

**■ Sisällysluettelo**

<b>Esittely</b> .....	4
Ohjelmistoversio .....	4
Määritelmät .....	5
Turvaohjeet .....	7
Varoitus ei-toivotusta käynnistyksestä .....	7
Käyttöoppaan johdanto .....	9
Ohjausperiaate .....	10
AEO - Automaattinen energian optimointi .....	11
Sovellusesimerkki - Vakiopaineen ylläpito vedensyöttöjärjestelmässä .....	12
PC-ohjelmisto ja sarjaliikenne .....	13
PC-ohjelmistotyökalut .....	13
Kenttäväyläoptiot .....	13
Profibus .....	13
LON - Local Operating Network .....	13
DeviceNet .....	14
Modbus RTU .....	14
Moniasteohjausoptio .....	17
VLT-taajuusmuuttajan purkaminen pakkauksesta ja tilaaminen .....	25
Tyypikoodiin perustuva tilausnumerojono .....	25
TYYPPIKODI Taulukko / Tilauslomake .....	30
<b>Asennus</b> .....	31
Yleiset tekniset tiedot .....	31
Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 200 - 240 V .....	36
Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 380 - 480 V .....	38
Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 525 - 600 V .....	43
Sulakkeet .....	47
Mekaaniset mitat .....	50
Mekaaninen asennus .....	53
Yleisiä säköasennuksesta .....	56
Varoitus korkeasta jännitteestä .....	56
Maadoitus .....	56
Kaapelit .....	56
Suojatut kaapelit .....	56
Lisäsuojaus epäsuoran yhteyden varalta .....	57
RFI-kytkin .....	57
Suurjännitetesti .....	60
VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttajien lämmöntuotto .....	60
EMC-direktiivin mukainen sähköasennus .....	61
Suojattujen/vahvistettujen ohjauskaapelien maadoittaminen .....	63
Sähköasennus, kotelot .....	64
EMC-direktiivin mukaiset kaapelit .....	72
Kirstysmomentti ja ruuvikoot .....	73
Verkkoliitäntä .....	74
Moottorin kytkeminen .....	74
Tasavirtaväylän kytkeminen .....	76
Suurjänniterele .....	76
Sähköasennus, ohjauskaapelit .....	76
Kytkimet 1 - 4 .....	77
Kytchentäesimerkki VLT 8000 AQUA .....	79
Paikallisohjauksyksikkö LCP .....	82

Ohjauspainikkeet parametrien määrittämiseen .....	82
merkkivalot .....	83
Paikallisojtaus .....	83
Näyttötila .....	84
Siirtyminen näyttötilojen välillä .....	85
Tietojen muuttaminen .....	87
Manuaalinen käynnistys .....	87
Pika-asetusvalikko .....	88
<b>Ohjelmointi .....</b>	<b>90</b>
Käyttö ja näyttö 001 - 017 .....	90
Asetusten määrittäminen .....	90
Käyttäjän määrittämien asetusten lukema .....	91
Kuormitus ja moottori 100 - 124 .....	97
Toimintatapa .....	97
Moottorin tehokerroin (Cos φ) .....	102
Ohje- ja raja-arvot 200-228 .....	105
Ohjearvon käsittely .....	105
Ohjearvontyyppi .....	108
Alkukiihdytys, parametri 229 .....	113
Täyttötila .....	113
Täyttönopeus, parametri 230 .....	114
Täytön asetusarvo, parametri 231 .....	114
Tulot ja lähdöt 300 - 328 .....	115
Analogiatulot .....	119
Analogia-/digitaalilähdöt .....	122
Relelähhdöt .....	125
Sovellustoiminnot 400 - 434 .....	128
Lepotila .....	129
PID prosessin ohjausta varten .....	133
PID:n yleiskuvaus .....	135
Takaisinkytkennän käsittely .....	135
Enhanced Sleep Mode .....	141
Sarjaliikenne FC-protokollaavarten .....	146
Protokollat .....	146
Sanomanvälitys .....	146
Sanomienrakenne FC-protokollaa käytettäessä .....	146
Tietolaji (tavu) .....	148
Prosessisana .....	151
Ohjaussana FC-protokollan mukaan .....	152
FC-protokollan mukainen tilasana .....	153
Sarjatietoliikenne 500 - 556 .....	156
Varoitukset 1 + 2 ja Vikakoodi .....	163
Huoltotoiminnot 600 - 631 .....	165
Relekortin sähköasennus .....	170
<b>Kaikki VLT 8000 AQUA:sta .....</b>	<b>171</b>
Tilasanomat .....	171
Luettelo varoituksista ja hälytyksistä .....	173
Erikoisolosuhteet .....	179
Syövyttävä ympäristö .....	179
Kokonaisohjearvon laskeminen .....	179
Poikkeukselliset käyttöolosuhteet .....	181
Moottorin huippujännite .....	181

Redusointi ympäristön lämpötilan vuoksi .....	184
Tulon kytkentä .....	185
Hyötysuhde .....	187
Syöttöverkon häiriöt/ harmoniset virrat .....	188
CE-merkintä .....	189
EMC-testitulokset (emissio, immunitetti) .....	190
EMC-immunitetti .....	192
Tehdasasetukset .....	194
<b>Hakemisto</b> .....	202

# VLT 8000 AQUA

**Käyttöopas**  
**Ohjelmistoversio: 1.6x**



Tämä käyttöopas koskee kaikkia VLT 8000 AQUA  
-taajuudenmuuttajia, joiden ohjelmistoversio on 1.6x.  
Ohjelmistoversion numeron näkee parametrissa 624.

176FA145.15

### ■ Määritelmät

Määritelmät luetellaan aakkosjärjestyksessä.

#### AEO:

Automaattinen energian optimointi (Automatic Energy Optimization) - toiminto, joka säätää muuttuvamomenttiseen kuormaan syötettävää virtaa dynaamisesti moottorin tehokertoimen ja hyötysuhteen optimoimiseksi.

#### Analogiatulot:

Analogiatuloilla voidaan ohjata VLT-taajuusmuuttajan eri toimintoja.

Analogisia tuloviestejä on kahta tyyppiä:  
virtatulo, 0 - 20 mA  
jännitetulo, 0 - 10 V DC.

#### Analoginen ohjearvo

Tuloon 53, 54 tai 60 syötetty signaali 60. Signaali voi olla jännite tai virta.

#### Analogialähdöt:

Analogialähtöjä on neljä ja ne tuottavat 0 - 20 mA, 4 - 20 mA analogia- tai 24 V DC digitaaliviestin.

#### Automaattinen moottorin sovitus, AMA:

Automaattinen moottorin sovitusalgoritmi, joka määrittelee moottorin sähköiset parametrit tämän ollessa pysähdyksissä.

#### AWG:

AWG on lyhenne sanoista American Wire Gauge, amerikkalainen kaapelin poikkipinnan mittayksikkö.

#### Ohjaukskäsky:

Kytetty moottori on mahdollista käynnistää ja pysäyttää ohjauspaneelin ja digitaalitulojen kautta. Toiminnot on jaettu kahteen ryhmään, joiden prioriteetit ovat seuraavat:

Ryhmä 1	Kuittaus, Vapaa rullaus pysähdyksiin, Kuittaus ja vapaa rullauspysäytys, Tasavirtajarrutus, Pysäytys ja [OFF/STOP]-painike.
Ryhmä 2	Käynnistys, Pulssikäynnistys, Suunnanvaihto, Käynnistys suunnanvaihdolla, Ryömintä ja Lähdön lukitus

Ryhmän 1 toimintoja kutsutaan käynnistykseen-estokäskyiksi. Ryhmän 1 ja 2 ero on, että ryhmässä 1 kaikki pysäytysignaali pitää poistaa, jotta moottori käynnistyisi. Moottori voidaan sitten käynnistää ryhmän 2 yksittäisellä käynnistysviestillä. Ryhmän 1 pysäytyskäsky aiheuttaa näyttöön ilmoituksen STOP.

Ryhmän 2 puuttuva pysäytyskäsky aiheuttaa näyttöön ilmoituksen STAND BY.

#### CT:

Vakiovääntömomentti: käytetään esim. raskaissa, kiinteissä lietepumpuissa ja sentrifugeissa.

#### Digitaalitulot:

Digitaalituloilla voidaan ohjata VLT-taajuusmuuttajan eri toimintoja.

#### Digitaalilähdöt:

Digitaalilähtöjä on neljä, joista kaksi aktivoi releitä. Lähdöt tuottavat 24 V DC:n (enintään 40 mA:n) signaalin.

#### f<sub>JOG</sub>

Taajuusmuuttajalta moottorille syötetty taajuus, kun ryömintätoiminto on aktivoitu (digitaaliliittimien tai sarjaportin kautta).

#### f<sub>M</sub>

VLT-taajuusmuuttajan moottoriin syöttämä lähtötaajuus.

#### f<sub>M,N</sub>

Moottorin nimellistaajuus (tyyppikilven tiedot).

#### f<sub>MAX</sub>

Moottorille syötetty enimmäistaajuus.

#### f<sub>MIN</sub>

Moottorille syötetty vähimmäistaajuus.

#### I<sub>M</sub>

Moottorille syötetty virta.

#### I<sub>M,N</sub>

Moottorin nimellisvirta (tyyppikilven tiedot).

#### Alustus:

Jos alustus tehdään (katso parametri 620 *Toimintatila*), VLT-taajuusmuuttaja palaa tehdasasetuksiin.

#### I<sub>VLT,MAX</sub>

Suurin lähtövirta.

#### I<sub>VLT,N</sub>

VLT-taajuusmuuttajan syöttämä nimellislähtövirta.

#### Paikallisohjauspaneeli:

Ohjauspaneeli, joka muodostaa VLT 8000 AQUA -sarjan täydellisen käyttö- ja ohjelmointiliittymän. Ohjauspaneelin voi irrottaa, ja sen voi vaihtoehtoisesti asentaa enintään 3 metrin päähän taajuusmuuttajasta, esim sähkökaapin oveen mukana toimitetulla asennussarjalla.

#### LSB:

Vähiten merkitsevä bitti.  
Käytetään sarjaliikenteessä.

MCM:

Lyhenne sanoista Mille Circular Mil, amerikkalainen kaapelin poikkipinta-alan mittayksikkö.

MSB:

Eniten merkitsevä bitti.  
Käytetään sarjaliikenteessä.

$n_{M,N}$

Moottorin nimellinopeus (tyyppikilven tiedot).

$\eta_{VLT}$

VLT-taajuusmuuttajan hyötysuhde määritetään tehölähdön ja tehosyötön välisenä suhteena.

On-line/off-line-parametrit:

On-line-parametrit aktivoituvat välittömästi data-arvon muuttamisen jälkeen. Off-line-parametrit aktivoituvat vasta, kun ohjausyksiköstä on annettu OK-merkki.

PID:

PID-ohjain säilyttää halutun nopeuden (paineen, lämpötilan tms.) säätämällä lähtötaajuuden muuttuvaa kuormitusta vastaavaksi.

$P_{M,N}$

Moottorin ottama nimellisteho (tyyppikilven tiedot).

Esivalittu ohjearvo.

Kiinteästi määritetty ohjearvo, jonka arvoksi voidaan asettaa -100 - 100 %

ohjearvoalueesta. Digitaaliliittimien kautta on valittavissa neljä eri esiasetettua ohjearvoa.

$Ref_{MAX}$

Suurin arvo, joka ohjearvosignaalilla voi olla. Määritetään parametrissa 205 *Maksimiohjearvo*,  $Ref_{MAX}$ .

$Ref_{MIN}$

Pienin arvo, joka ohjearvosignaalilla voi olla. Määritetään parametrissa 204 *Vähimmäisohjearvo*,  $Ref_{MIN}$ .

Asetukset:

Asetuksia on neljä, ja niihin voi tallentaa parametriasetuksia. Kustakin neljästä asetuksesta voi vaihtaa toiseen, ja yksiä asetuksia voi muuttaa toisten ollessa aktivoitu.

Käynnistyksenestokäskey:

Ryhmän 1 pysäytyskäskey - katso kyseinen ryhmä.

Pysäytyskäskey:

Katso Ohjaukset.

Termistori:

Lämpötilasta riippuva vastus, joka on sijoitettu lämpötilan valvontapisteeseen (VLT tai moottori).

Laukaisu:

Tila, joka esiintyy eri tilanteissa, esimerkiksi kun VLT-taajuusmuuttaja ylikuumenee. Laukaisu poistuu kuitaamalla tai joissakin tapauksissa automaattisesti.

Laukaisu lukittu:

Laukaisu lukittu: Tämä tila ilmenee eri tilanteissa, esimerkiksi kun VLT-taajuusmuuttaja ylikuumenee. Lukittu laukaisu voidaan peruuttaa katkaisemalla verkkovirta ja käynnistämällä VLT-taajuusmuuttaja uudelleen.

$U_M$

Moottorille syötetty jännite.

$U_{M,N}$

Moottorin nimellijännite (tyyppikilven tiedot).

$U_{VLT, MAX}$

Suurin lähtöjännite.

VT:n ominaisuudet:

Muuttuva momenttikäyttäytyminen. Tätä tilaa käytetään pääasiassa pumppujen ja puhaltimien kanssa.



Säädettäväätaajuuksisessa käytössä 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. Virransyötön taajuudenmuuttajaan tulee olla katkaistuna, kun suoritetaan korjaustöitä. Varmista, että verkkovirta on katkaistu ja riittävä aika on kulunut ennen moottorin ja verkkovirran pistokkeiden irrotusta.
2. [OFF/STOP]-painike taajuudenmuuttajan ohjauspaneelissa ei katkaise virransyöttöä laitteelle, eikä sitä siksi saa käyttää turvakytkimenä.
3. Laite on yhdistettävä oikein maahan, käyttäjä on suojattava verkkojännitteeltä ja moottori on suojattava ylikuormitukselta kansallisten ja paikallisten määräysten mukaisesti.
4. Vuotovirta maahan ylittää 3,5 mA.
5. Moottorin ylikuormitussuojaus ei sisälly tehdasasetuksiin. Jos tämä toiminto halutaan, aseta parametrin 117 *Moottorin lämpösuojaus* arvoksi ETR-laukaisu tai ETR-varoitus. Huom:Moottorin lämpösuojaus käynnistetään kohdassa 1,0 x moottorin nimellivirta ja moottorin nimellistaajuus (*katso parametri 117,*

*Moottorin lämpösuojaus*). UL/cUL-sovelluksissa ETR tuottaa NEC:n® mukaisen luokan 20 ylikuormitussuojauksen.

