaapelientai suuripoikkipintaisten kaapelien takia

VLT 6000 HVAC on testattu 300 metrin suojaamattomalla ja 150 metrin suojatulla kaapelilla.

VLT 6000 HVAC on suunniteltu toimimaan nimellispoikkipintaisten moottorikaapelien yhteydessä. Paksumpia kaapeleita käytettäessä on suositeltavaa redusoida lähtövirtaa 5 % jokaista kaapelin poikkipinnan lisäsporrasta kohden. (Suurempi poikkipinta merkitsee suurempaa maadoituskapasitanssia ja siten suurempia maavuotovirtoja.)

Taulukossa luetellaan VLT 6000 HVAC -laitteiden kytkentätaajuuden minimi-, maksimi- ja tehdasasetukset.

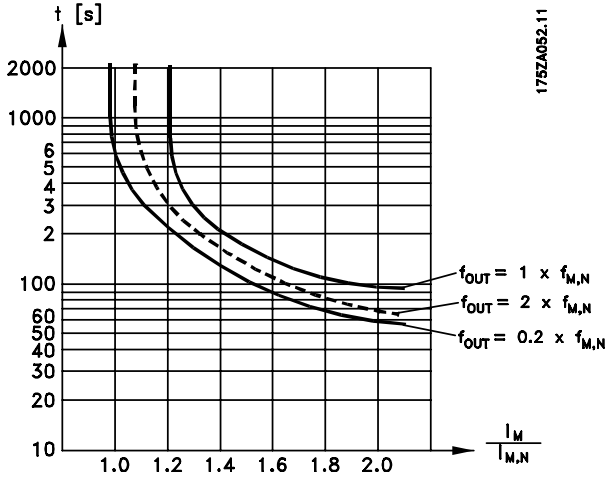
KytKentätaajuus [kHz]	Väh.	Su- urin.	Tehdasas.
VLT 6002-6005, 200 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6006-6032, 200 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6042-6062, 200 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6002-6011, 460 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6016-6062, 460 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6072-6122, 460 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6152-6352, 460 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6400-6550, 460 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6002-6011, 600 V	4.5	7.0	4.5
VLT 6016-6032, 600 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6042-6062, 600 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6072-6275 600 V	3.0	4.5	4.5

### ■ Redusointi suuren kytkentätaajuuden johdosta

Suurempi kytkentätaajuus (asetetaan parametrissa 407 *KytKentätaajuus*) aiheuttaa suurempia häviöitä VLT-taajuusmuuttajan elektroniikassa.

### ■ Moottorin lämpösuojaus

Moottorin lämpötila lasketaan moottorin virran, lähtötaajuuden ja ajan perusteella. Katso parametri 117 *Moottorin lämpösuojaus*.



### ■ Tärinä ja iskut

VLT 6000 HVAC on testattu seuraavien normien mukaisella menetelmällä:

- |              |   |
|--------------|---|
| IEC 68-2-6:  | Värähtely (sinimuotoinen) -<br>1970   |
| IEC 68-2-34: | Sattumanvarainen<br>laajakaistavärähtely -<br>yleisvaatimus                 |
| IEC 68-2-35: | Sattumanvarainen<br>laajakaistavärähtely - korkea<br>toistettavuus          |
| IEC 68-2-36: | Sattumanvarainen<br>laajakaistavärähtely -<br>keskinkertainen toistettavuus |

VLT 6000 HVAC noudattaa vaatimuksia, jotka vastaavat olosuhteita, joissa laite on asennettu tuotantotilojen seinälle tai lattialle, tai seinään tai lattiaan pultattuun paneeliin.

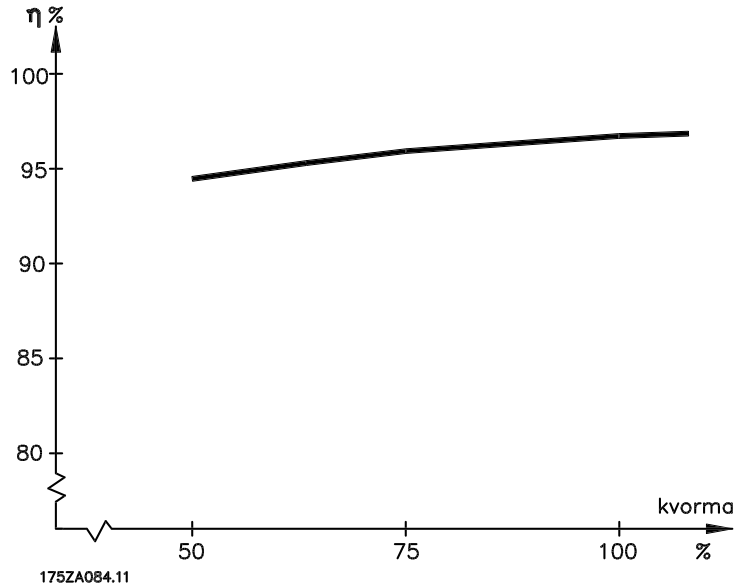
### ■ Ilmankosteus

VLT 6000 HVAC on suunniteltu normien IEC 68-2-3 ja EN 50178 pkt. mukaiseksi 9.4.2.2/DIN 40040, luokka E, 40 °C lämpötilassa..

Katso tekniset tiedot kohdassa *Yleiset tekniset tiedot*.

## ■ Hyötysuhde

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



### VLT 6000 HVAC -laitteen hyötysuhde ( $\eta_{VLT}$ )

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

Hyötysuhde laskee hieman, kun kytkentätaajuuden arvoksi asetetaan yli 4 kHz (3 kHz mallille VLT 6005) (parametri 407 *KytKentätaajuus*). Hyötysuhde alenee myös hieman, jos verkkojännite on 460 V tai jos moottorikaapelin pituus ylittää 30 m.

### Moottorin hyötysuhde ( $\eta_{MOTOR}$ )

Taajuudenmuuttajaan kytketyn moottorin hyötysuhde määräytyy virran sinimuotoisuuden mukaan. Yleensä hyötysuhde on yhtä hyvä kuin moottorin ollessa suoraan verkkoon kytkettynä. Moottorin hyötysuhde määräytyy moottorin tyyppin mukaan.

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

Pienten moottorien hyötysuhteeseen U/fominaiskäyrällä on rajallinen vaikutus, mutta moottoreilla 11 kW:sta ylöspäin edut ovat merkittävät.

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

### Järjestelmän hyötysuhde ( $\eta_{SYSTEM}$ )

Järjestelmän hyötysuhteen laskemiseksi kerrotaan VLT 6000 HVAC -laitteen ( $\eta_{VLT}$ ) hyötysuhde moottorin hyötysuhteella ( $\eta_{MOTOR}$ ):

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

Yllä esitetyn käyrän perusteella on mahdollista laskea järjestelmän hyötöarvo eri nopeuksilla.