6. Älä irrota moottorin ja verkkovirran pistokkeita, kun taajuudenmuuttaja on kytketty sähköverkkoon. Varmista, että verkkovirta on katkaistu ja riittävä aika on kulunut ennen moottorin ja verkkovirran pistokkeiden irrotusta.
7. Huomaa, että taajuudenmuuttajassa on L1-, L2- ja L3-tulojen lisäksi muitakin jännitetuloja, kun tasajännitekiskon liittimiä tai AUX 24 V -optiota käytetään. Varmista, että kaikki jännitetulot on kytketty irti ja riittävä aika kulunut ennen korjaustöiden aloittamista.

### ■ Varoitus ei-toivotusta käynnistyksestä

1. Moottori voidaan saada pysäytystilaan digitaalikäskyllä, väyläkäskyllä, ohjearvoilla tai paikallis pysäytyksellä taajuudenmuuttajan ollessa kytkettynä syöttöverkkoon. Jos henkilöturvallisuus vaatii ennalta arvaamattoman käynnistykseen estämisen, nämä pysäytystoiminnot eivät ole riittäviä.
2. Moottori saattaa käynnistyä parametrien käsittelyn yhteydessä. Aktivoi sen vuoksi aina pysäytyspainike [STOP/RESET] ennen datamuutoksen suorittamista.
3. Pysähtynyt moottori saattaa käynnistyä, jos taajuudenmuuttajan elektroniikassa on vika tai jos hetkellinen moottorin ylikuormitus tai syöttöverkon tai moottorikaapelin katkos poistuu.



## Varoitus:

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

VLT 8006-8062, 200-240 V:	odota vähintään 15 minuuttia
VLT 8006-8072, 380-480 V:	odota vähintään 15 minuuttia
VLT 8102-8352, 380-480 V:	odota vähintään 20 minuuttia
VLT 8452-8652, 380-480 V:	odota vähintään 40 minuuttia
VLT 8002-8006, 525-600 V:	odota vähintään 4 minuuttia
VLT 8008-8027, 525-600 V:	odota vähintään 15 minuuttia
VLT 8032-8072, 525-600 V:	odota vähintään 30 minuuttia
VLT 8052-8402, 525-690 V:	odota vähintään 20 minuuttia

176FA159.14

### ■ Käyttö eristetyllä verkkovirralla

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

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



Taajuusmuuttajan asentavan henkilön on huolehdittava oikeasta maadoittamisesta, moottorin ylikuormitussuojauksesta sekä haaroituspiirien suojauksesta paikallisten määräysten mukaisesti.



### Huom:

Staattisen sähkön purkauksen vaara; Sähköstaattiset purkaukset (ESD). Monet elektroniset komponentit ovat herkkiä staattiselle sähkölle. Niin alhaiset jännitteet, että niitä ei voi tuntea, nähdä tai kuulla, voivat lyhentää herkkien elektronisten laitteiden käyttöikä, heikentää niiden suorituskykyä tai tuhota ne. Huollon yhteydessä on käytettävä oikeaa ESD-laitteistoa vahinkojen estämiseksi.



Taajuusmuuttajassa on vaarallisia jännitteitä, kun se on kytketty verkkojännitteeseen. Kun laite on irrotettu verkosta, odota vähintään:

<u>15 minuuttia malleilla VLT 8006-</u>
<u>8062, 200-240 V</u>
<u>15 minuuttia malleilla VLT 8006-8072, 380-480 V</u>
<u>20 minuuttia malleilla VLT 8102-8352, 380-480 V</u>
<u>40 minuuttia malleilla VLT 8452-8652, 380-480 V</u>
<u>4 minuuttia malleilla VLT 8002-8006, 525-600 V</u>
<u>15 minuuttia malleilla VLT 8008-8027, 525-600 V</u>
<u>30 minuuttia malleilla VLT 8032-8072, 525-600 V</u>
<u>20 minuuttia malleilla VLT 8052-8402, 525-690 V</u>

ennen kuin kosket mihinkään sähköisiin komponentteihin. Varmista myös, että muut jännitelähteet, esimerkiksi ulkoinen 24 V DC ja kuormituksen jako (välipiirin tasajännitteen linkitys), on kytketty irti. Laitteen sähköisen asennuksen saa tehdä ainoastaan pätevä sähkömies. Virheellinen moottorin tai taajuusmuuttajan asennus saattaa aiheuttaa hengenvaarallisen loukkaantumisen tai laitteen vioittumisen. Noudata tämän oppaan ohjeita sekä paikallisia turvallisuusmääräyksiä.



### ■ Käyttöoppaan johdanto

Tässä käyttöoppaassa on neljä VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttajan tietoja sisältävää osaa.

AQUA-taajuudenmuuttajan johdanto:

Tässä osassa kuvataan etuja, jotka saavutetaan käytettäessä VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttajaa, esimerkiksi automaattinen energian optimointi, vakiomomentti tai muuttuva momentti sekä muita AQUA-taajuudenmuuttajan toimintoja.

Tässä osassa on myös sovellusesimerkkejä sekä Danfossia koskevia tietoja.

Asennus:

Tässä osassa kuvataan VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttajan mekaanisesti oikea asennus.

Lisäksi tässä osassa on luettelo virta- ja moottorikytkennöistä sekä ohjaukskortin liittimien kuvaus.

Ohjelmointi:

Tässä osassa kuvataan VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttajan ohjausyksikköä ja ohjelmiston parametreja. Tässä osassa on myös pika-asennus-oppaan ohjeita, joiden avulla voit aloittaa sovelluksen käytön erittäin nopeasti.

Kaikki VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttajasta:

Tässä osassa on tietoja VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttajan tila-, varoitus- ja virheilmoituksista. Lisäksi tässä osassa on teknisiä tietoja sekä huoltoa, tehdasasetuksia ja erikoisolosuhteita koskevia tietoja.



#### Huom:

Merkitsee asiaa, johon lukijan tulee kiinnittää erityistä huomiota.



Merkitsee yleistä varoitusta

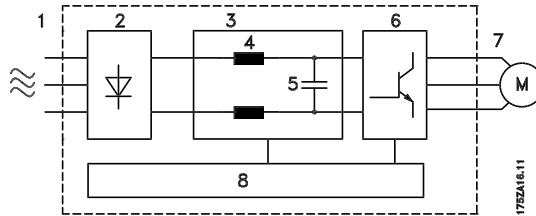


Merkitsee suurjännitevaroitusta

### ■ Ohjausperiaate

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

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



#### 1. Verkköjännite

3 x 200 - 240 V AC, 50 / 60 Hz.

3 x 380 - 480 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 verkköjännite [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% verkköjännitteestä. Säädettävä taajuus.

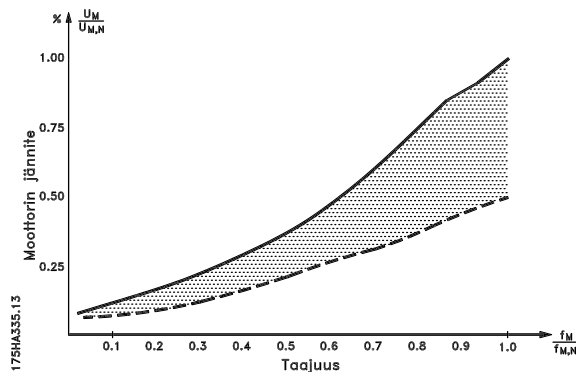
#### 8. Ohjauskortti

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. Usein kuitenkin kuorman tietäminen asennuksen tietyllä taajuudella on vaikeaa. Tämä ongelma voidaan ratkaista käyttämällä VLT 8000 AQUA -taajuusmuuttajan mukana toimitettavaa Automaattinen energian optimointi (AEO) -toimintoa, joka varmistaa mahdollisimman tehokkaan energian optimoinnin. Kaikissa VLT 8000 AQUA -laitteissa tämä toiminto on tehdasasetuksena eli taajuusmuuttajan U/f-arvoa ei tarvitse muuttaa, jotta saavutetaan mahdollisimman suuri sähkönsäästö. Muissa taajuusmuuttajissa järjestelmän jännite/taajuusarvo (U/f) pitää määrittää kullekin kuormitukselle, jotta taajuusmuuttajan asetukset voidaan määrittää oikein. Automaattisen energian optimoinnin (AEO) avulla sinun ei enää tarvitse laskea tai arvioida järjestelmän ominaisuuksia, sillä Danfoss VLT 8000 AQUA -laitteet takaavat koko ajan moottorin optimaalisen, kuormasta riippumattoman tehonkulutuksen.

Oikeanpuoleinen kuva esittää AEO-toiminnon käyttöaluetta, jolla energian optimointi on käytössä.



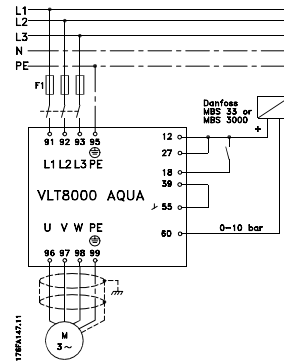
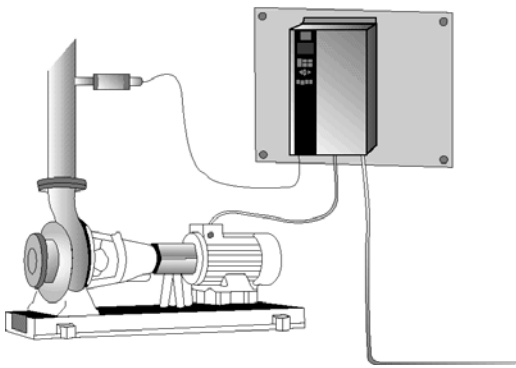
Jos AEO-toiminto on valittu parametrissa 101, *Momenttikäyrä*, toiminto on aina käytössä. Jos ihanteellinen U/f-arvo muuttuu paljon, taajuusmuuttaja säätää itsensä nopeasti.

### AEO-toiminnon etuja

- Automaattinen energian optimointi
- Kompensointi ylikokoista moottoria käytettäessä
- AEO säätää toiminnot päivittäisten tai kausittaisten vaihtelujen mukaisesti
- Sähkönsäästö vakioilmamääräsäätöisissä järjestelmissä
- Ylisynkronisen alueen kompensointi
- Moottorin akustisen melun pienentäminen

### ■ Sovellusesimerkki - Vakio paineen ylläpito vedensyöttöjärjestelmässä

Vesilaitoksen toimittaman veden kysyntä vaihtelee huomattavasti päivän mittaan. 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. Taajuudenmuuttajien avulla pumppujen käyttämä energia voidaan minimoida ja samalla optimoida vedensyöttö kuluttajille. VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttaja ja sen sisäinen PID-ohjain varmistavat yksinkertaisen ja nopean asennuksen. Esimerkiksi IP54/NEMA 12 -laitteen voi asentaa seinälle pumpun läheisyyteen, ja kohteessa jo olevia verkkokaapeleita voidaan käyttää taajuudenmuuttajan verkkokaapeleina. Paineanturi (esimerkiksi Danfoss MBS 33 tai MBS 3000) voidaan asentaa parin metrin päähän yhteisestä vesilaitoksen poistoaukosta suljetun piirin säädön tuottamiseksi. Danfoss MBS 33 ja MBS 3000 ovat kaksijohtimisia antureita (4 - 20 mA), jotka voivat ottaa käyttövoimansa suoraan VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttajalta. Tarvittava asetus piste (esimerkiksi 5 bar) voidaan asettaa paikallisesti parametrissa 418 *Aetuspiste 1*.



Oletetaan, että:

Anturi on kalibroitu asteikolle 0 - 10 baaria ja vähimmäisvirtaama saadaan arvolla 30 Hz. Moottorin nopeuden suurentaminen suurentaa painetta.

Aseta seuraavat parametrit:

Param. 100,	Toimintatapa	Suljettu piiri [1]
Param. 201	Vähimmäislähtötaajuus	30 Hz
Param. 202	Enimmäislähtötaajuus	50 Hz (tai 60 Hz)
Param. 204	Vähimmäisohjearvo	0 baaria
Param. 205	Enimmäisohjearvo	10 baaria
Param. 302	Liitin 18, digitaalitulot	Käynnistys [1]
Param. 314	Liitin 60, analogiatulo, jännite	Takaisinkytkentäsignaali [2]
Param. 315	Liitin 60, vähimmäisskaalaus	4 mA
Param. 316	Liitin 60, enimmäisskaalaus	20 mA
Param. 403	Lepotilan ajastin	10 s
Param. 404	Lepotaajuus	35 Hz
Param. 405	Käynnistystaajuus	45 Hz
Param. 406	Asetuspisteen korjaus	125%
Param. 413	Vähimmäistakaisinkytkentä	0 baaria
Param. 414	Enimmäistakaisinkytkentä	10 baaria
Param. 415	Prosessiyksiköt	Bar [16]
Param. 418	Asetuspiste 1	5 bar
Param. 420	PID:n ohjaustoiminta	Normaali
Param. 423	PID:n suhteellinen vahvistus	0,3*
Param. 424	PID:n integrointiaika	30 s*

\* PID:n viritysparametrit määrytyvät järjestelmän todellisten dynaamisten arvojen mukaisesti.

## ■ PC-ohjelmisto ja sarjaliikenne

Danfoss tarjoaa useita optioita sarjaliikennöintiin. Sarjaliikenteen avulla voidaan keskustietokoneen kautta valvoa, ohjelmoida ja ohjata useita taajuusmuuttajia. Kaikissa VLT 8000 AQUA -laitteissa on vakiovarusteena RS 485 -portti, joka voi käyttää neljää eri protokollaa. Kolme parametrilla 500 valittavaa protokollaa ovat:

- FC-yhteyskäytäntö
- 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

Tiedot eri optioiden asennuksesta eivät sisälly näihin käyttöohjeisiin.

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 8000 AQUA -laitetta.

## ■ PC-ohjelmistotyökalut

### PC-ohjelmisto MCT 10

Kaikissa taajuusmuuttajissa on sarjaportti. Valikoimaamme kuuluu tietokoneen ja taajuusmuuttajan väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettu ohjelmisto, VLT Motion Control Tool MCT 10 -asetusohjelmisto.

### MCT 10 -asetusohjelmisto

MCT 10 on suunniteltu helppokäyttöiseksi, vuorovaikutteiseksi työkaluksi taajuusmuuttajiemme parametrien määrittämistä varten. MCT 10 -asetusohjelmisto on hyödyllinen esimerkiksi seuraavissa toiminnoissa:

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

MCT 10-asetusohjelmisto tukee Profibus DP-V1 -väylää Master class 2 -yhteyden kautta. Sen avulla on mahdollista kirjoittaa ja lukea taajuusmuuttajan

parametreja online-tilassa Profibus-verkon kautta. Tämä poistaa ylimääräisen tietoliikenneverkon tarpeen.

## MCT 10 -asetusohjelmiston moduulit

Seuraavat moduulit sisältyvät ohjelmistopakkaukseen:



### MCT 10 -asetusohjelmisto

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

### SyncPos

SyncPos-ohjelman luominen

### Tilausnumero:

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

## ■ Kenttäväyläoptiot

Lisääntyvä tiedontarve hallintajärjestelmiä luotaessa tekee tarpeelliseksi kerätä tai visualisoida useanlaisia prosessitietoja.

Tärkeät prosessitiedot voivat helpottaa laitoksen päivittäisen toiminnan valvontaa, mikä tarkoittaa, että negatiiviseen kehitykseen - esim. lisääntyneeseen energiankulutukseen - voidaan puuttua ajoissa.

Suurissa laitoksissa tarvittava suuri tietomäärä voi edellyttää suurempaa kuin 9 600 baudin tiedonsiirtonopeutta.

## ■ Profibus

Profibus on FMS:illä ja DP:llä varustettu kenttäväyläjärjestelmä, jonka avulla voidaan kytkeä antureiden ja toimilaitteiden kaltaisia automaatiolaitteita ohjauksjärjestelmään kaksijohtimisella kaapelilla.

Profibus FMS -väylää käytetään, jos on tarpeen ratkaista suuria tiedonsiirtotehtäviä kenno- ja järjestelmätasolla suurten tietomäärien avulla.

Profibus DP on hyvin nopea tiedonsiirtoprotokolla, joka on suunniteltu automaatiojärjestelmän ja erilaisten laitteiden väliseen tiedonsiirtoon.

VLT 8000 AQUA.

## ■ LON - Local Operating Network

LonWorks on älykäs kenttäväyläjärjestelmä, joka parantaa ohjauksen hajauttamismahdollisuuksia mahdollistamalla tiedonsiirron saman järjestelmän yksittäisten laitteiden välillä (Peer-to-Peer).

Siten kaikkien järjestelmän signaalien käsittelyyn ei tarvita suurta pääasemaa (Master-Slave). Signaalit lähetetään suoraan laitteeseen, joka niitä tarvitsee,

yleisen verkon välityksellä. Tämä tekee tiedonsiirrosta paljon joustavampaa, ja rakennustilan keskusvalvonta ja tarkkailujärjestelmä voidaan vaihtaa erilliseen rakennuksen tilan tarkkailujärjestelmään, jonka tehtävänä on varmistaa, että kaikki sujuu suunnitelmien mukaan. Jos LonWorksin tuomat mahdollisuudet hyödynnetään täysin, anturitkin liitetään väylään, jolloin anturin signaali voidaan siirtää nopeasti toiseen ohjaimen. Jos tilanjakajat ovat siirrettäviä, tämä on erityisen hyödyllinen ominaisuus.

#### ■ DeviceNet

DeviceNet on digitaalinen, CAN-protokollaan pohjautuva monipisteverkko, joka luo yhteyksiä ja toimii tiedonsiirtoverkkona teollisten ohjainten ja I/O-laitteiden välillä.

Jokainen laite ja/tai ohjain on solmu verkossa. DeviceNet on tuottajista ja kuluttajista koostuva verkko, joka tukee moninkertaisia tiedonsiirtohierarkioita ja viestien priorisointia.

DeviceNet-järjestelmät voidaan asettaa toimimaan isäntä-orja- tai jaettuna ohjausarkkitehtuurina peer-to-peer-tiedonsiirron avulla. Tämä järjestelmä muodostaa yhden yhteyspisteen konfigurointiin ja ohjaukseen tukemalla sekä I/O- että täsmällistä sanomanvälitystä.

DeviceNetin ominaisuuksiin kuuluu myös tehon ylläpitäminen verkossa. Sen ansiosta laitteet, joiden tehovaatimukset ovat rajalliset, voivat saada tehonsa suoraan verkosta 5-johtimisen kaapelin välityksellä.

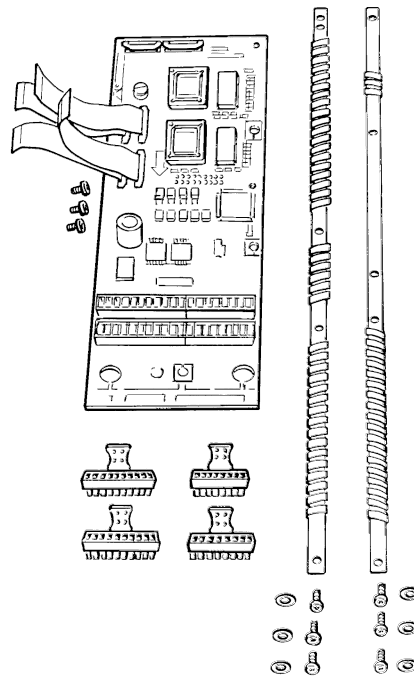
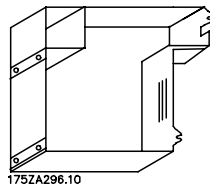
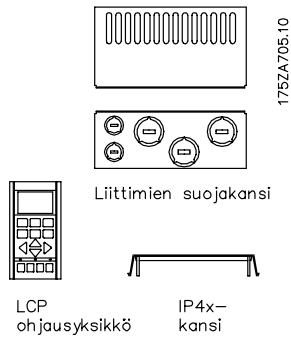
#### ■ Modbus RTU

MODBUS RTU (Remote Terminal Unit) -protokolla on Modiconin vuonna 1979 kehittämä sanomanvälitysrakenne, jota käytetään isäntä-orja/asiakas-palvelin-tiedonsiirron muodostamiseen älykkäiden laitteiden välillä.

MODBUS-protokollaa käytetään laitteiden tarkkailemiseen ja ohjelmointiin; älykkäiden laitteiden sekä anturien ja instrumenttien väliseen tiedonsiirtoon; kenttälaitteiden tarkkailemiseen PC-koneiden ja HMI:n avulla.

MODBUS on usein käytössä kaasu- ja öljysovelluksissa, mutta myös rakennus-, infrastruktuuri-, kuljetus- ja energia-alojen sovelluksissa hyödynnetään sen etuja.

### ■ Lisävarusteet



IP 20 -pohja

Sovelluksen optio

Tyyppi	Kuvaus	Tilausno.
IP 4x -kansi IP <sup>1)</sup>	Optio, VLT-tyyppi 8006-8011 380-480 V compact	175Z0928
IP 4 x -kansi <sup>1)</sup>	Optio, VLT-tyyppi 8002-8011 525-600 V compact	175Z0928
NEMA 12 -liitoslevy <sup>2)</sup>	Optio, VLT-tyyppi 8006-8011 380-480 V	175H4195
IP 20 -liitinsuojus	Optio, VLT-tyyppi 8006-8022 200-240 V	175Z4622
IP 20 -liitinsuojus	Optio, VLT-tyyppi 8027-8032 200-240 V	175Z4623
IP 20 -liitinsuojus	Optio, VLT tyyppi 8016-8042 380-480 V	175Z4622
IP 20 -liitinsuojus	Optio, VLT-tyyppi 8016-8042 525-600 V	175Z4622
IP 20 -liitinsuojus	Optio, VLT-tyyppi 8052-8072 380-480 V	175Z4623
IP 20 -liitinsuojus	Optio, VLT-tyyppi 8102-8122 380-480 V	175Z4280
IP 20 -liitinsuojus	Optio, VLT-tyyppi 8052-8072 525-600 V	175Z4623
IP 20 -pohja	Optio, VLT-tyyppi 8042-8062 200-240 V	176F1800
Liitinsovitinsarja	VLT-tyyppi 8042-8062 200-240 V, IP 54	176F1808
Liitinsovitinsarja	VLT-tyyppi 8042-8062 200-240 V, IP 00/NEMA 1	176F1805
Paikallisojouspaneeli LCP	Erillinen LCP	175Z7804
Paikallisojouspaneelin erillisasennussarja IP 00 & 20 <sup>3)</sup>	Erillisasennussarja, mukana 3 m:n kaapeli	175Z0850
Paikallisojouspaneelin erillisasennussarja IP 54 <sup>4)</sup>	Erillisasennussarja, mukana 3 m:n kaapeli	175Z7802
LCP:n peitekansi	kaikkiin IP00/IP20-taajuusmuuttajiin	175Z7806
Paikallisojouspaneelin kaapeli	Erillinen kaapeli (3 m)	175Z0929
Relekortti	Sovelluskortti, johon kuuluu neljä relälähtöä	175Z3691
Moniasteohjauskortti	Pinnoitettuna	175Z3692
Profibus-optio	Ilman pinnoitetta / pinnoitettuna	175Z3685/175Z3686
LonWorks-optio, vapaasti muokattava topologia	Ilman pinnoitetta	176F0225
Modbus RTU -optio	Ilman pinnoitetta	175Z3362
DeviceNet-optio	Ilman pinnoitetta	176F0224
MCT 10 -asetusohjelmisto	CD-Rom	130B1000
MCT 31 harmonisten laskenta	CD-Rom	130B1031

**Rittal-asennussarja**

Tyyppi	Kuvaus	Tilausnro.
Rittal TS8 -koteloINTI, IP00 <sup>5)</sup>	Asennussarja 1800 mm korkealle kotelolle, VLT8152-8202, 380-480V; VLT8052-8202, 525-690V	176F1824
Rittal TS8 -koteloINTI, IP00 <sup>5)</sup>	Asennussarja 2000 mm korkealle kotelolle, VLT8152-8202, 380-480 V; VLT8052-8202, 525-690V	176F1826
Rittal TS8 -koteloINTI, IP00 <sup>5)</sup>	Asennussarja 1800 mm korkealle kotelolle, VLT8252-8352, 380-480 V; VLT8252-8402, 525-690V	176F1823
Rittal TS8 -koteloINTI, IP00 <sup>5)</sup>	Asennussarja 2000 mm korkealle kotelolle, VLT8252-8352, 380-480 V; VLT8252-8402, 525-690V	176F1825
Rittal TS8 -koteloINTI, IP00 <sup>5)</sup>	Asennussarja 2000 mm korkealle kotelolle, VLT8452-8652, 380-480 V	176F1850
Lattiateline IP21- ja IP54-kotelolle <sup>5)</sup>	Optio, VLT8152-8352, 380-480V; VLT 8052-8402, 525-690V	176F1827
Verkkosuojaussarja	Suojaussarja, VLT 8152-8352, 380-480 V; VLT 8052, 525-600 V	176F0799
Verkkosuojaussarja	Suojaussarja, VLT 8452-8652, 380-480 V	176F1851

- 1) IP 4x/NEMA 1 -kansi on tarkoitettu vain IP 20 -laitteisiin, ja vain vaakasuorat pinnat ovat suojausluokan IP 4x mukaisia. Sarja sisältää myös liitäntälevyn (UL).
- 2) NEMA 12 -liitäntälevy (UL) on tarkoitettu vain IP 54 -laitteisiin.
- 3) Erillisasennussarjan saa vain IP 00 ja IP 20 -laitteisiin. Erillisasennussarjan koteloINTina on IP 65.
- 4) Erillisasennussarja on tarkoitettu vain IP 54 -laitteisiin. Erillisasennussarjan koteloINTina on IP 65.
- 5) Lisätietoja: Katso tehoasennusopas, MI.90.JX.YY.

VLT 8000 AQUA -sarjan laitteet saa integroidulla kenttäväylä- tai sovellusoptiolla. Integroiduilla optioilla varustettujen VLT-tyyppien tilausnumerot löytyvät kyseisistä oppaista tai ohjeista. Tilausnumerojärjestelmää voi lisäksi käyttää optiolla varustetun taajuusmuuttajan tilaukseen.



### ■ Moniasteohjausoptio

Vakiotilassa toista moottoria ohjaa taajuusmuuttaja, jossa on asennettuna moniasteohjauksen optiokortti. Järjestelmään voidaan kytkeä enintään neljä muuta kiinteänopeuksista moottoria prosessin tarpeiden mukaisesti johto-jättötilassa.

"Pää- / orja-tilassa" päätaajuusmuuttajana toimii taajuusmuuttaja ja siihen liitetty moottori, jossa on asennettuna moniasteohjauksen optiokortti. Orjatilassa voidaan käyttää enintään neljää muuta moottoria, joilla kullakin on oma taajuusmuuttaja. Moniasteohjain ottaa orjakäyttöjä ja -moottoreita tarvittaessa käyttöön ja poistaa niitä käytöstä "järjestelmän parhaan hyötysuhteen mukaan".

"Pääpumpun vuorottelutilassa" pumppujen käyttö voidaan tasata. Se tehdään asettamalla taajuusmuuttaja vaihtamaan pumppua (enintään 4) ajastimen avulla. Huomaa, että tämä tila edellyttää ulkoista relekokoonpanoa.

Saat lisätietoja Danfossin myyntikonttorista.

### ■ VLT 8000 AQUAn LC-suodattimet

Kun taajuusmuuttaja ohjaa moottoria, siitä kuuluu resonanssimelua. Tämä moottorin rakenteesta johtuva melu syntyy aina, kun jokin taajuusmuuttajan vaihtosuuntaajakytkimistä aktivoituu. Resonanssimelun taajuus on siis sama kuin taajuusmuuttajan kytkentätaajuus.

Danfossilta saa VLT 8000 AQUA -sarjaan LC-suodatimen, joka vaimentaa moottorin melua.

### ■ Esimerkkejä LC-suodatinten käytöstä

#### Upotettavat pumput

Käytä LC-suodatinta pienissä moottoreissa, joiden nimellisteho on korkeintaan 5,5 kW, ellei moottorissa ole vaihe-erotuspapereita. Tämä koskee esim. kaikkia märkinä käytettäviä moottoreita. Jos niitä käytetään taajuusmuuttajaan kytkettyinä ilman LC-suodatinta, moottorin käämitykset joutuvat oikosulkuun. Jos et ole asiasta varma, tiedustele moottorin valmistajalta, onko kyseisessä moottorissa vaihe-erotuspapereita.



#### **Huom:**

Jos taajuusmuuttaja ohjaa rinnakkain useita moottoreita, moottorin kaapelien pituudet on laskettava yhteen kaapeleiden kokonaispituuden saamiseksi.

#### Kaivopumput

Tämä suodatin vähentää jännitteen nousuaikaa, huippujännitettä  $U_{PEAK}$  ja moottorille tulevaa virran vaihtelua  $\Delta I$ , tehden siten virran ja jännitteen lähes sinimuotoisiksi. Akustinen moottorimelu on siten mahdollisimman vähäistä.