### ■ Syöttöverkon häiriöt/ harmoniset virrat

Taajuusmuuttajan verkosta ottama virta poikkeaa sinimuodosta. Tämä suurentaa tulovirtaa  $I_{RMS}$ . Ei-sinimuotoinen virta voidaan jakaa Fourier-muunnoksella sinimuotoisiin, eritaajuisiin komponentteihin eli harmonisiin yliaaltoihin  $I_N$ , 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
$I_7$	0.3
$I_{11-49}$	<0.1

Harmonisten virtojen minimoimiseksi VLT 6000 HVAC -laitteessa on vakiona välipiiriin kuristimet. Tämä vähentää normaalisti tulovirtaa  $I_{RMS}$  40% 40-45 %:iin THD:stä.

Joissakin tapauksissa tarvitaan lisävaimennusta (esimerkiksi taajuusmuuttajien jälkiasennus). Danfoss tarjoaa tätä varten kahta edistyneistä harmonisten suodatinta, AHF05 ja AHF10, jotka vähentävät harmoniset 5 ja 10 %:n tasoille. Lisätietoja on ohjeessa MG.80.BX.YY. Harmonisten laskentaan Danfoss tarjoaa ohjelmistotyökalun MCT31.

### ■ Tehokerroin

Tehokerroin on aktiivisen virran  $I_1$  ja tulovirran  $I_{RMS}$  suhde.

Kolmivaiheverkon tehokerroin

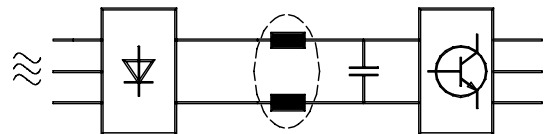
$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

$$\text{Power factor} = \frac{I_1 \times \cos\varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \quad \text{since } \cos\varphi = 1$$

Tehokerroin osoittaa, miten paljon taajuudenmuuttaja kuormittaa verkkoa. Mitä alhaisempi tehokerroin, sitä korkeampi tulovirta  $I_{RMS}$  samaa kW-tehoa kohti.

Tietyt harmoniset virrat saattavat häiritä samaan muuntajaan kytkettyjä tietoliikennelaitteita tai aiheuttaa resonansseja tehokertoimen kompensointilaitteiden yhteydessä. VLT 6000 HVAC on suunniteltu seuraavien standardien mukaisesti:

- IEC 1000-3-2
- IEEE 519-1992
- IEC 22G/WG4
- EN 50178
- VDE 160, 5.3.1.1.2



175HA34.00

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

$$THD\% = \frac{\sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2}}{U_1} \quad (U_N\% / U)$$

Lisäksi suuri tehokerroin viittaa harmonisten virtojen pienuuteen.

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

**EMC-testitulokset (emissio, immuuteetti)**

Seuraavat testitulokset on saatu järjestelmässä, johon kuului VLT-taajuusmuuttaja (mahdollisine lisävarusteineen), suojattu ohjauskaapeli, potentiometrillä varustettu ohjausrasia sekä moottori ja moottorikaapeli.

VLT 6002- 6011/ 380- 460V VLT 6002- 6005/ 200- 240V	Emissio					
	Ympäristö	Teollinen ympäristö		Asunnot, kauppa ja kevyt teollisuus		
	Perusstandardi	EN 55011 luokka A1		EN 55011 luokka B		EN 61800- 3
Asetukset	Moottorikaapeli	Johtimissa 150 kHz - 30 MHz	Säteily 30 MHz - 1 GHz	Johtimissa 150 kHz - 30 MHz	Säteily 30 MHz - 1 GHz	Johtimissa/Säteily 150 kHz - 30 MHz
VLT 6000 lisävarusteena RFI-suodatin	300 m suojaamaton	Kyllä <sup>2)</sup>	Ei	Ei	Ei	kyllä/ ei
	50 m punottu, suojattu (Bookstyle 20m )	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	kyllä/ kyllä
	150m punottu, suojattu	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	kyllä/ kyllä
VLT 6000 RFI-suodattimella (+ LC-moduulilla)	300 m suojaamaton	Kyllä	Ei	Ei	Ei	kyllä/ ei
	50 m punottu, suojattu	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	kyllä/ kyllä
	150m punottu, suojattu	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	kyllä/ kyllä

VLT 6016- 6550/ 380- 460 V VLT 6006- 6062/ 200- 240 V	Emissio				
	Ympäristö	Teollinen ympäristö		Asunnot, kauppa ja kevyt teollisuus	
	Perusstandardi	EN 55011 luokka A1		EN 55011 luokka B	
Asetukset	Moottorikaapeli	Johtimissa 150 kHz - 30 MHz	Säteily 30 MHz - 1 GHz	Johtimissa 150 kHz - 30 MHz	Säteily 30 MHz - 1 GHz
VLT 6000, ilman lisävarusteena olevaa RFI-suodatinta	300 m suojaamaton	Ei	Ei	Ei	Ei
	150 m punottu, suojattu	Ei	Kyllä	Ei	Ei
VLT 6000 (sisäisellä) RFI-moduulilla	300 m suojaamaton	Kyllä <sup>1,2)</sup>	Ei	Ei	Ei
	50 m punottu, suojattu	Kyllä	Kyllä	Kyllä <sup>1, 3)</sup>	Ei
	150 m punottu, suojattu	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei

1) Ei koske VLT 6350 - 6550 -taajuusmuuttajia 6400 - 6550.

2) Riippuen asennusolosuhteista

3) VLT 6042- 6062, 200- 240 V ja VLT 6152-6272 ulkoisen suodattimen kanssa

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



VLT® 6000 HVAC Sarja

**■ EMC-immuniteetti**

Seuraavan testin tarkoitus oli selvittää taajuudenmuuttajien immuniteetti (sietokyky) sähköisten ilmiöiden aiheuttamille häiriöille. Testissä käytettyyn järjestelmään kuului VLT-taajuudenmuuttaja (tarvittaessa lisävarusteineen), suojattu ohjauskaapeli ja potentiometrillä varustettu ohjausrasia, moottorikaapeli ja moottori.

Kokeet tehtiin seuraavien perusstandardien mukaisesti:

**EN 61000-4-2 (IEC 1000-4-2): Sähköstaattiset purkaukset (ESD)**

Ihmisistä lähtevien sähköstaattisten purkausten simulointi.

**EN 61000-4-3 (IEC 1000-4-3): Säteilevä sähkömagneettinen kenttä, amplitudimoduloitu**

Tutkan, radiolähtimien ja matkapuhelinten vaikutusten simulointi.

**EN 61000-4-4 (IEC 1000-4-4): Äkilliset häiriöaallot**

Kontaktorin, releen tai vastaavan laitteen kytketymisen aiheuttaman häiriön simulointi.

**EN 61000-4-5 (IEC 1000-4-5): Ylijänniteaallot**

Esimerkiksi lähelle osuvan salamaniskun aiheuttamien transienttien simulointi.

**ENV 50204: Tuleva sähkömagneettinen kenttä, pulssimoduloitu**

GSM-puhelinten vaikutuksen simulointi.

**ENV 61000-4-6: Johtimessa kulkeva suurtaajuusjännite**

Liitäntäkaapeleihin kytketyn radiolähtimien vaikutuksen simulointi.