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

**■ Tilausnumerot, LC-suodatinmoduulit**
**Verkkajännite 3 x 200 - 240 V**

LC-suodatin VLT-typille	LC-suodatin koteloointi	Nimellisvirta jännitteellä 200 V	Suurin teho taajuus	Teho häviö	Tilausno.
8006-8008	IP 00	25,0 A	60 Hz	110 W	175Z4600
8011	IP 00	32 A	60 Hz	120 W	175Z4601
8016	IP 00	46 A	60 Hz	150 W	175Z4602
8022	IP 00	61 A	60 Hz	210 W	175Z4603
8027	IP 00	73 A	60 Hz	290 W	175Z4604
8032	IP 00	88 A	60 Hz	320 W	175Z4605
8042	IP 00	115 A	60 Hz	600 W	175Z4702
8052	IP 00	143 A	60 Hz	600 W	175Z4702
8062	IP 00	170 A	60 Hz	700 W	175Z4703

**Verkkajännite 3 x 380 - 480**

LC-suodatin VLT-typille	LC-suodatin koteloointi	Nimellisvirta jännitteellä 400/480 V	Suurin teho taajuus	Teho häviö	Tilausno.
8006-8011	IP 20	16 A / 16 A	120 Hz		175Z0832
8016	IP 00	24 A / 21,7 A	60 Hz	170 W	175Z4606
8022	IP 00	32 A / 27,9 A	60 Hz	180 W	175Z4607
8027	IP 00	37,5 A / 32 A	60 Hz	190 W	175Z4608
8032	IP 00	44 A / 41,4 A	60 Hz	210 W	175Z4609
8042	IP 00	61 A / 54 A	60 Hz	290 W	175Z4610
8052	IP 00	73 A / 65 A	60 Hz	410 W	175Z4611
8062	IP 00	90 A / 78 A	60 Hz	480 W	175Z4612
8072	IP 20	106 A / 106 A	60 Hz	500 W	175Z4701
8102	IP 20	147 A / 130 A	60 Hz	600 W	175Z4702
8122	IP 20	177 A / 160 A	60 Hz	750 W	175Z4703
8152	IP 20	212 A / 190 A	60 Hz	750 W	175Z4704
8202	IP 20	260 A / 240 A	60 Hz	900 W	175Z4705
8252	IP 20	315 A / 302 A	60 Hz	1000 W	175Z4706
8302	IP 20	395 A / 361 A	60 Hz	1100 W	175Z4707
8352	IP 20	480 A / 443 A	60 Hz	1700 W	175Z3139
8452	IP 20	600 A / 540 A	60 Hz	2100 W	175Z3140
8502	IP 20	658 A / 590 A	60 Hz	2100 W	175Z3141
8602	IP 20	745 A / 678 A	60 Hz	2500 W	175Z3142

Mallien for 525 - 600 V ja VLT 8652, 380-480 V

LC-suodattimet: Ota yhteys Danfossiin.


**Huom:**

Kun käytetään LC-suodattimia,  
kytkentätaajuuden on oltava 4,5 kHz  
(katso parametri 407).

Malleissa VLT 8452-8602 parametrin 408  
asetuksena on oltava *LC-suodatin asennettu*,  
jotat laite toimisi oikein.

**Verkkajännite 3 x 690 V**

VLT	Nimellisvirta 690 V:n jännitteellä	Lähtötaajuus enintään (Hz)	Tehonhäviö (W)	Tilausno IP00	Tilausno IP20
8052	54	60	290	130B2223	130B2258
8062	73	60	390	130B2225	130B2260
8072	86	60	480	130B2225	130B2260
8102	108	60	600	130B2226	130B2261
8122	131	60	550	130B2228	130B2263
8152	155	60	680	130B2228	130B2263
8202	192	60	920	130B2229	130B2264
8252	242	60	750	130B2231	130B2266
8302	290	60	1000	130B2231	130B2266
8352	344	60	1050	130B2232	130B2267
8402	400	60	1150	130B2234	130B2269

**dU/dt-suodattimet**

dU/dt-suodattimet pienentävät dU/dt-arvot noin 500 V:iin/ $\mu$ s. Nämä suodattimet eivät pienennä melua tai huippujännitettä.

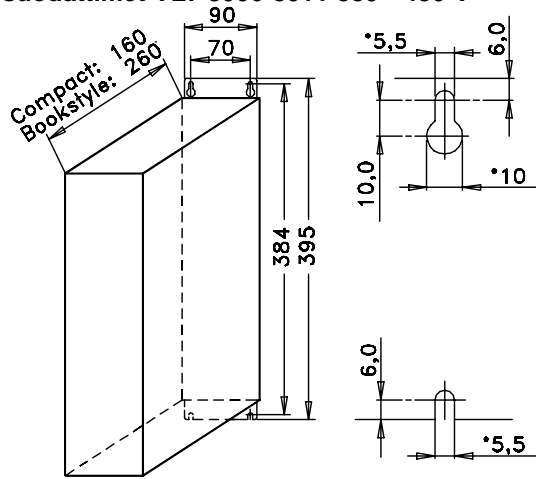

**Huom:**

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

**Verkkajännite 3 x 690 V**

VLT	Nimellisvirta 690 V:n jännitteellä	Lähtötaajuus enintään (Hz)	Tehonhäviö (W)	Tilausno IP 00	Tilausno IP20
8052	54	60	90	130B2154	130B2188
8062	73	60	100	130B2155	130B2189
8072	86	60	110	130B2156	130B2190
8102	108	60	120	130B2157	130B2191
8122	131	60	150	130B2158	130B2192
8152	155	60	180	130B2159	130B2193
8202	192	60	190	130B2160	130B2194
8252	242	60	210	130B2161	130B2195
8302	290	60	350	130B2162	130B2196
8352	344	60	480	130B2163	130B2197
8402	400	60	540	130B2165	130B2199

■ LC-suodattimet VLT 8006-8011 380 - 480 V



175ZA106.11

Vasemmalle olevasta piirroksesta näkyvät IP 20 LC-suodattimen mitat mainitulla tehoalueella. Vapaata tilaa kotelon ylä- ja alapuolella väh. 100 mm

Luokan IP 20 LC-suodattimet on suunniteltu asennettaviksi vierekkäin jättämättä tilaa koteloiden väliin.

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojaamaton kaapeli:

- 150 m suojattu/armeerattu kaapeli
- 300 m suojaamaton/armeeraamaton kaapeli

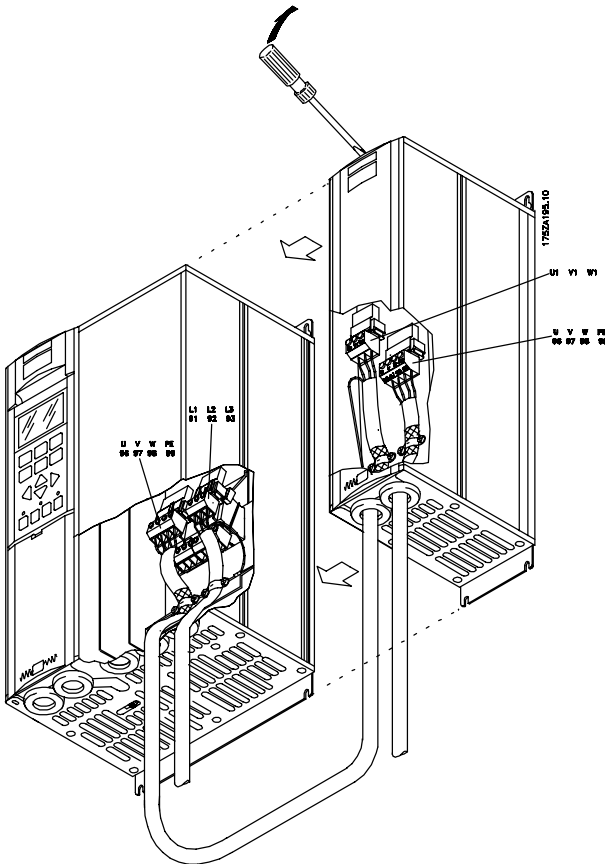
Jos EMC-standardien vaatimukset on täytettävä:

EN 55011-1B: Enint. 50 m suojattu/armeerattu kaapeli

EN 55011-1A: Enint. 150 m suojattu/armeerattu kaapeli

Paino: 175Z0832 9,5 kg

■ Luokan IP 20 LC-suodattimen asennus



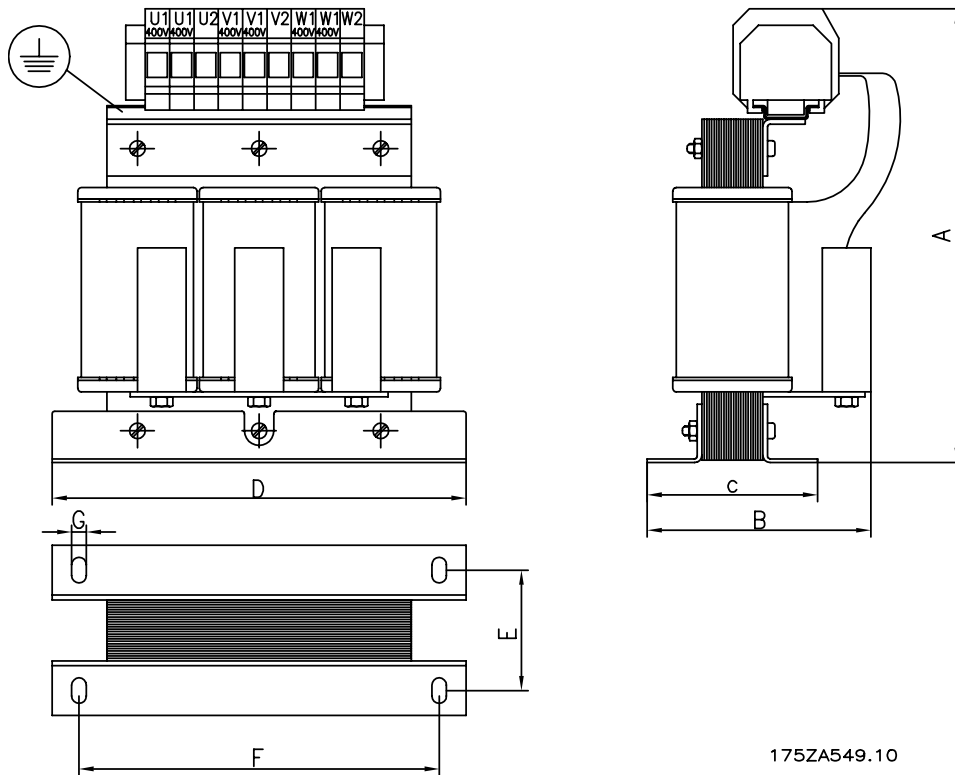
■ LC-suodattimet VLT 8006-8032, 200 - 240 V  
/ 8016-8062 380 - 480 V

Taulukossa ja piirroksessa mainitaan IP 00 LC-suodatinten mitat Compact-laitteisiin.  
Luokan IP 00 LC-suodattimet on integroitava ja suojattava pölyltä, vedeltä ja syövyttäviltä kaasuilta.

- Moottorikaapelin enimmäispituus
- 150 m suojattu/armeerattu kaapeli
  - 300 m suojaamaton/armeeraamaton kaapeli
- Jos EMC-standardien vaatimukset on täytettävä:
- EN 55011-1B: Enint. 50 m suojattu/armeerattu kaapeli
  - EN 55011-1A: Enint. 150 m suojattu/armeerattu kaapeli

Luokan IP00 LC-suodatin

LC-tyyppi	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	Paino (kg)
175Z4600	220	135	92	190	68	170	8	10
175Z4601	220	145	102	190	78	170	8	13
175Z4602	250	165	117	210	92	180	8	17
175Z4603	295	200	151	240	126	190	11	29
175Z4604	355	205	152	300	121	240	11	38
175Z4605	360	215	165	300	134	240	11	49
175Z4606	280	170	121	240	96	190	11	18
175Z4607	280	175	125	240	100	190	11	20
175Z4608	280	180	131	240	106	190	11	23
175Z4609	295	200	151	240	126	190	11	29
175Z4610	355	205	152	300	121	240	11	38
175Z4611	355	235	177	300	146	240	11	50
175Z4612	405	230	163	360	126	310	11	65



Esittely

■ LC-suodatin VLT 8042-8062 200-240 V /  
8072-8602 380 - 480 V

Taulukossa ja piirroksessa annetaan luokan IP 20 LC-suodatinten mitat. Luokan IP 20 LC-suodattimet on integroitava ja suojattava pölyltä, vedeltä ja syövyttäviltä kaasuilta.

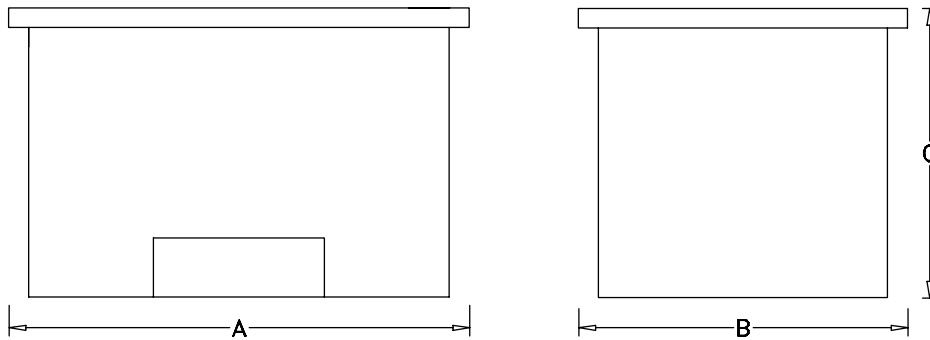
Moottorikaapelin enimmäispituus

- 150 m suojattu/armeerattu kaapeli
  - 300 m suojaamaton/armeeraamaton kaapeli
- Jos EMC-standardien vaatimukset on täytettävä:
- EN 55011-1B: Enint. 50 m suojattu/armeerattu kaapeli
  - EN 55011-1A: Enint. 150 m suojattu/armeerattu kaapeli

Luokan IP 20 LC-suodatin

LC-tyyppi	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	Paino [kg]
175Z4701	740	550	600					70
175Z4702	740	550	600					70
175Z4703	740	550	600					110
175Z4704	740	550	600					120
175Z4705	830	630	650					220
175Z4706	830	630	650					250
175Z4707	830	630 </td <td>650</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>250</td>	650					250
175Z3139	1350	800	1000					350
175Z3140	1350	800	1000					400
175Z3141	1350	800	1000					400
175Z3142	1350	800	1000					470

175HA42B.10



**■ Harmonisten suodatin**

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

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

Suuremmasta virrasta aiheutuva suurempi jännitteen vääristymä.

- Samaan verkkoon kytkettyjen sähkölaitteiden häiriömahdollisuus suurenee.

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

Joissakin tapauksissa tarvitaan lisävaimennusta (esimerkiksi taajuudenmuuttajien jälkiasennus). Danfoss tarjoaa tätä varten kahta edistyksellistä

harmonisten suodatinta, AHF05 ja AHF10, jotka vähentävät harmoniset 5 ja 10 %:n tasoille. Lisätietoja on ohjeessa MG.80.BX.YY.

**MCT 31**

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

**Tilausnumero:**

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

**■ Tilausnumerot, harmoniset suodattimet**

Harmonisten suodattimia käytetään verkkojännitteen harmonisten häiriöiden vaimentamiseen

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

**380-415V, 50 Hz**

I <sub>AHF,N</sub>	Tyypillisesti käytössä oleva moottori [kW]	Danfossin tilausnumero		VLT 8000
		AHF 005	AHF 010	
10 A	4, 5.5	175G6600	175G6622	8006, 8008
19 A	7.5	175G6601	175G6623	8011, 8016
26 A	11	175G6602	175G6624	8022
35 A	15, 18.5	175G6603	175G6625	8027
43 A	22	175G6604	175G6626	8032
72 A	30, 37	175G6605	175G6627	8042, 8052
101 A	45, 55	175G6606	175G6628	8062, 8072
144 A	75	175G6607	175G6629	8102
180 A	90	175G6608	175G6630	8122
217 A	110	175G6609	175G6631	8152
289 A	132, 160	175G6610	175G6632	8202, 8252
324 A		175G6611	175G6633	
Suurempia arvoja voidaan saavuttaa kytkemällä suodatinyksiköt rinnakkain				
360 A	200	Kaksi 180 A:n yksikköä		8302
434 A	250	Kaksi 217 A:n yksikköä		8352
578 A	315	Kaksi 289 A:n yksikköä		8450
613 A	355	289 A:n ja 324 A:n yksiköt		8600

**440 - 480 V, 60 Hz**

I <sub>AHF,N</sub>	Tyypillisesti käytössä oleva moottori [hv]	Danfossin tilausnumero		VLT 8000
		AHF 005	AHF 010	
19 A	10, 15	175G6612	175G6634	8011, 8016
26 A	20	175G6613	175G6635	8022
35 A	25, 30	175G6614	175G6636	8027, 8032
43 A	40	175G6615	175G6637	8042
72 A	50, 60	175G6616	175G6638	8052, 8062
101 A	75	175G6617	175G6639	8072
144 A	100, 125	175G6618	175G6640	8102, 8122
180 A	150	175G6619	175G6641	8152
217 A	200	175G6620	175G6642	8202
289 A	250	175G6621	175G6643	8252
Suurempia arvoja voidaan saavuttaa kytkemällä suodatinyksiköt rinnakkain				
324 A	300	144 A:n ja 180 A:n yksiköt		8302
397 A	350	180 A:n ja 217 A:n yksiköt		8352
506 A	450	217 A:n ja 289 A:n yksiköt		8450
578 A	500	Kaksi 289 A:n yksikköä		8600

Huomaa, että Danfossin taajuusmuuttajan ja suodattimen vastaavuudet on laskettu 400 V / 480 V:n perusteella ja olettaen tyypillisen moottorin (nelinapainen) kuormituksen ja 160 %:n momentin. Muista yhdistelmistä on tietoja ohjeessa MG.80.BX.YY.



### ■ VLT-taajuusmuuttajan purkamisen pakkauksesta ja tilaaminen

Jos et ole aivan varma, mikä VLT-taajuusmuuttaja 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-8008-A-T4-C20-R3-DL-F10-A00-C0**

Tilattu taajuusmuuttaja on tässä tapauksessa VLT 8008, jonka jännite on kolmivaiheinen 380 - 480 V (**T4**) ja kotelointi Compact IP 20 (**C20**). Laitteistoversio on varustettu kiinteällä A- ja B-luokan RFI-suodattimella (**R3**). Taajuusmuuttajassa on PROFIBUS-lisäkortilla (**F10**) varustettu ohjausyksikkö (**DL**). Ei optiokorttia (**A00**) eikä pinnoitusta (**C0**). Merkki nro 8 (**A**) ilmaisee laitteen sovellusalueen: **A** = AQUA.

IP 00: Tämä kotelointi on saatavana vain VLT 8000 AQUA -sarjan tehokkaammille laitteille. Sitä suositellaan asennukseen vakiokaappeihin.  
 IP 20/NEMA 1: Tätä kotelointia käytetään VLT 8000 AQUAn vakiokoteloitina. 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 8042-8062, 200-240 V VLT 8016-8300, 525-600 V
- SL: Vakiolaite, jossa on tasavirtaliittimet.
- EX: Laajennettu yksikkö, sisältää ohjausyksikön, tasavirtaliittimet sekä liitännän ohjauksen varmistavan PCB:n ulkoista 24 V DC virtalähdettä varten.
- DX: Laajennettu yksikkö, sisältää ohjausyksikön, tasavirtaliittimet, sisäänrakennetut pääsulakkeet ja katkaisimen sekä liitännän ohjauksen varmistavaa ulkoista 24 V DC virtalähdettä varten.
- PF: Vakioyksikkö, sisältää liitännän ohjauksen varmistavan ulkoisen 24 V DC -virtalähteen ja sisäänrakennetut verkkovirtasulakkeet. Ei tasavirtaliittimiä.
- PS: Vakioyksikkö, sisältää liitännän ohjauksen varmistavan PCB:n ulkoista 24 V DC -virtalähdettä varten. Ei tasavirtaliittimiä.
- PD: Vakioyksikkö, sisältää liitännän ohjauksen varmistavan 24 V DC -virtalähteen, sisäänrakennetut verkkovirtasulakkeet ja katkaisimen. Ei tasavirtaliittimiä.

### RFI-suodatin

Laitteet 380-480 V:n verkkojännitteelle ja enintään 7,5 kW:n moottorin teholle (VLT 8011) toimitetaan aina integroidulla luokan A1 & B suodattimella varustettuina. Laitteet näitä korkeammille moottoritehoille voidaan tilata RFI-suodattimella tai ilman. 525-600 V laitteisiin ei ole saatavilla RFI-suodattimia.

### Ohjausyksikkö (näppäimistö ja näyttö)

Kaikki tuoteohjelmaan kuuluvat laitteet IP 54 (ja IP 21 VLT 8452-8652, 380-480 V) -laitteita lukuunottamatta voidaan tilata ohjausyksikön kanssa tai ilman sitä. 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. Huomaa, että mallit VLT 8452-8652, 380-480 V ja VLT 8052-8402 ovat saatavana vain yhtenäisesti pinnoitettuina.

**200-240 V**

Tyypikoodi	T2	C00	C20	CN1	C54	ST	SL	R0	R1	R3
Paikka jonossa	9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
4,0 kW/5,0 hv	8006		X		X	X	X	X		X
5,5 kW/7,5 hv	8008		X		X	X	X	X		X
7,5 kW/10 hv	8011		X		X	X	X	X		X
11 kW/15 hv	8016		X		X	X	X	X		X
15 kW/20 hv	8022		X		X	X	X	X		X
18,5 kW/25 hv	8027		X		X	X	X	X		X
22 kW/30 hv	8032		X		X	X	X	X		X
30 kW/40 hv	8042	X		X	X	X		X	X	
37 kW/50 hv	8052	X		X	X	X		X	X	
45 kW/60 hv	8062	X		X	X	X		X	X	

**380-480 V**

Tyypikoodi	T4	C00	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	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
4,0 kW/5,0 hv	8006		X		X	X				X					X
5,5 kW/7,5 hv	8008		X		X	X				X					X
7,5 kW/10 hv	8011		X		X	X				X				X	
11 kW/15 hv	8016		X		X	X	X			X			X		X
15 kW/20 hv	8022		X		X	X	X			X			X		X
18,5 kW/25 hv	8027		X		X	X	X			X			X		X
22 kW/30 hv	8032		X		X	X	X			X			X		X
30 kW/40 hv	8042		X		X	X	X			X			X		X
37 kW/50 hv	8052		X		X	X	X			X			X		X
45 kW/60 hv	8062		X		X	X	X			X			X		X
55 kW/75 hv	8072		X		X	X	X			X			X		X
75 kW/100 hv	8102		X		X	X	X			X			X		X
90 kW/125 hv	8122		X		X	X	X			X			X		X
110 kW/150 hv	8152	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
132 kW/200 hv	8202	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
160 kW/250 hv	8252	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
200 kW/300 hv	8302	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
250 kW/350 hv	8352	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
315 kW/450 hv	8452	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
355 kW/500 hv	8502	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
400 kW/550 hv	8602	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
450 kW/600 hv	8652	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	

**Jännite**

T2: 200-240 VAC

T4: 380-480 VAC

**Kotelointi**

C00: Compact IP 00

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 virtälähde ja tasavirtaliittimet

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

PS: Vakio 24 V:n virtalähteellä

PD: Vakio 24 V:n virtalähteellä, sulakkeella ja erottimella

PF: Vakio 24 V:n virtalähteellä ja sulakkeella

**RFI-suodatin**

R0: Ilman suodatinta

R1: Luokan A1 suodatin

R3: Luokan A1 ja B suodatin


**Huom:**

NEMA 1 ylittää IP 20 -suojaustason

**525-600 V**

Tyypikoodi	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	8002		X	X	X	X
1,5 kW/2,0 hv	8003		X	X	X	X
2,2 kW/3,0 hv	8004		X	X	X	X
3,0 kW/4,0 hv	8005		X	X	X	X
4,0 kW/5,0 hv	8006		X	X	X	X
5,5 kW/7,5 hv	8008		X	X	X	X
7,5 kW/10 hv	8011		X	X	X	X
11 kW/15 hv	8016			X	X	X
15 kW/20 hv	8022			X	X	X
18,5 kW/25 hv	8027			X	X	X
22 kW/30 hv	8032			X	X	X
30 kW/40 hv	8042			X	X	X
37 kW/50 hv	8052			X	X	X
45 kW/60 hv	8062			X	X	X
55 kW/75 hv	8072			X	X	X

**525-690 V**

Tyypikoodi	T7	C00	CN1	C54	ST	EX	DX	PS	PD	PF	R0	R1 <sup>1)</sup>
Paikka jonossa	9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17
45 kW/50 hv	8052	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
55 kW/60 hv	8062	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
75 kW/75 hv	8072	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
90 kW/100 hv	8102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
110 kW/125 hv	8122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
132 kW/150 hv	8152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
160 kW/200 hv	8202	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
200 kW/250 hv	8252	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
250 kW/300 hv	8302	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
315 kW/350 hv	8352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
400 kW/400 hv	8402	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

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

T7: 525-690 VAC  
 C00: Compact IP 00  
 C20: Compact IP 20  
 CN1: Compact NEMA 1  
 ST: Vakio  
 R0: Ilman suodatinta  
 R1: Luokan A1 suodatin


**Huom:**

NEMA 1 ylittää IP 20 -suojaustason

**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	
F30	DeviceNet	
F40	LonWorks vapaasti muokattava topologia	
<b>Sovelluksen optio</b>		Paikka: 23-25
A00	Ei vaihtoehtoja	
A31 <sup>2)</sup>	Relekortti 4 relettä	
A32	Kaskadisäädin	
<b>Lakkaus</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 kokoihin 8452-8652, 380-480 V ja VLT 8052-8402,  
525-690 V

### ■ TYYPPIKOODI Taulukko / Tilauslomake

VLT 8		A	T	C		R	D	F	A	C	
Teho esim. 8008											
Sovellusalue											
8006											
8008											
8011											
8016											
8022											
8027											
8032											
8042											
8052											
8062											
8072											
8102											
8122											
8152											
8202											
8252											
8302											
8352											
8452											
8502											
8602											
8652											
Verkköjännite											
T2											
T4											
T6											
T7											
Kotelo											
C00											
C20											
C54											
CN1											
Laitteistoversio											
ST											
SL											
PS											
PD											
PF											
EX											
DX											
RFI-suodatin											
R0											
R1											
R3											
Ohjausyksikkö (LCP)											
D0											
DL											
Sarjaliikenneliskortti											
F00											
F10											
F30											
F40											
Sovelluslisäkortti											
A00											
A31											
A32											
Yhtenäinen pinnoite											
C0											
C1											
Laitteiden lukumäärä											
Haluttu toimituspäivä											
Tilaaja:											
Päiväys:											

176FA206.13

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

**■ Yleiset tekniset tiedot**
**Verkkajännite (L1, L2, L3):**

200-240 V:n syöttöjännitteen laitteet .....	3 x 200/208/220/230/240 V ±10%
Verkkajännite, 380-480 V -laitteet .....	3 x 380/400/415/440/460/480 V ±10%
525-600 V:n syöttöjännitteen laitteet .....	3 x 525/550/575/600 V ±10%
525-690 V:n syöttöjännitteen laitteet .....	3 x 525/550/575/600/690 V ±10%
Syöttöjännitetaajuus .....	48-62 Hz +/- 1%

**Verkkajännitteen suurin vaihtelu:**

VLT 8006-8011/380-480 V ja VLT 8002-8011/525-600 V .....	±2,0% nimellisjännitteestä
VLT 8016-8072/525-600 V, 380-480 V ja VLT 8006-8032/200-240 V .....	±1,5 % nimellisjännitteestä
VLT 8102-8652/380-480 V ja VLT 8042-8062/200-240 V .....	±3,0 % nimellisjännitteestä
VLT 8052-8402/525-690 V .....	±3,0 % nimellisjännitteestä
Perusaallon tehokerron / cos. $\phi$ .....	lähes pätöteho (> 0,98)
Todellisen tehon kerroin ( $\lambda$ ) .....	nimellisestä 0,90 nimelliskuormituksella
Verkkotulo (L1, L2, L3) Sallitut ON - OFF -kytkentäjaksot .....	noin kerran kahdessa minuutissa.
Suurin oikosulkuvirta .....	100 kA

**VLT lähtöjännite (U, V, W):**

Lähtöjännite .....	0-100 % verkkajännitteestä
Lähtötaajuus 8006-8032, 200-240 V .....	0 - 120 Hz, 0 -1000 Hz
Lähtötaajuus 8042-8062, 200-240 V .....	0 - 120 Hz, 0-450 Hz
Lähtötaajuus 8072-8652, 380-460 V .....	0 - 120 Hz, 0-450 Hz
Lähtötaajuus 8002-8016, 525-600 V .....	0 - 120 Hz, 0 -1000 Hz
Lähtötaajuus 8022-8062, 525-600 V .....	0 - 120 Hz, 0-450 Hz
Lähtötaajuus 8072, 525-600 V .....	0 - 120 Hz, 0-450 Hz
Lähtötaajuus 8052-8352, 525-690 V .....	0 - 132 Hz, 0-200 Hz
Lähtötaajuus 8402, 525-690 V .....	0 - 132 Hz, 0-150 Hz
Moottorin nimellisjännite, 200-240 V -laitteet .....	200/208/220/230/240 V
Moottorin nimellisjännite, 380 - 480 V -laitteet .....	380/400/415/440/460/480 V
Moottorin nimellisjännite, 525 - 600 V -laitteet .....	525/550/575 V
Moottorin nimellisjännite, 525 - 690 V -laitteet .....	525/550/575/690 V
Moottorin nimellistaajuus .....	50/60 Hz
Kytkeä lähtöön .....	Rajoittamaton
Kiihdytys- ja hidastusajat .....	1- 3600 sekuntia.