**VDE 0160 luokan W2 testipulssi: Verkon syöksyaallot**

Pääsulakkeen palamisen, vaihekompensointikondensaattorien kytkennän yms. aiheuttamien suurenergisten häiriöiden simulointi.

**■ Immunitaetti, jatkoa**

VLT 6002-6550 380-460 V, VLT 6002-6027 200-240 V

Perusstandardi	Purske	Ylijänniteaalto		ESD	Säteilevä sähkö-	Verkon	Yleisen RF	Radiotaajuuk-
	IEC 1000-4-4	IEC 1000-4-5		1000-4-2	magneettikenttä	särö	tilan jännite	sisen
					IEC 1000-4-3	VDE 0160	ENV 50141	kentän säteily
								ENV 50140
Hyväksymiskriteerit	B	B		B	A		A	A
Porttiyhdeys	CM	DM	CM	-	-	CM	CM	
Linja	OK	OK	-	-	-	OK	OK	-
Moottori	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Ohjausjohtimet	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
PROFIBUS-optio	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Signaali liittymä <3 m	OK	-	-	-	-	-	-	-
Kotelointi	-	-	-	OK	OK	-	-	OK
Kuormituksenjako	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Vakioväylä	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
<b>Perustiedot</b>				-	-	-		-
Linja	4 kV/5kHz/DCN	2 kV/2Ω	4 kV/12Ω	-	-	2,3 x U <sub>N</sub> <sup>2)</sup>	10 V <sub>RMS</sub>	-
Moottori	4 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Ohjausjohtimet	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2Ω <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
PROFIBUS-optio	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2Ω <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Signaali liittymä <3 m	1 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Kotelointi	-	-	-	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	-	-	-
Kuormituksenjako	4 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Vakioväylä	2 kV/5kHz/CCC	-	4 kV/2 <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-

DM: Differentiaalitila

CM: Yhteismuotoinen

CCC: Kapasitiivinen kiinnikekytkentä

DCN: Suorakytkentäverkko

1 ) Injektio kaapelin suojuksessa.

 2 ) 2.3 x U<sub>N</sub>: maksimitestipulssi 380 V<sub>AC</sub>: Luokka 2/1250 V<sub>PEAK</sub>, 415 V<sub>AC</sub>: Luokka 1/1350 V<sub>PEAK</sub>

## ■ Määritykset

Määritykset annetaan aakkosjärjestyksessä.

### Analogiatulot:

Analogiatuloilla voidaan ohjata VLT-taajuudenmuuttajan eri toimintoja.

Analogiatuloja on kahta tyyppiä:

Virtatulo, 0 - 20 mA

Jännitetulo, 0 - 10 V DC.

### Analoginen ohjearvo:

Tuloon 53, 54 tai 60 syötetty viesti. Voi olla jännite tai virtaviesti.

### Analogialähdöt:

Analogialähtöjä on neljä ja ne tuottavat 0 - 20 mA, 4 - 20 mA analogia- tai 24 V DC digitaaliviestin.

### Automaattinen moottorin sovitus, AMA:

Moottorin automaattinen sovitusalgoritmi, joka määrittää taajuudenmuuttajaan kytketyn moottorin sähköiset parametrit sen ollessa pysähdyksissä.

### AWG:

AWG Lyhenne sanoista American Wire Gauge. Amerikkalainen kaapelin poikkipinnan mittayksikkö.

### Ohjauskäskey:

Kytkeyty moottori voidaan käynnistää ja pysäyttää ohjauspaneelin ja digitaalitulojen kautta.

Toiminnot on jaettu kahteen ryhmään ja niiden prioriteetti on seuraava:

Ryhmä 1	Kuittaus, Vapaa rullauspysäytys, Kuittaus ja vapaa rullauspysäytys, Tasavirtajarrutus, Pysäytys ja [OFF/STOP]-painike.
Ryhmä 2	Käynnistys, Pulssikäynnistys, Käynnistys suunnanvaihdolla, Ryömintä ja Lähdon lukitus.

Ryhmän 1 toimintoja kutsutaan käynnistys-estokäskeyiksi. Ryhmän 1 ja ryhmän 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.

### Digitaalitulot:

Digitaalituloilla voidaan ohjata VLT-taajuudenmuuttajan eri toimintoja.

### Digitaalilähdöt:

Digitaalilähtöjä on neljä, joista kaksi aktivoi releitä. Lähdöt pystyvät tuottamaan 24 V DC (maks. 40 mA) viestin.

### f<sub>JOG</sub>

VLT-taajuudenmuuttajan moottoriin syöttämä lähtötaajuus, kun ryömintätoiminto aktivoidaan digitaaliliitinten tai sarjaliikenteen kautta).

### f<sub>M</sub>

VLT-taajuudenmuuttajan moottoriin syöttämä lähtötaajuus.

### f<sub>M,N</sub>

Moottorin nimellistaajuus (tyyppikilven tieto).

### f<sub>MAX</sub>

Moottorille syötetty maksimilähtötaajuus.

### f<sub>MIN</sub>

Moottorille syötetty minimilähtötaajuus.

### I<sub>M</sub>

Moottorille syötetty virta.

### I<sub>M,N</sub>

Moottorin nimellisvirta (tyyppikilven tieto).

### Alustus:

Jos alustus tehdään (katso parametri 620 *Toimintatila* ), VLT-taajuudenmuuttaja palaa tehdasasetuksiin.

### I<sub>VLT,MAX</sub>

Maksimilähtövirta.

### I<sub>VLT,N</sub>

VLT-taajuudenmuuttajan syöttämä nimellislähtövirta.

### LCP:

Ohjauspaneeli, joka muodostaa VLT 6000 HVAC -laitteen täydellisen ohjaus- ja ohjelmointikäyttöliittymän. Ohjauspaneeli on irrotettava ja voidaan vaihtoehtoisesti asentaa enintään 3 metrin päähän VLT-taajuudenmuuttajasta esimerkiksi sähkökaapin oveen lisävarusteena toimitettavalla asennussarjalla.

### LSB:

Vähiten merkitsevä bitti.

Käytetään sarjaliikenteessä.

### MCM:

Lyhenne sanoista Mille Circular Mil. Amerikkalainen kaapelin poikkipinnan mittayksikkö.

MSB:

Eniten merkitsevä bitti.  
Käytetään sarjaliikenteessä.

$n_{M,N}$

Moottorin nimellisa nopeus (tyyppikilven tieto).

$\eta_{VLT}$

VLT-taajuudenmuuttajan hyötysuhde määritetään tehölähdön ja tehosyötön välisenä suhteena.

Online/offline-parametrit:

Online-parametrit aktivoituvat heti, kun data-arvoa muutetaan. Offline-parametrit aktivoituvat vasta, kun ohjausyksikköön syötetään OK.

PID:

PID-ohjain säilyttää halutun nopeuden (paineen, lämpötilan tms.) säätämällä lähtötaajuuden muuttuvaa kuormitusta vastaavaksi.

$P_{M,N}$

Moottorin tuottama nimellisteho (tyyppikilven tieto).