**Momentin ominaisuudet:**

Käynnistysmomentti .....	110 % 1 min:n ajan
Käynnistysmomentti (parametri 110 Korkea käynnistysmomentti) .....	Enimmäismomentti: 130 % 0,5 s:n ajan
Kiihdytysmomentti .....	100%
Ylimomentti .....	110%

**Ohjauskortti, digitaalitulot:**

Ohjelmoitavien digitaalitulojen määrä .....	8
Liittimet. ....	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
Jännitetaso .....	0-24 V DC (PNP positiivinen logiikka)
Jännitetaso, looginen "0" .....	< 5 V DC
Jännitetaso, looginen "1" .....	> 10 V DC
Suurin jännite tulossa .....	28 V DC
Tuloresistanssi, $R_i$ .....	noin 2 k $\Omega$
Lukuaika tuloa kohti .....	3 ms

*Luotettava galvaaninen erotus: Kaikki digitaaliset tulot erotetaan galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV). Digitaaliset tulot voidaan lisäksi erottaa muista ohjauskortin liittimistä kytkemällä ulkoinen 24 V DC jännitelähde ja avaamalla kytkin 4. Katso kytkimet 1-4.*

Ohjauskortti, analogiatulot:

Ohjelmoitavien analogisten jännitetulojen/termistoritulojen määrä .....	2
Liittimet. ....	53, 54
Jännitetaso .....	0 - 10 V DC (skaalattava)
Tuloresistanssi, $R_i$ .....	noin 10 $\Omega$
Ohjelmoitavien analogisten virtatulojen määrä .....	1
Liitin nro maadoitus .....	55
Virta-alue .....	0/4 - 20 mA (skaalattava)
Tuloresistanssi, $R_i$ .....	noin 200 $\Omega$
Resoluutio .....	10 bittiä + signaali
Tarkkuus tulossa .....	Suurin virhe 1 % täydestä näyttämästä
Lukuaika tuloa kohti .....	3 ms

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

Ohjauskortti, pulssitulo:

Ohjelmoitavien pulssitulojen määrä .....	3
Liittimet. ....	17, 29, 33
Liittimen 17 enimmäistaajuus .....	5 kHz
Liittimien 29 ja 33 enimmäistaajuus .....	20 kHz (PNP avoin kollektori)
Liittimien 29 ja 33 enimmäistaajuus .....	65 kHz (Push-pull)
Jännitetaso .....	0-24 V DC (PNP positiivinen logiikka)
Jännitetaso, looginen "0" .....	< 5 V DC
Jännitetaso, logiikka "1" .....	> 10 V DC
Suurin jännite tulossa .....	28 V DC
Tuloresistanssi, $R_i$ .....	noin 2 k $\Omega$
Lukuaika tuloa kohti .....	3 ms
Resoluutio .....	10 bittiä + signaali
Tarkkuus (100 - 1 kHz), liittimet 17, 29, 33 .....	Suurin virhe 0,5 % täydestä näyttämästä
Tarkkuus (1 - 5 kHz) liittimessä 17 .....	Suurin virhe 0,1 % täydestä näyttämästä
Tarkkuus (1 - 65 kHz), liittimet 29, 33 .....	Suurin virhe 0,1 % täydestä näyttämästä

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

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

Ohjauskortti, digitaaliset/pulssi- ja analogiset lähdöt:

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

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



Ohjauskortti, 24 V DC -jännitelähde:

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

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

Ohjauskortti, RS 485 -sarjaliikenne :

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

*Luotettava galvaaninen erotus: Täydellinen galvaaninen erotus (PELV).*

Relelähdöt:

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, 1 A
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 8152 - 8600, 380 - 480 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 ulkoisen 24 V DC jännitelähde on PELV-tyyppinen.*

Kaapelin pituudet ja poikkipinnat:

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu kaapeli .....	150 m / 500'
Moottorikaapelin suurin pituus, suojaamaton kaapeli .....	300 m / 1000'
Moottorikaapelin suurin pituus, suojattu kaapeli VLT 8011 380-480 V .....	100 m / 330'
Moottorikaapelin suurin pituus, suojattu kaapeli VLT 8011 525-600 V .....	50 m / 164'

maks. DC-väylän kaapelin 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
Ohjauskaapelien enimmäispoikkipinta .....	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG
Sarjaliikennekaapelien enimmäispoikkipinta .....	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG

Jos vaatimuksen UL/cUL on toteuduttava, on käytettävä kaapelia, jonka lämpötilaluokka on 60 / 75 °C / 140 / 167 °F VLT 8002 - 8072 (525 - 600 V), VLT 8006 - 8072 (380 - 480 V) ja VLT 8002 - 8032 (200 - 240V). Jos vaatimuksen UL/cUL on toteuduttava, on käytettävä kaapelia, jonka lämpötilaluokka on 75 °C / 167 °F (VLT 8102 - 8652 (380 - 480 V), VLT 8042 - 8062 (200 - 240 V), VLT 8052 - 8402 (525 - 690 V)).

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

### Ohjausominaisuudet:

Taajuusalue .....	0 - 120 Hz
Lähtötaajuuden resoluutio .....	±0,003 Hz
Järjestelmän vasteaika .....	3 ms
Nopeus, ohjausalue (avoin piiri) .....	1:100 tahtinopeudesta
Nopeus, tarkkuus (avoin piiri) .....	< 1500 1/min: suurin virhe ± 7,5 1/min
> 1500 1/min maksimivirhe	0,5 % todellisesta nopeudesta
Prosessi, tarkkuus (suljettu piiri) .....	< 1500 min: suurin virhe ± 1,5 1/min
> 1500 1/min maksimivirhe	0,1 % todellisesta nopeudesta

*Kaikki ohjausominaisuudet perustuvat 4-napaiseen asynkroniseen moottoriin*

### Näytön lukeman tarkkuus (parametrit 009 - 012 Näytön lukema):

Moottorivirta 0 - 140 %:n kuormitus .....	Suurin virhe: ±2,0 % nimellislähtövirrasta
Teho kW, teho HP, 0 - 90 %:n kuormitus .....	Suurin virhe: ±5,0 % nimellislähtövirrasta

### Ulkoiset:

Kotelointi .....	IP00/runko, IP20/IP21/NEMA 1, IP54/NEMA 12
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-tiivistyvä (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 8006-8011 380-480 V, 8002-8011 525-600 V, IP 20//NEMA 1 .....	Enint. 45°C (117°F) (24 tunnin keskiarvo enint. 40°C (104°F))
Ympäristön lämpötila IP00/runko, IP20/NEMA 1, IP54/NEMA 12, VLT 8011 480 V .....	Enint. 40°C/104°F (24 tunnin keskiarvo enint. 35°C/95°F)

*Katso Redusointi ympäristön korkean lämpötilan johdosta*

Pienin ympäristön lämpötila, täysi teho .....	0°C (32°F)
Pienin ympäristön lämpötila, rajoitettu teho .....	-10°C (14°F)
Lämpötila varastoinnin/kuljetuksen aikana .....	-25° - +65°/70°C (-13° - +149°/158°F)
Enimmäiskorkeus merenpinnan yläpuolella .....	1000 m (3300')

*Katso Redusointi korkean ilmanpaineen johdosta*



### Huom:

VLT 8002-8300, 525-600 V -laitteet eivät ole EMC-, pienjännite- tai PELV-direktiivien mukaisia.

### VLT 8000 AQUA :n suojaus:

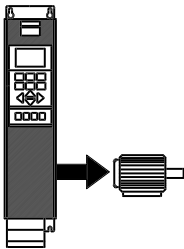
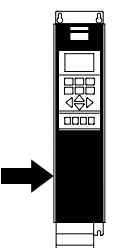
- Moottorin elektroninen lämpösuoja ylikuormitusta vastaan.
- Jäähdytysrivan lämpötilan tarkkailu varmistaa, että taajuusmuuttaja katkaisee toiminnan, jos lämpötila saavuttaa arvon IP00/runko ja IP20/NEMA 1. Luokassa IP54 katkaisulämpötila on 80°C (176°F). Yliämpö voidaan kuitata vain, kun jäähdytysrivan lämpötila on laskenut alle 60 °C:seen (140 °F).

Alla mainituilla yksiköillä rajat ovat seuraavat:

- VLT 8152, 380-480 V, katkaisu tapahtuu 75 °C:ssa (167 °F), ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on alle 60 °C (140 °F).
- VLT 8202, 380-480 V, katkaisu tapahtuu 80 °C:ssa (176 °F), ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on alle 60° C (140 °F).
- VLT 8252, 380-480 V, katkaisu tapahtuu 95 °C:ssa (203 °F), ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on alle 65° C (149 °F).
- VLT 8302, 380-480 V, katkaisu tapahtuu 95 °C:ssa (203 °F), ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on alle 65° C (149 °F).
- VLT 8352, 380-480 V, katkaisu tapahtuu 105 °C:ssa (221 °F), ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on alle 75° C (167 °F).
- VLT 8452-8652, 380-480 V, katkaisu tapahtuu 85 °C:ssa (185 °F), ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on alle 60° C (140 °F).
- VLT 8052-8152, 525-690 V, katkaisu tapahtuu 75 °C:ssa (167 °F), ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on alle 60° C (140 °F).
- VLT 8202-8402, 525-690 V, katkaisu tapahtuu 100 °C:ssa (212 °F), ja se voidaan kuitata, jos lämpötila on alle 70° C (158 °F).

- 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.

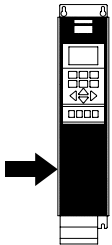
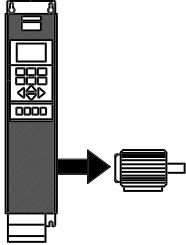
### ■ Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 200 - 240 V

Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	8006	8008	8011
	Lähtövirta <sup>4)</sup>	$I_{VLT,N}$ [A]	16.7	24.2	30.8
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A]	18.4	26.6	33.9
	Lähtöteho (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	6.9	10.1	12.8
	Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	4.0	5.5	7.5
	Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [hv]	5	7.5	10
	Moottori- ja kuormituksen- jakokaapelin vähimmäispoikkipinta	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG]	10/8	16/6	16/6
	Suurin syöttövirta	(200 V) (RMS) $I_{L,N}$ [A]	16.0	23.0	30.0
	Virtakaapelin poikkipinta	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	4/10	16/6	16/6
	Etusulakkeet, enintään	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	35/30	50	60
	Verkkojännitteen kontaktori	[Danfoss-tyyppi]	CI 6	CI 9	CI 16
	Tehokkuus <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95
	Paino IP 20	[kg/lbs]	23/51	23/51	23/51
	Paino IP 54	[kg/lbs]	35/77	35/77	38/84
	Tehohäviö suurimmalla kuormalla. [W]	Yhteensä	194	426	545
	Kotelointi	VLT-tyyppi	IP 20/ NEMA 1, IP 54/NEMA 12		

1. Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet* .
2. American Wire Gauge.
3. Mitattu käytettäessä 30 metrin / 100 jalan suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
4. Nimellisvirrat täyttävät UL-vaatimukset jännitealueelle 208-240 V.

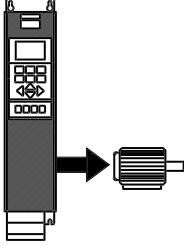
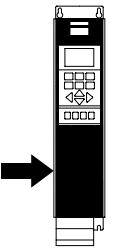
### ■ Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 200 - 240 V

Kansainvälisten määräysten mukainen	VLT-tyyppi	8016	8022	8027	8032	8042	8052	8062
Lähtövirta <sup>4)</sup>	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	127	158	187
	$I_{VLT,N}$ [A] (240 V)	46.0	59.4	74.8	88.0	104	130	154
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (240 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	115	143	170
Lähtöteho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)	19.1	24.7	31.1	36.6	41.0	52.0	61.0
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45
Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [hp]	15	20	25	30	40	50	60
Moottorin ja DC-väylän kaapelin suurin poikkipinta [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 5)</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
Moottorin ja DC-väylän kaapelin pienin poikkipinta [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>		10/8	10/8	10/8	16/6	10/8	10/8	10/8
Maks. tulovirta (200 V) (RMS)		46.0	59.2	74.8	88.0	101.3	126.6	149.9
$I_{L,N}$ [A]								
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 5)</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
							mcm <sup>5)</sup>	mcm <sup>5)</sup>
Etusulakkeet, enintään	[ ]/UL <sup>1)</sup> [A]	60	80	125	125	150	200	250
Verkojännitteen kontaktori	[Danfoss-tyyppi] [vaihtovirta-arvo]	CI 32 AC-1	CI 32 AC-1	CI 37 AC-1	CI 61 AC-1	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 IP00/runko	[kg/lbs]	-	-	-	-	90/198	90/198	90/198
Paino IP 20/NEMA 1	[kg/lbs]	23/51	30/66	30/66	48/106	101/223	101/223	101/223
Paino IP 54	[kg/lbs]	38/84	49/108	50/110	55/121	104/229	104/229	104/229
Tehohäviö suurimmalla kuormalla.	[W]	545	783	1042	1243	1089	1361	1613
Kotelointi		IP 00/IP 20/NEMA 1/IP 54/NEMA 12						



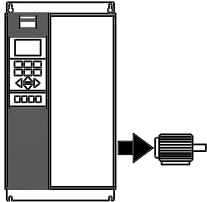
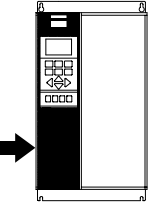
- Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*.
- American Wire Gauge.
- Mitattu käytettäessä 30 metrin / 100 jalan suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
- Nimellisvirrat täyttävät UL-vaatimukset jännitealueelle 208-240 V.
- Liitosruuvi 1 x M8 / 2 x M8.
- Jos alumiinikaapelin poikkipinta on yli 35 mm<sup>2</sup>, ne on liitettävä Al-Cu-liittimillä.