Esivalitut ohjearvot:

Pysyvästi määritetty ohjearvo, jonka arvoksi voidaan asettaa - 100 % - + 100 % ohjearvoalueesta. Esivalittuja ohjearvoja on neljä. Ne voidaan valita digitaaliliittimien kautta.

$Ref_{MAX}$

Suurin arvo, joka ohjearvoviestillä voi olla. Asetetaan parametrissa 205 *Maksimiohjearvo*,  $Ref_{MAX}$ .

$Ref_{MIN}$

Pienin arvo, joka ohjearvoviestillä voi olla. Asetetaan parametrissa 204 *Minimiohjearvo*,  $Ref_{MIN}$ .

Asetukset:

Taajuudenmuuttajassa on neljä asetusta, joihin voi tallentaa parametriasetuksia. Asetuksista voi vaihtaa toisiin asetuksiin ja yksiä asetuksia voi muokata sillä välin, kun toiset asetukset ovat aktiiviset.

Käynnistyksenestokäskey:

Ryhmän 1 pysäytyskäskey. Katso kyseistä ryhmää.

Pysäytyskäskey:

Katso Ohjauskäskeyt.

Termistori:

Lämpötilariippuvainen vastus, joka on asennettu sinne, missä lämpötilaa halutaan valvoa (VLT tai moottori).

Laukaisu:

Tila, joka esiintyy eri tilanteissa, esimerkiksi kun VLT-taajuudenmuuttaja ylikuumenee. Laukaisu voidaan peruuttaa painamalla kiittauspainiketta tai joissakin tapauksissa automaattisesti.

Laukaisu lukittu:

Laukaisu lukittu:Tämä tila ilmenee eri tilanteissa, esimerkiksi kun VLT-taajuudenmuuttaja ylikuumenee. Lukittu laukaisu voidaan peruuttaa katkaisemalla verkkovirta ja käynnistämällä VLT-taajuudenmuuttaja uudelleen.

$U_M$

Moottoriin syötetty jännite.

$U_{M,N}$

Moottorin nimellisa jännite (tyyppikilven tieto).

$U_{VLT\_MAX}$

Maksimilähtöjännite.

VT-ominaisuudet:

Muuttuvan momentin ominaisuudet, käytetään keskipakopumppujen ja puhaltimien kanssa.

**■ Parametrikatsaus ja tehdasasetukset**

PNU #	Parametrin kuvaus	Tehdasasetus	Alue	Muutokset käytön aikana	4-asetukset	Muunnos indeksi	Data laji
001	Language	English		Yes	No	0	5
002	Active Setup	Setup 1		Yes	No	0	5
003	Copying of Setups	No copying		No	No	0	5
004	LCP copy	No copying		No	No	0	5
005	Max value of user-defined readout	100.00	0-999.999,99	Yes	Yes	-2	4
006	Unit for user-defined readout	No unit		Yes	Yes	0	5
007	Big display readout	Frequency, Hz		Yes	Yes	0	5
008	Small display readout 1.1	Reference. Unit		Yes	Yes	0	5
009	Small display readout 1.2	Motor current, A		Yes	Yes	0	5
010	Small display readout 1.3	Power, kW		Yes	Yes	0	5
011	Unit of local reference	Hz		Yes	Yes	0	5
012	Hand start on LCP	Enable		Yes	Yes	0	5
013	OFF/STOP on LCP	Enable		Yes	Yes	0	5
014	Auto start on LCP	Enable		Yes	Yes	0	5
015	Reset on LCP	Enable		Yes	Yes	0	5
016	Lock for data change	Not locked		Yes	Yes	0	5
017	Operating state at power-up, local control	Auto restart		Yes	Yes	0	5

PNU #	Parametrin kuvaus	Tehdasasetus	Alue	4-asetuk-			Data laji
				Muutokset käytön aikana	set	Muunnos indeksi	
100	<b>Konfiguraatio</b>	Avoin piiri		Ei	Kyllä	0	5
101	<b>Momenttikäyrä</b>	Automaattinen energian optimointi		Ei	Kyllä	0	5
102	<b>Moottorin teho, P<sub>M,N</sub></b>	Laitekohtainen	0.25-500 kW	Ei	Kyllä	1	6
103	<b>Moottorin jännite, U<sub>M,N</sub></b>	Laitekohtainen	200-575 V	Ei	Kyllä	0	6
104	<b>Moottorin taajuus, f<sub>M,N</sub></b>	50 Hz	24-1000 Hz	Ei	Kyllä	0	6
105	<b>Moottorin virta, I<sub>M,N</sub></b>	Laitekohtainen	0,01- <i>I</i> <sub>MLT,MAX</sub>	Ei	Kyllä	-2	7
106	<b>Moottorin nimellisa nopeus, n<sub>M,N</sub></b>	Riippuu parametrasta 102 Moottoriteho	100-60000 kierr./min	Ei	Kyllä	0	6
107	<b>Automaattinen moottorin sovitus, AMA</b>	Optimointi ei käytössä		Ei	Ei	0	5
108	<b>Rinnakkaisten moottorien käynnistysjännite</b>	Riippuu parametrasta. 103	0,0 - par. 103	Kyllä	Kyllä	-1	6
109	<b>Resonanssivaimennus</b>	100 %	0 - 500 %	Kyllä	Kyllä	0	6
110	<b>Suuri irrotusmomentti</b>	Ei PÄÄLLÄ	0,0 - 0,5 sek.	Kyllä	Kyllä	-1	5
111	<b>Käynnistysviive</b>	0,0 sekuntia.	0,0 - 120,0 sek.	Kyllä	Kyllä	-1	6
112	<b>Moottorin esilämmitys</b>	Ei käytössä		Kyllä	Kyllä	0	5
113	<b>Moottorin esilämmityksen DC-virta</b>	50 %	0 - 100 %	Kyllä	Kyllä	0	6
114	<b>Tasavirtajarrutuksen virta</b>	50 %	0 - 100 %	Kyllä	Kyllä	0	6
115	<b>Tasavirtajarrutuksen vaikutusaika</b>	Ei PÄÄLLÄ	0,0 - 60,0 sek.	Kyllä	Kyllä	-1	6
116	<b>Tasavirtajarrutuksen alkamistaa- juus</b>	Ei PÄÄLLÄ	0,0-par. 202	Kyllä	Kyllä	-1	6
117	<b>Moottorin lämpösuojaus</b>	ETR-laukaisu 1		Kyllä	Kyllä	0	5
118	<b>Moottorin tehokerroin</b>	0.75	0.50 - 0.99	Ei	Kyllä	-2	6