### ■ Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 380 - 480 V

Kansainvlisten mrysten mukainen	VLT-tyyppi	8006	8008	8011	
	Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	10.0	13.0	16.0
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	11.0	14.3	17.6
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)	8.2	11.0	14.0
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-480 V)	9.0	12.1	15.4
	Lähtöteho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	7.2	9.3	11.5
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	6.5	8.8	11.2
	Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	4.0	5.5	7.5
	Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [hv]	5	7.5	10
	Moottori- ja kuormituksenjakokaapelin	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	4/10	4/10	4/10
	Suurin syöttövirta (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	9.1	12.2	15.0
		$I_{L,N}$ [A] (480 V)	8.3	10.6	14.0
	Virtakaapelin poikkipinta	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	4/10	4/10	4/10
	Etusulakkeet, enintn	[-]/[UL <sup>1)</sup> ][A]	25/20	25/25	35/30
	Verkojännitteen kontaktori	[Danfoss-tyyppi]	CI 6	CI 6	CI 6
Tehokkuus <sup>3)</sup>		0.96	0.96	0.96	
Paino IP 20/NEMA 1	[kg/lbs]	10.5/23	10.5/23	10.5/23	
Paino IP 54/NEMA 12	[kg/lbs]	14/31	14/31	14/31	
Tehohäviö suurimmalla kuormalla.	Yhteensä	198	250	295	
[W]					
Enclosure	VLT-tyyppi	IP 20/NEMA 1/IP 54/NEMA 12			

1. Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*.
  2. American Wire Gauge.
  3. Mitattu käytettäessä 30 metrin / 100 jalan 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.

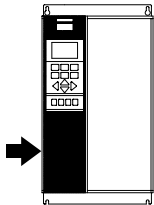
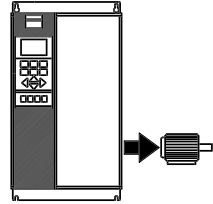
### ■ Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 380 - 480 V

Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	8016	8022	8027	8032	8042
	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] (441-480 V)	21.0	27.0	34.0	40.0	52.0
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-480 V)	23.1	29.7	37.4	44.0	57.2
	Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30
	Tyypillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [hv]	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		10/8	10/8	10/8	10/8	10/8
Suurin syöttövirta (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V) $I_{L,N}$ [A] (480 V)	24.0 21.0	32.0 27.6	37.5 34.0	44.0 41.0	60.0 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/NEMA 1	[kg/lbs]	21/46	21/46	22/49	27/60	28/62	
Paino IP 54/NEMA 12	[kg/lbs]	41/90	41/90	42/93	42/93	54/119	
Tehohäviö enimmäiskuormituksella.	[W]	419	559	655	768	1065	
Kotelointi		IP 20/NEMA 1/ IP 54/NEMA 12					

1. Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet* .
  2. American Wire Gauge.
  3. Mitattu käytettäessä 30 metrin / 100 jalan suojaetuja 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 - 480 V

Kansainvlsten mrysten mukainen		VLT-tyyppi	8052	8062	8072	8102	8122	
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] (441-480 V)		65.0	77.0	106	130	160	
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-480 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	
Tyyppillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [kW]		37	45	55	75	90	
Tyyppillinen akseliteho	$P_{VLT,N}$ [hv]		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 kuormituksenjakokaapelin 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] (480 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, enintn		[-/UL <sup>1)</sup> ] [A]	100/100	125/125	150/150	225/225	250/250	
Verkköjännitteen 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/NEMA 1		[kg/lbs]	41/90	42/93	43/96	54/119	54/119	
Paino IP 54/NEMA 12		[kg/lbs]	56/123	56/123	60/132	77/170	77/170	
Tehovi enimmiskuormituksella.		[W]	1275	1571	1322	<1467	<1766	
Enclosure							IP 20/NEMA 1/IP 54/NEMA 12	

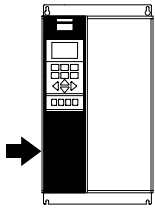
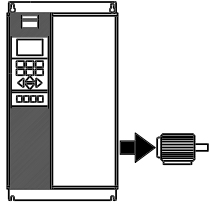


- Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*.
- American Wire Gauge.
- Mitattu käytettäessä 30 metrin / 100 jalan suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
- Kaapelin pienin poikkipinta on pienin liittämiin liitettäväksi sallittu poikkipinta. Kaapelin suurin poikkipinta on suurin kaapelin poikkipinta-ala, joka voidaan asentaa liittämiin.
- 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 - 480 V

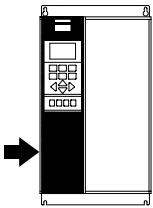
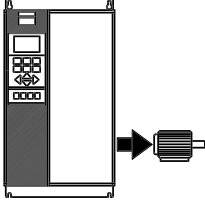
Kansainvlsten mrysten mukainen		VLT-tyyppi	8152	8202	8252	8302	8352
Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		212	260	315	395	480
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		233	286	347	435	528
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)		190	240	302	361	443
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-480 V)		209	264	332	397	487
Lähtöteho	$S_{VLT,N}$ [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 (441-480 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 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] (480 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) 4) 5)</sup>			2x2/0	2x2/0	2x350	2x350	2x350
Etusulak- keet, enintn [-]/UL <sup>1)</sup> [A]			300/300	350/350	450/400	500/500	630/600
Verkko- jännitteen kontaktori [Danfoss-tyyppi]			CI 141	CI 250EL	CI 250EL	CI 300EL	CI 300EL
Paino IP 00/ Runko [kg/lbs]			82/181	91/201	112/247	123/271	138/304
Paino IP 20/ NEMA 1 [kg/lbs]			96/212	104/229	125/276	136/300	151/333
Paino IP 54/ NEMA 12 [kg/lbs]			96/212	104/229	125/276	136/300	151/333
Hyötysuhde nimellistajaajuudella			0.98				
Tehohvi en- immiskuor- mituksella. [W]			2619	3309	4163	4977	6107
Enclosure			IP 00/Runko/IP 21/NEMA 1/IP 54/NEMA 12				



- Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*.
- American Wire Gauge.
- Mitattu käytettäessä 30 metrin / 100 jalan 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 - 480 V

Kansainvälisten määräysten mukainen	VLT-tyyppi	8452	8502	8602	8652
Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	600	658	745	800
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	660	724	820	800
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)	540	590	678	730
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-480 V)	594	649	746	803
Lähtöteho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	416	456	516	554
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (480 V)	430	470	540	582
Tyypillinen akseliteho (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]		315	355	400	450
Tyypillinen akseliteho (441-480 V) $P_{VLT,N}$ [hv]		450	500	550/600	600
Moottori- ja kuormituksenjakokaapelin		4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240
enimmäispoikkipinta [mm <sup>2</sup> ] 4) 5)					
Moottori- ja tasavirtaväyläkaapelin enimmäispoikkipinta [AWG] 2) 4) 5)		4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm
Maks. tulovirta	$I_{L,MAX}$ [A] (380 V)	584	648	734	787
(RMS)	$I_{L,MAX}$ [A] (480 V)	526	581	668	718
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta [mm <sup>2</sup> ] 4) 5)		4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta [AWG] 2) 4) 5)		4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm
Etusulakkeet, enintään					
(verkko)	[-/UL [A] <sup>1)</sup>	700/700	900/900	900/900	900/900
Tehokkuus <sup>3)</sup>		0.98	0.98	0.98	0.98
Verkkojännitteen kontaktori [Danfoss-tyyppi] CI 300EL - - -					
Paino IP 00/					
Runko	[kg/lbs]	221/488	234/516	236/521	277/611
Paino IP 20/					
NEMA 1	[kg/lbs]	263/580	270/596	272/600	313/690
Paino IP 54/					
NEMA 12	[kg/lbs]	263/580	270/596	272/600	313/690
Tehohäviö enimmäiskuormituksella		[W] 7630	7701	8879	9428
Kotelointi		IP 00/Runko/IP 21/NEMA 1/IP 54/NEMA 12			



1. Saat lisätietoja sulakkeista kohdasta *Sulakkeet*.

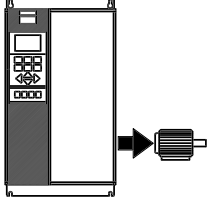
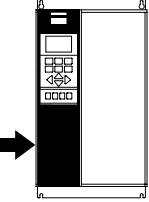
2. American Wire Gauge.

3. Mitattu käytettäessä 30 metrin / 100 jalan suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.

4. Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä. Kaapelin suurin poikkipinta on suurin kaapelin poikkipinta-ala, joka voidaan asentaa liittimin.

5. Tehonsyötön, moottorin ja kuormituksenjaon liitäntäpultti: M10 (puristuskorvake), 2 x M8 (kotelon korvake)

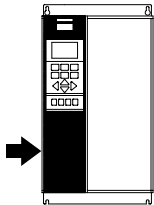
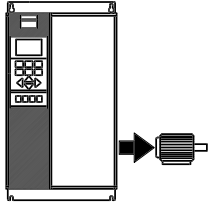
### ■ Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 525 - 600 V

Kansainvlisten mrysten mukainen		VLT-tyyppi	8002	8003	8004	8005	8006	8008	8011	
	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] (550 V)		2.9	3.2	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7	
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 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	
		[AWG] <sup>2)</sup>	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/lbs]	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 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	
Enclosure		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 liittimiin20. Noudata aina pienintä poikkipintaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.

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

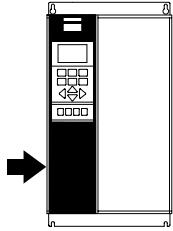
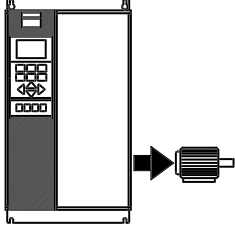
Kansainvlisten mrysten mukainen		8016	8022	8027	8032	8042	8052	8062	8072
Lähtövirta $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	23	28	34	43	54	65	81
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550V)		20	25	31	37	47	59	72	89
$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)		17	22	27	32	41	52	62	77
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		19	24	30	35	45	57	68	85
Teho $S_{VLT,N}$ [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 kuormituksenjakokaapelin 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 kuormituksenjakokaapelin 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
<hr/>									
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 IP 20/NEMA 1	[kg/lbs]	23/51	23/51	23/51	30/66	30/66	48/106	48/106	48/106
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
Enclosure		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 20. 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 - 690 V

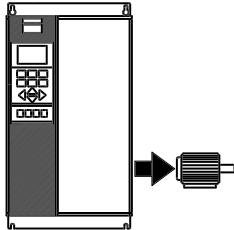
Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	8052	8062	8072	8102	8122
Lähtövirta	$I_{M,TN}$ [A] (525-550 V)		56	76	90	113	137
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)		62	84	99	124	151
	$I_{M,TN}$ [A] (551-690 V)		54	73	86	108	131
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)		59	80	95	119	144
Teho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		53	72	86	108	131
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		54	73	86	108	130
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)		65	87	103	129	157
Tyypillinen akseliteho	[kW] (550 V)		37	45	55	75	90
	[hv] (575 V)		50	60	75	100	125
	[kW] (690 V)		45	55	75	90	110
Moottorikaapelin	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>			2 x 70			
maksimipoikkileikkaus	[AWG] <sup>2,4,5</sup>			2 x 2/0			
Kuormituksenjako- ja jarrukaapelin	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>			2 x 70			
enimmäispoikkipinta	[AWG] <sup>2,4,5</sup>			2 x 2/0			
Nimellistulovirta	$I_{L,N}$ [A] (550 V)		60	77	89	110	130
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)		58	74	85	106	124
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)		58	77	87	109	128
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>			2 x 70			
tehonsyöttö	[AWG] <sup>2,4,5</sup>			2 x 2/0			
Moottori- ja tehonsyöttökaapelin vähimmäispoikkipinta	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>			35			
Jarru- ja kuormituksenjakokaapelin minimipoikkipinta	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>			2			
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>			10			
				8			
Etusulakkeita enintään (verkko) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>	125	160	200	200	250	
Tehokkuus <sup>3</sup>		0.97	0.97	0.98	0.98	0.98	
Tehonhäviö	[W]	1458	1717	1913	2262	2662	
Paino	IP 00 [kg]			82			
Paino	IP 21/Nema1 [kg]			96			
Paino	IP 54/Nema12 [kg]			96			
Kotelointi		IP 00, IP 21/Nema 1 ja IP 54/Nema12					

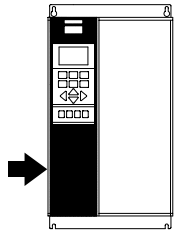


Asennus

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

**■ Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 525 - 690 V**

Kansainvälisten määräysten mukainen		VLT-tyyppi	8152	8202	8252	8302	8352	8402
	Lähtövirta	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	162	201	253	303	360	418
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)	178	221	278	333	396	460
		$I_{VLT,N}$ [A] (551-690 V)	155	192	242	290	344	400
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)	171	211	266	319	378	440
	Teho	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	154	191	241	289	343	398
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	154	191	241	289	343	398
$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)		185	229	289	347	411	478	
Tyypillinen akseliteho	[kW] (550 V)	110	132	160	200	250	315	
	[hv] (575 V)	150	200	250	300	350	400	
	[kW] (690 V)	132	160	200	250	315	400	
Moottorikaapelin maksimipoikkileikkaus	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>	2 x 70	2 x 185					
Kuormituksenjako- ja jarrukaapelin enimmäispoikkipinta	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2 x 2/0	2 x 350 mcm					
Nimellistulovirta	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	158	198	245	299	355	408	
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)	151	189	234	286	339	390	
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)	155	197	240	296	352	400	
Virtakaapelin enimmäispoikkipinta	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>	2 x 70	2 x 185					
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2 x 2/0	2 x 350 mcm					
Moottori- ja tehonsyöttökaapelin vähimmäispoikkipinta	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>		35					
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		2					
Jarru- ja kuormituksenjakokaapelin minimipoikkipinta	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>		10					
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		8					
Etusulakkeita enintään (verkko) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>	315	350	350	400	500	550	
Tehokkuus <sup>3</sup>		0,98						
Tehonhäviö	[W]	3114	3612	4293	5156	5821	6149	
Paino	IP 00 [kg]	82	91	112	123	138	151	
Paino	IP 21/Nema1 [kg]	96	104	125	136	151	165	
Paino	IP 54/Nema12 [kg]	96	104	125	136	151	165	
Kotelointi		IP 00, IP 21/Nema 1 ja IP 54/Nema12						



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

**■ Sulakkeet**
**UL-vaatimusten mukaisuus**

UL/cUL-vaatimusten täyttämiseksi on käytettävä alla olevan taulukon mukaisia etu-sulakkeita.

**200-240 V**

VLT	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
8006	KTN-R30	5017906-032	KLN-R30	ATM-R30 tai A2K-30R
8008	KTN-R50	5012406-050	KLN-R50	A2K-50R
8011, 8016	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
8022	KTN-R80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
8027, 8032	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
8042	FWX-150	2028220-150	L25S-150	A25X-150
8052	FWX-200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
8062	FWX-250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

**380-480 V**

VLT	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
8006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 tai A6K-20R
8008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 tai A6K-25R
8011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30 tai A6K-30R
8016, 8022	KTS-R40	5014006-040	KLS-R40	A6K-40R
8027	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
8032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
8042	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-80R
8052	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
8062	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
8072	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
8102	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
8122	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
8152*	FWH-300/170M3017	2028220-315	L50S-300	A50-P300
8202*	FWH-350/170M3018	2028220-315	L50S-350	A50-P350
8252*	FWH-400/170M4012	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
8302*	FWH-500/170M4014	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
8352*	FWH-600/170M4016	206xx32-600	L50S-600	A50-P600

\* General Electricin valmistamia katkaisimia, luett. nro SKHA36AT0800, alla luetelluilla nimellistulvilla voidaan käyttää UL-vaatimuksen täyttämiseen.