PNU #	Parametrin kuvaus	Tehdasasetus	Alue	4-asetuk-			Data laji
				Muutokset käytön aikana	set	Muunnos indeksi	
200	Output frequency range	0 - 120 Hz	0 - 1000 Hz	No	Yes	0	5
201	Output frequency low limit, $f_{MIN}$	0.0 Hz	0.0 - $f_{MAX}$	Yes	Yes	-1	6
202	Output frequency high limit, $f_{MAX}$	50 Hz	$f_{MIN}$ - par. 200	Yes	Yes	-1	6
203	Reference site	Hand/Auto linked reference		Yes	Yes	0	5
204	Minimum reference, $Ref_{MIN}$	0.000	0.000-par. 100	Yes	Yes	-3	4
205	Maximum reference, $Ref_{MAX}$	50.000	par. 100-999,999,999	Yes	Yes	-3	4
206	Ramp-up time	Depends on the unit	1 - 3600	Yes	Yes	0	7
207	Ramp-down time	Depends on the unit	1 - 3600	Yes	Yes	0	7
208	Automatic ramp-up/down	Enable		Yes	Yes	0	5
209	Jog frequency	10.0 Hz	0.0 - par. 100	Yes	Yes	-1	6
210	Reference type	Sum		Yes	Yes	0	5
211	Preset reference 1	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Yes	Yes	-2	3
212	Preset reference 2	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Yes	Yes	-2	3
213	Preset reference 3	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Yes	Yes	-2	3
214	Preset reference 4	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Yes	Yes	-2	3
215	Current limit, $I_{LIM}$	1.0 x $I_{VLT,N[A]}$	0,1-1,1 x $I_{VLT,N[A]}$	Yes	Yes	-1	6
216	Frequency bypass, bandwidth	0 Hz	0 - 100 Hz	Yes	Yes	0	6
217	Frequency bypass 1	120 Hz	0.0 - par.200	Yes	Yes	-1	6
218	Frequency bypass 2	120 Hz	0.0 - par.200	Yes	Yes	-1	6
219	Frequency bypass 3	120 Hz	0.0 - par.200	Yes	Yes	-1	6
220	Frequency bypass 4	120 Hz	0.0 - par.200	Yes	Yes	-1	6
221	Warning: Low current, $I_{LOW}$	0.0 A	0.0 - par.222	Yes	Yes	-1	6
222	Warning: High current, $I_{HIGH}$	$I_{VLT,MAX}$	Par.221 - $I_{VLT,MAX}$	Yes	Yes	-1	6
223	Warning: Low frequency, $f_{LOW}$	0.0 Hz	0.0 - par.224	Yes	Yes	-1	6
224	Warning: High frequency, $f_{HIGH}$	120.0 Hz	Par.223 - par.200/202	Yes	Yes	-1	6
225	Warning: Low reference, $Ref_{LOW}$	-999,999.999	-999,999.999 - par.226	Yes	Yes	-3	4
226	Warning: High reference, $Ref_{HIGH}$	999,999.999	Par.225 - 999,999.999	Yes	Yes	-3	4
227	Warning: Low feedback, $FB_{LOW}$	-999,999.999	-999,999.999 - par.228	Yes	Yes	-3	4
228	Warning: High feedback, $FB_{HIGH}$	999,999.999	Par. 227 - 999,999.999	Yes	Yes	-3	4

#### Muutokset käytön aikana:

"Kyllä" tarkoittaa, että parametria voi muuttaa VLT-taajuudenmuuttajan toimiessa. "Ei" tarkoittaa, että VLT-taajuudenmuuttaja on pysäytettävä ennen muutosta.

#### 4-Asetukset:

"Kyllä" tarkoittaa, että parametri voidaan ohjelmoida yksilöllisesti kaikissa asetuksissa, eli sama parametri voi saada neljä eri data-arvoa. "Ei" tarkoittaa, että data-arvo on sama kaikissa asetuksissa.

#### Muunnosindeksi:

Tämä numero viittaa muunnoskertoimeen, jota käytetään VLT-taajuudenmuuttajaan kirjoitettaessa tai siitä luettaessa sarjaportin kautta.

Muunnosindeksi	Muunnoskerroin
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

#### Datan tyyppi:

Datan tyyppi ilmaisee viestin tyypin ja pituuden.

Datan tyyppi	Kuvaus
3	kokonaisluku 16
4	kokonaisluku 32
5	etumerkitön 8
6	etumerkitön 16
7	etumerkitön 32
9	merkkijono

PNU #	Parametrin kuvaus	Tehdasasetus	Alue	Muutok-			
				set	4-asetukset	Muunnos	Data
				käytön aikana		indeksi	laji
300	<b>Liitin 16, digitaalitulo</b>	Kuittaus		Kyllä	Kyllä	0	5
301	<b>Liitin 17, digitaalitulo</b>	Lähdön lukitus		Kyllä	Kyllä	0	5
302	<b>Liittimen 18 digitaalitulo</b>	Käynnistys		Kyllä	Kyllä	0	5
303	<b>Liitin 19, digitaalitulo</b>	Suunnanvaihto		Kyllä	Kyllä	0	5
304	<b>Liitin 27, digitaalitulo</b>	Vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen		Kyllä	Kyllä	0	5
305	<b>Liitin 29, digitaalitulo</b>	Ryömintä		Kyllä	Kyllä	0	5
306	<b>Liitin 32, digitaalitulo</b>	Ei toimintoa		Kyllä	Kyllä	0	5
307	<b>Liitin 33, digitaalitulo</b>	Ei toimintoa		Kyllä	Kyllä	0	5
308	<b>Liitin 53, analogiatulo jännite</b>	Ohjearvo		Kyllä	Kyllä	0	5
309	<b>Liitin 53, väh.skaalaus</b>	0,0 V	0,0 - 10,0 V	Kyllä	Kyllä	-1	5
310	<b>Liitin 53, enimm.skaalaus</b>	10,0 V	0,0 - 10,0 V	Kyllä	Kyllä	-1	5
311	<b>Liitin 54, analogiatulo jännite</b>	Ei toimintoa		Kyllä	Kyllä	0	5
312	<b>Liitin 54 Vähimmäisskaalaus</b>	0,0 V	0,0 - 10,0 V	Kyllä	Kyllä	-1	5
313	<b>Liitin 54, enimmäisskaalaus</b>	10,0 V	0,0 - 10,0 V	Kyllä	Kyllä	-1	5
314	<b>Liitin 60, analoginen tulovirta</b>	Ohjearvo		Kyllä	Kyllä	0	5
315	<b>Liitin 60, vähimmäisskaalaus</b>	4,0 mA	0,0 - 20,0 mA	Kyllä	Kyllä	-4	5
316	<b>Liitin 60 Enimmäisskaalaus</b>	20,0 mA	0,0 - 20,0 mA	Kyllä	Kyllä	-4	5
317	<b>Aikakatkaisu</b>	10 sekuntia.	1 - 99 sekuntia	Kyllä	Kyllä	0	5
318	<b>Toiminto aikakatkaisun jälkeen</b>	Ei käytössä		Kyllä	Kyllä	0	5
319	<b>Liitin 42, lähtö</b>	0 - I <sub>MAX</sub> 0-20 mA		Kyllä	Kyllä	0	5
320	<b>Liitin 42, lähtö, pulssiskaalaus</b>	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Kyllä	Kyllä	0	6
321	<b>Liitin 45, lähtö</b>	0 - f <sub>MAX</sub> 0-20 mA		Kyllä	Kyllä	0	5
322	<b>Liitin 45, lähtö, pulssiskaalaus</b>	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Kyllä	Kyllä	0	6
323	<b>Rele 1, lähtötoiminto</b>	Hälytys		Kyllä	Kyllä	0	5
324	<b>Rele 01, vetoviive</b>	0,00 sekuntia.	0 - 600 sek.	Kyllä	Kyllä	0	6
325	<b>Rele 01, katkaisuviive</b>	0,00 sekuntia.	0 - 600 sek.	Kyllä	Kyllä	0	6
326	<b>Rele 2, lähtötoiminto</b>	Käy		Kyllä	Kyllä	0	5
327	<b>Pulssiohjearvo, suurin taajuus</b>	5000 Hz	Riippuu tuloliittimestä	Kyllä	Kyllä	0	6
328	<b>Pulssitakaisinkytkentä, maks.taajuus</b>	25000 Hz	0 - 65000 Hz	Kyllä	Kyllä	0	6
364	<b>Liitin 42, väylän valvonta</b>	0	0.0 - 100 %	Kyllä	Kyllä	-1	6
365	<b>Liitin 45, väylän valvonta</b>	0	0.0 - 100 %	Kyllä	Kyllä	-1	6

Muutokset käytön aikana:

"Kyllä" tarkoittaa, että parametria voi muuttaa taajuusmuuttajan ollessa käynnissä. "Ei" tarkoittaa, että taajuusmuuttaja on pysäytettävä ennen muutoksen tekemistä.

4-asetukset:

"Kyllä" tarkoittaa, että parametri voidaan ohjelmoida erikseen jokaisessa neljässä asetuksessa eli samalla parametrilla voi olla neljä erilaista data-arvoa. "Ei" tarkoittaa, että data-arvo on sama kaikissa asetuksissa.

Muunnosindeksi:

Tämä numero viittaa muunnoskertoimeen, jota käytetään kirjoitettaessa tai luettaessa taajuusmuuttajaan/-muuttajasta.

Muuntokerroin	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	Tehdasasetus	Alue	Muutokset käytön aikana	4-asetukset	Muunnos indeksi	Data laji
400	<b>Kuittaustoiminto</b>	Manuaalinen kuittaus		Kyllä	Kyllä	0	5
401	<b>Automaattisen uudelleenkäynnistyksen aika</b>	10 sekuntia.	0 -600 sek.	Kyllä	Kyllä	0	6
402	<b>Kytkeytyminen pyörivään moottoriin</b>	Ei käytössä		Kyllä	Kyllä	-1	5
403	<b>Lepolaskuri</b>	Ei käytössä	0 - 300 sek.	Kyllä	Kyllä	0	6
404	<b>Lepotaajuus</b>	0 Hz	$f_{MIN}$ -Par.405	Kyllä	Kyllä	-1	6
405	<b>Käynnistystaajuus</b>	50 Hz	Par.404 - $f_{MAX}$	Kyllä	Kyllä	-1	6
406	<b>Asetuspisteen korjaus</b>	100 %	1 - 200 %	Kyllä	Kyllä	0	6
407	<b>KytKentätaajuus</b>	Laitekohtainen	3,0 - 14,0 kHz	Kyllä	Kyllä	2	5
408	<b>Häiriöiden vaimennustapa</b>	ASFM		Kyllä	Kyllä	0	5
409	<b>Toiminto, jos kuormaa ei ole</b>	Varoitus		Kyllä	Kyllä	0	5
410	<b>Toiminta verkkovian esiintyessä</b>	Laukaisu		Kyllä	Kyllä	0	5
411	<b>Ylläpötoiminto</b>	Laukaisu		Kyllä	Kyllä	0	5
412	<b>Laukaisuviipeen ylivirta, <math>I_{LIM}</math></b>	60 sekuntia.	0 - 60 sek.	Kyllä	Kyllä	0	5
413	<b>Minimitakaisinkytkentä, <math>FB_{MIN}</math></b>	0.000	-999,999.999 - $FB_{MIN}$	Kyllä	Kyllä	-3	4
414	<b>Maksimitakaisinkytkentä, <math>FB_{MAX}</math></b>	100.000	$FB_{MIN}$ - 999,999.999	Kyllä	Kyllä	-3	4
415	<b>Suljettuun piiriin liittyvät yksiköt</b>	%		Kyllä	Kyllä	-1	5
416	<b>Takaisinkytkennän muunnos</b>	Lineaarinen		Kyllä	Kyllä	0	5
417	<b>Takaisinkytkennän laskeminen</b>	Enimmäisarvo		Kyllä	Kyllä	0	5
418	<b>Asetuspiste 1</b>	0.000	$FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$	Kyllä	Kyllä	-3	4
419	<b>Asetuspiste 2</b>	0.000	$FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$	Kyllä	Kyllä	-3	4
420	<b>PID:n normaali/käänteinen ohjaus</b>	Normaali		Kyllä	Kyllä	0	5
421	<b>PID:n anti-windup</b>	On		Kyllä	Kyllä	0	5
422	<b>PID:n käynnistystaajuus</b>	0 Hz	$F_{MIN}$ - $F_{MAX}$			-1	6
423	<b>PID:n suhteellinen vahvistus</b>	0.01	0.0-10.00	Kyllä	Kyllä	-2	6
424	<b>PID, integrointi aika</b>	Ei käytössä	0.01-9999.00 s.(off)	Kyllä	Kyllä	-2	7
425	<b>PID:n derivointiaika</b>	Ei käytössä	0,0 (Off) - 10,00 s.	Kyllä	Kyllä	-2	6
426	<b>PID:n derivoinnin vahvistusraja</b>	5.0	5.0 - 50.0	Kyllä	Kyllä	-1	6
427	<b>PID-alipäästösuodatusaika</b>	0.01	0.01 - 10.00	Kyllä	Kyllä	-2	6
483	<b>Dynaaminen DC-välipiirin kompensointi</b>	On		Ei	Ei	0	5

PNU #	Parametri kuvaus	Tehdasasetus	Alue	Muutokset käytön aikana	4-asetukset	Muunnos indeksi	Data laji
500	<b>Protokolla</b>	FC-yhteykskäytäntö		Kyllä	Kyllä	0	5
501	<b>Osoite</b>	1	Riippuu parametrilla. 500	Kyllä	Ei	0	6
502	<b>Siirtonopeus</b>	9600 baudia		Kyllä	Ei	0	5
503	<b>Vapaa rullaus</b>	Looginen tai		Kyllä	Kyllä	0	5
504	<b>Tasavirtajarru</b>	Looginen tai		Kyllä	Kyllä	0	5
505	<b>Käynnistys</b>	Looginen tai		Kyllä	Kyllä	0	5
506	<b>Pyörimissuunta</b>	Looginen tai		Kyllä	Kyllä	0	5
507	<b>Asetusten valinta</b>	Looginen tai		Kyllä	Kyllä	0	5
508	<b>Esivalitun ohjearvon valinta</b>	Looginen tai		Kyllä	Kyllä	0	5
509	<b>Datalukema: Ohjearvo %</b>			Ei	Ei	-1	3
510	<b>Datalukema: Ohjearvon yksikkö</b>			Ei	Ei	-3	4
511	<b>Datalukema: Takaisinkytkentä</b>			Ei	Ei	-3	4
512	<b>Datalukema: taajuus</b>			Ei	Ei	-1	6
513	<b>Käyttäjän määrittämä lukema</b>			Ei	Ei	-2	7
514	<b>Datalukema: Virta</b>			Ei	Ei	-2	7
515	<b>Datalukema: Teho, kW</b>			Ei	Ei	1	7
516	<b>Datalukema: Teho, hv</b>			Ei	Ei	-2	7
517	<b>Datalukema: Moottorin jännite</b>			Ei	Ei	-1	6
518	<b>Datalukema: DC-välipiirin jännite</b>			Ei	Ei	0	6
519	<b>Datalukema: Moottorin lämpötila.</b>			Ei	Ei	0	5
520	<b>Datalukema: VLT:n lämpötila.</b>			Ei	Ei	0	5
521	<b>Datalukema: Digitaalitulot</b>			Ei	Ei	0	5
522	<b>Datalukema: Liitin 53, analoginen tulo</b>			Ei	Ei	-1	3
523	<b>Datalukema: Liitin 54, analoginen tulo</b>			Ei	Ei	-1	3
524	<b>Datalukema: Liitin 60, analoginen tulo</b>			Ei	Ei	-4	3
525	<b>Datalukema: Pulssiohjearvo</b>			Ei	Ei	-1	7
526	<b>Datalukema: Ulkoinen ohjearvo %</b>			Ei	Ei	-1	3
527	<b>Datalukema: Tilasana, hekso</b>			Ei	Ei	0	6
528	<b>Datalukema: Jäähdytysyksikön lämpötila</b>			Ei	Ei	0	5
529	<b>Datalukema: hälytyskana, hekso</b>			Ei	Ei	0	7
530	<b>Datalukema: Ohjaussana, hekso</b>			Ei	Ei	0	6
531	<b>Datalukema: Varoitussana, hekso</b>			Ei	Ei	0	7
532	<b>Datalukema: Laajennettu tilasana, hekso</b>			Ei	Ei	0	7
533	<b>Näytön teksti 1</b>			Ei	Ei	0	9
534	<b>Näytön teksti 2</b>			Ei	Ei	0	9
535	<b>Busfeedback 1</b>			Ei	Ei	0	3
536	<b>Busfeedback 2</b>			Ei	Ei	0	3
537	<b>Datalukema: Releen tila</b>			Ei	Ei	0	5
555	<b>Väylän aikavalvonta</b>	1 sekunti.	1 - 99 sekuntia	Kyllä	Kyllä	0	5
556	<b>Väylän aikavalvontatoiminto</b>	EI PÄÄLLÄ		Kyllä	Kyllä	0	5
560	<b>N2 ohituksen vapautusaika</b>	EI PÄÄLLÄ	1 - 65534 sek.	Kyllä	Ei	0	6
565	<b>FLN-väylän valvonta-aika</b>	60 sekuntia.	1 - 65534 sek.	Kyllä	Kyllä	0	6
566	<b>FLN-väylän valvontatoiminto</b>	EI PÄÄLLÄ		Kyllä	Kyllä	0	5
570	<b>Modbus-pariteetti ja viestin kehys</b>	Ei pariteettia	1 pysäytystavua	Kyllä	Kyllä	0	5
571	<b>Modbus-tiedonsiirron aikakatkaistu</b>	100 ms	10 - 2000 ms	Kyllä	Kyllä	-3	6

PNU #	Parametri kuvaus	Tehdasasetus	Alue	Muutokset käytön aikana	4-asetukset	Muunnos indeksi	Data laji
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	3	7
603	Operating data: Number of cut-ins			No	No	0	6
604	Operating data: Number of overtemps			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: Control word			No	No	0	6
608	Data log: 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: Output frequency			No	No	-1	3
612	Data log: Output voltage			No	No	-1	6
613	Data log: Output 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	0	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		Yes	No	0	5
621	Nameplate: Unit type			No	No	0	9
622	Nameplate: Power component			No	No	0	9
623	Nameplate: VLT ordering no.			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 component 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

#### Muutokset käytön aikana:

"Kyllä" tarkoittaa, että parametria voi muuttaa taajuudenmuuttajan toimiessa. "Ei" tarkoittaa, että taajuudenmuuttaja on pysäytettävä ennen muutosta.

#### 4-Asetukset:

"Kyllä" tarkoittaa, että parametri voidaan ohjelmoida yksilöllisesti kaikissa asetuksissa eli sama parametri voi saada neljä eri data-arvoa. "Ei" tarkoittaa, että data-arvo on sama kaikissa asetuksissa.

#### Muunnosindeksi:

Tämä numero viittaa muunnoskertoimeen, jota käytetään taajuudenmuuttajaan kirjoitettaessa tai siitä luettaessa sarjaportin kautta.

Muunnosindeksi	Muunnoskerroin
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

#### Datan tyyppi:

Datan tyyppi ilmaisee viestin tyyppin ja pituuden.

Datan tyyppi	Kuvaus
3	kokonaisluku 16
4	kokonaisluku 32
5	etumerkitön 8
6	etumerkitön 16
7	etumerkitön 32
9	merkkiiono

**Index**

-		Hidastusaika .....	90
-kotelot .....	52	Huoltotoiminnot .....	123
		Hyötysuhde .....	144
		HÄIRIÖIDEN VAIM.....	111
		Häiriöiden vaimennustapa .....	111
<b>A</b>		<b>I</b>	
AWG.....	149	Ilmankosteus .....	143
AEO - automaattinen energian optimointi.....	10	Integroidun VLT 6000 HVAC -taajuusmuuttajan tuuletus.....	46
Aikakatkaistu .....	101		
Akustiset häiriöt .....	141	<b>J</b>	
Alipäästösuodatusaika .....	121	Jäähdytys .....	39
Analogialähtöä .....	102		
Analogiatulot .....	99	<b>K</b>	
Anti-windup .....	120	Kaapelin pituudet ja poikkipinnat:.....	21
Asetuspiste .....	119	Kaapelit .....	42
Asetusten kopiointi.....	75	Kaksivivöhykkeinen ohjaus.....	65
Asetusten määrittäminen.....	74	Kieli .....	74
Asetusten valinta .....	97	Kiihdytysaika.....	89
ATK-verkosta .....	43	Kiristysmomentti .....	59
Automaattinen käynnistys .....	98	Kuittaus .....	97
Automaattinen käynnistys LCP:n kautta .....	79	Kuittaus ja vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen .....	97
Automaattinen moottorin sovitus, AMA .....	83	Kuittaus LCP:n kautta .....	79
		Kuittaustoiminto .....	108
<b>B</b>		Kuormitus ja moottori 100 - 117.....	81
Bus connection .....	63	Kytkenäesimerkki, .....	113
		Kytkenätaajuus.....	111
<b>C</b>		Kytkeytyminen pyörivään moottoriin .....	109
CE-merkintä .....	13	Kytkimet 1-4 .....	63
		Käsikäynnistys.....	98
<b>D</b>		Käynnistys.....	71, 97
Dataloki .....	124	Käynnistys ja suunnanvaihto .....	97
Datamuutosten lukinta .....	80	Käytettävissä oleva kirjallisuus.....	8
Digitaalinen nopeus ylös/alas .....	65	Käyttäjän määrittämien asetusten lukema .....	75
Digitaalitulot .....	96	Käyttö sallittu .....	65, 98
		<b>L</b>	
<b>E</b>		Laukaisu lukittu:.....	150
EMC-testitulokset .....	146	Laukaisuviive virtarajalla, I <sub>UM</sub> .....	112
Ei toimintoa .....	97, 99	LCP-kopiointi .....	75
EMC-direktiivin mukainen sähköasennus .....	47	LCP:n käsikäynnistys .....	79
EMC-direktiivin mukaiset kaapelit.....	49	Lepotila .....	110
EMC-immuniteetti .....	147	Liitäntä tasajännitekiskoon .....	61
Esivalittu ohjearvo .....	91, 97	Linkitetty käsikäyttöinen tai automaattinen ohjearvo .....	89
		Lisäsuojaus .....	42
<b>G</b>		Lähdön lukitus .....	97
Galvaaninen eristys .....	138	Lähettimen kytkeminen .....	65
		Lähtötaajuusalue .....	87
<b>H</b>		<b>M</b>	
Harmonisten suodatin .....	122		

maadoitus .....	50
Matala virta.....	92
Maadoitus .....	42, 60
Maadoitusvika .....	139
Maksimiohjearvo .....	89
Mekaaninen asennus .....	39
Mekaaniset mitat .....	35
Merkkivalot .....	66, 67
Momentti .....	81
Momentti: .....	19
Moottorien .....	60
Moottorikaapelit.....	92
Moottorin huippujännite .....	140
Moottorin jännite .....	82
Moottorin kytkentä .....	59
Moottorin lämpösuojaus .....	60, 86
Moottorin pyörimissuunta .....	90
Moottorin taajuus .....	82
Moottorin teho .....	81
Moottorin virta.....	82
Muunnosindeksi: .....	153
Määrittelyt .....	149

## N

nimellisa nopeus .....	83
Nopeus ylös ja nopeus alas .....	98
Näyttö .....	66
Näyttötila .....	68
Näytön lukema .....	78
Näytön lukematarkeus (parametrit 009 - 012 Näyttö): .....	22

## O

ohjauspaneeli - LCP .....	66
OFF/STOP LCP:n kautta .....	79
Ohjauskortti .....	61
Ohjauskortti, 24 V DC -jännitelähde: .....	20
Ohjauskortti, analogiatulot: .....	20
Ohjauskortti, digitaali-/pulssi- ja analogialähdöt: .....	20
Ohjauskortti, digitaalitulot: .....	19
Ohjauskortti, RS 485 -sarjaliitäntä: .....	21
Ohjausominaisuudet: .....	21
Ohjauspainikkeet .....	66
Ohjausperiaate .....	9
Ohje- ja raja-arvot .....	87
Ohjearvo .....	99
Ohjearvon käsittely .....	88
Ohjearvon lukitus .....	97
Ohjearvontyyppi.....	90
Ohjearvi viesti potentiometrillä.....	65
Ohjelmointi .....	127

## P

Paikalliso hjaus .....	67
Paikalliso hjauspaneeli.....	66
Paikalliso hjauspaneeli LCP .....	66
Parametritiedot.....	72
PC-ohjelmisto .....	13
PELV .....	138
PID prosessio hjausta varten.....	115
PID, integrointiaika .....	121
Pika-asetusvalikko .....	72
Poikkeukselliset käyttötilanteet .....	139
Pulssio hjearvo .....	98
Pulssiskaalaus.....	104
Pulssitakaisinkytkentä .....	98
Pyörimissuunta.....	60

## R

Redusointi suuren kytkentätaajuuden johdosta .....	142
ruuvikoot.....	59
Redusointi ilmanpaineen johdosta.....	142
Redusointi pienillä käyntinopeuksilla .....	142
Redusointi pitkien moottorikaapelien .....	142
Redusointi ympäristölämpötilan johdosta.....	141
Rele 01 .....	106
Rele 1 .....	105
Rele 2 .....	105
Relekortin.....	128
Relelähdöt.....	21
Relelähdöt .....	105
RFI-kytkin.....	43
Ryömintää.....	98

## S

Sarjaliikenne .....	13, 122
Sarjaliikennekaapelit .....	50
Sovellusesimerkki .....	11
Sovellustoiminnot 400-427.....	108
Sulakkeet.....	33
Suljettuun piiriin .....	113
Suojatut kaapelit.....	42
Suojaus .....	22
Suunnanvaihtoa .....	97
Suurjänniterele .....	61
Suurjännitetesti.....	46
Syövyttävä ympäristö.....	137
Sähköasennus - suojattujen ohjauskaapelien maadoitus .....	50
Sähköasennus, .....	54
Sähköasennus, kotelot.....	51
Sähköasennus, ohjauskaapelit .....	62

**T**

Taajuuden ohituksen .....	92
Takaisinkytkennän käsittely.....	117
Takaisinkytkentä .....	99
Tasavirtajarrutus.....	85
Tasavirtajarrutus, käänteinen.....	97
Tekniset tiedot .....	23
Termistori .....	99
Tietojen muuttaminen .....	71
Tietomuutosten lukinta .....	98
Tilasanomat.....	130
Tilauslomake.....	18
Toiminta nollakuormituksella .....	112
Toiminta verkkovian esiintyessä .....	112
Toimintatila .....	125
Tulon kytkentä.....	140
Tulot ja lähdöt 300-328 .....	96
Turvalukitus .....	97
Turvaohjeet.....	5
Tyypikilpi .....	126
Tyypikilpi .....	127
Tyypikoodiin perustuva tilausnumerojono .....	14
Tärinä ja iskut.....	143

Yllämpötoiminto .....	112
-----------------------	-----

Tehdasasetukset.....	151
----------------------	-----

**U**

Ulkoinen 24 V DC jännitelähde .....	21
Ulkoisen 24 V tasajännitelähteen asennus.....	61
Ulkoiset .....	22

**V**

VALINNAT .....	74
Vapaa rullauspysäytys .....	97
Varoituksia.....	5
Varoituksista ja hälytyksistä .....	132
Varoitus .....	6
Varoitus korkeasta jännitteestä .....	42
Varoitus tahattomasta käynnistyksestä .....	5
Varoitus: Suuri ohjearvo .....	94
Varoitus: Suuri taajuus .....	93
Verkkojännite (L1, L2, L3): .....	19
Verkkoliitäntä .....	89
Vikaloki.....	124
Virtaraja .....	92
VLT 6000 HVAC -taajuusmuuttajan lämmönluovutus .....	46
VLT:n lähtöjännite (U,V,W): .....	19
Vuotovirta.....	138
Vähimmäistakaisinkytkentä .....	113

**Y**

Yksiköt .....	113
Yksinapainen käynnistys ja pysäytys.....	65
Yleiset tekniset tiedot .....	19