8152	nimellistulppa n:o	SRPK800 A 300
8202	nimellistulppa n:o	SRPK800 A 400
8252	nimellistulppa n:o	SRPK800 A 400
8302	nimellistulppa n:o	SRPK800 A 500
8352	nimellistulppa n:o	SRPK800 A 600

**525-600 V**

	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
8002	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
8003	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
8004	KTS-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
8005	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-6R
8006	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
8008	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
8011	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
8016	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
8022	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
8027	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
8032	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
8042	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
8052	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
8062	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
8072	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R

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

	Bussmann	SIBA	FERRAZ-SHAWMUT
8052	170M3013	2061032,125	6.6URD30D08A0125
8062	170M3014	2061032,16	6.6URD30D08A0160
8072	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
8102	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
8122	170M3016	2061032,25	6.6URD30D08A0250
8152	170M3017	2061032,315	6.6URD30D08A0315
8202	170M3018	2061032,35	6.6URD30D08A0350
8252	170M4011	2061032,35	6.6URD30D08A0350
8302	170M4012	2061032,4	6.6URD30D08A0400
8352	170M4014	2061032,5	6.6URD30D08A0500
8402	170M5011	2062032,55	6.6URD32D08A550

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

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

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

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

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

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



**Ei UL-vaatimusten mukaisuutta**

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

VLT 8006-8032	200-240 V	tyyppi gG
VLT 8042-8062	200-240 V	tyyppi gR
VLT 8006-8072	380-480 V	tyyppi gG
VLT 8102-8122	380-480 V	tyyppi gR
VLT 8152-8352	380-480 V	tyyppi gG
VLT 8452-8652	380-480 V	tyyppi gR
VLT 8002-8072	525-600 V	tyyppi gG

Suosituksen noudattamatta jättäminen saattaa vahingoittaa taajuusmuuttajaa vikatapauksessa. Sulakkeet on suunniteltava niin, että ne suojaavat piiriä, joka pystyy syöttämään enintään 100000 A<sub>rms</sub> (symmetristä), enintään 500 V / 600 V.

**■ Mekaaniset mitat**

Kaikki seuraavat mitat ovat millimetreinä/tuumina

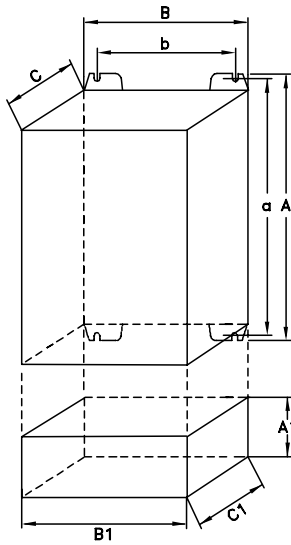
VLT-tyyppi	A	B	C	a	b	aa/bb	Tyyppi	
<b>IP 00/runko 200 - 240 V</b>								
8042 - 8062	800/31.5	370/14.6	335/13.2	780/30.7	270/10.6	225/8.9	B	
<b>IP 00 380 - 480 V</b>								
8152 - 8202	1046/41.2	408/16.1	373/14,7 <sup>1)</sup>	1001/39.4	304/12.0	225/8.9	J	
8252 - 8352	1327/52.2	408/16.1	373/14,7 <sup>1)</sup>	1282/50.5	304/12.0	225/8.9	J	
8452 - 8652	1547/60.9	585/23.0	494/19,4 <sup>1)</sup>	1502/59.1	304/12.0	225/8,9 (aa)	I	
<b>IP 00 525 - 690 V</b>								
8052 - 8202	1046/41.1	408/16	373 <sup>1)</sup> /14,7	1001/39.4	304/12	225/8.7	J	
8252 - 8402	1327/52.2	408/16	373 <sup>1)</sup> /14,7	1282/50.4	304/12	225/8.7	J	
<b>IP 20/NEMA 1 200 - 240 V</b>								
8006 - 8011	560/22.0	242/9.5	260/10.2	540/21.3	200/7.9	200/7.9	D	
8016 - 8022	700/27.6	242/9.5	260/10.2	680/26.8	200/7.9	200/7.9	D	
8027 - 8032	800/31.5	308/12.1	296/11.7	780/30.7	270/10.6	200/7.9	D	
8042 - 8062	954/37.6	370/14.6	335/13.2	780/30.7	270/10.6	225/8.9	E	
<b>IP 20/NEMA 1 380 - 480 V</b>								
8006 - 8011	395/15.6	220/8.7	200/7.9	384/15.1	200/7.9	100/3.9	C	
8016 - 8027	560/22.0	242/9.5	260/10.2	540/21.3	200/7.9	200/7.9	D	
8032 - 8042	700/27.6	242/9.5	260/10.2	680/26.8	200/7.9	200/7.9	D	
8052 - 8072	800/31.5	308/12.1	296/11.7	780/30.7	270/10.6	200/7.9	D	
8102 - 8122	800/31.5	370/14.6	335/13.2	780/30.7	330/13.0	225/8.9	D	
<b>IP 21/NEMA 1 380-480 V</b>								
8152 - 8202	1208/47.5	420/16.5	373/14,7 <sup>1)</sup>	1154/45.4	304/12.0	225/8.9	J	
8252 - 8352	1588/62.5	420/16.5	373/14,7 <sup>1)</sup>	1535/60.4	304/12.0	225/8.9	J	
8452 - 8652	2000/78.7	600/23.6	494/19,4 <sup>1)</sup>	-	-	225/8,9 (aa)	H	
<b>IP 20/NEMA 1 525 - 690 V</b>								
8002 - 8011	395/15.55	220/8.66	200/7.87	384/15.12	200/7.87	100/3.94	C	
8016 - 8027	560/22.05	242/9.53	260/10.23	540/21.26	200/7.87	200/7.87	D	
8032 - 8042	700/27.56	242/9.53	260/10.23	680/26.77	200/7.87	200/7.87	D	
8052 - 8072	800/31.50	308/12.13	296/11.65	780/30.71	270/10.63	200/7.87	D	
<b>IP 21/NEMA 1 525 - 690 V</b>								
8052 - 8202			373					
	1208/47.5	420/16.5	<sup>1)</sup> /14,7	1154/45.4	304/12	225/8.7	J	
8252 - 8402			373					
	1588/62.5	420/16.5	<sup>1)</sup> /14,7	1535/60.4	304/12	225/8.7	J	
<b>IP 54/NEMA 12 200 - 240 V</b>								
8006 - 8011	810/31.9	350/13.8	280/11.0	70/2.8	560/22.0	326/12.8	200/7.9	F
8016 - 8032	940/37.0	400/15.7	280/11.0	70/2.8	690/27.2	375/14.8	200/7.9	F
8042 - 8062	937/36.9	495/9.5	421/16.6	-	830/32.7	374/14.8	225/8.9	G
<b>IP 54/NEMA 12 380 - 480 V</b>								
8006 - 8011	530/20.9	282/11.1	195/7.7	85/3.3	330/13.0	258/10.2	100/3.9	F
8016 - 8032	810/31.9	350/13.8	280/11.0	70/2.8	560/22.0	326/12.8	200/7.9	F
8042 - 8072	940/37.0	400/15.7	280/11.0	70/2.8	690/27.2	375/14.8	200/7.9	F
8102 - 8122	940/37.0	400/15.7	360/14.2	70/2.8	690/27.2	375/14.8	225/8.9	F
8152 - 8202	1208/47.5	420/16.3	373/14,7 <sup>1)</sup>	-	1154/45.4	304/12.0	225/8.9	J
8252 - 8352	1588/62.5	420/16.3	373/14,7 <sup>1)</sup>	-	1535/60.4	304/12.0	225/8.9	J
8452 - 8652	2000/78.7	600/23.6	494/19,4 <sup>1)</sup>	-	-	225/8,9 (aa)	H	
<b>IP 54/NEMA 12 525 - 690 V</b>								
8052 - 8202	1208/47.5	420/16.5	373 <sup>1)</sup> /14,7		1154/45.4	304/12	225/8.7	J
8252 - 8402	1588/62.5	420/16.5	373 <sup>1)</sup> /14,7		1535/60.4	304/12	225/8.7	J

1. Kun käytössä on erotin, lisää 44 mm

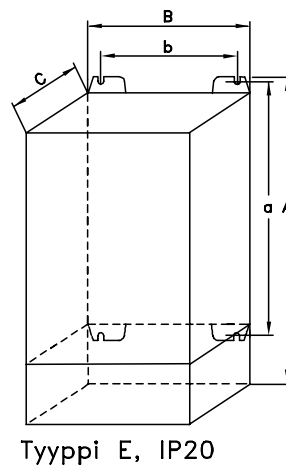
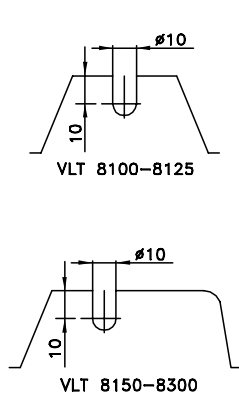
aa: Kotelon yläpuolella tilaa vähintään:

bb: Kotelon alapuolella tilaa vähintään:

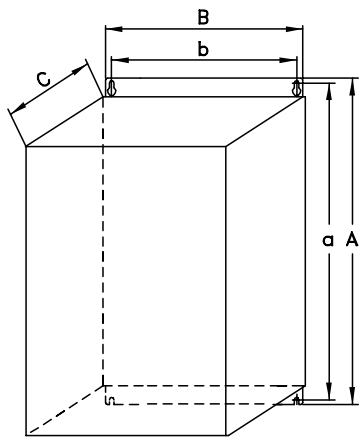
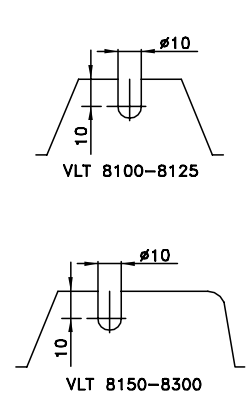
■ Mekaaniset mitat



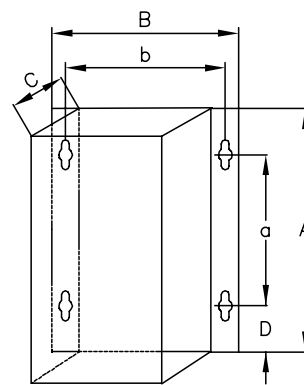
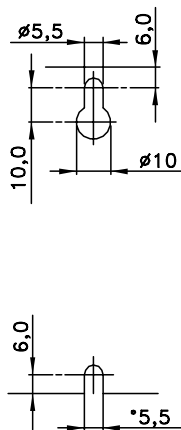
Tyyppi B, IP00  
Lisävarusteena kotelo IP20



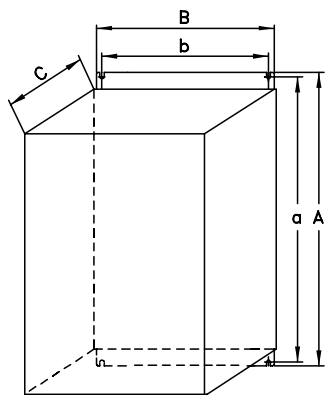
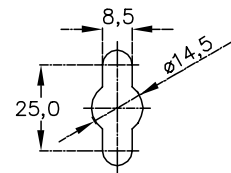
Tyyppi E, IP20



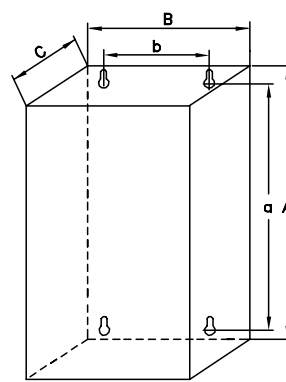
Tyyppi C, IP20



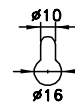
Tyyppi F, IP54



Tyyppi D, IP20



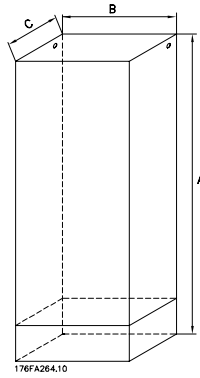
Tyyppi G, IP54



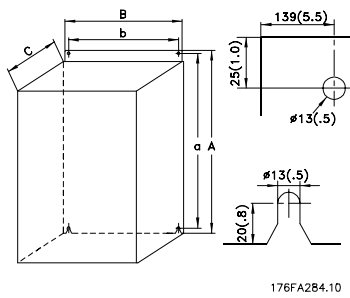
176FA224.10

Asennus

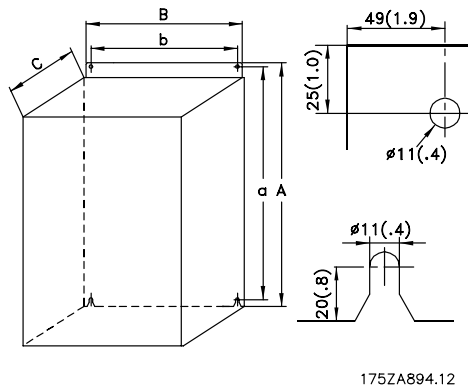
■ Fyysiset mitat, jatkuu.



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.

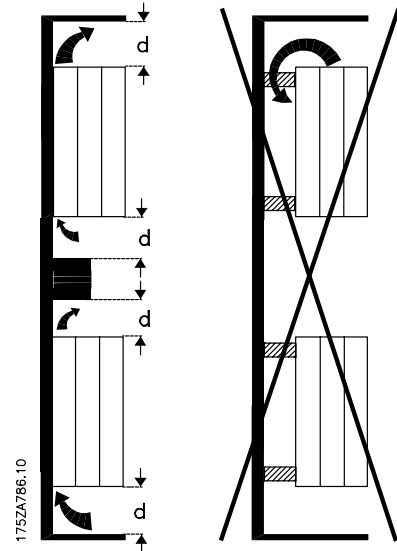
Taajuudenmuuttajan jäähdytys tapahtuu ilmankierrolla. Jotta jäähdytysilma pääsisi liikkumaan vapaasti, taajuudenmuuttajan ala- ja yläpuolelle on jätettävä *vähintään* seuraavan kuvan mukainen vapaa tila. Laitteen suojaamiseksi ylikuumenemiselta on varmistettava, *ettei ympäristön lämpötila ylitä taajuudenmuuttajalle 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 8006-8352:n asennus

Kaikki taajuusmuuttajat on asennettava kunnollisen jäähdytyksen takaavalla tavalla.

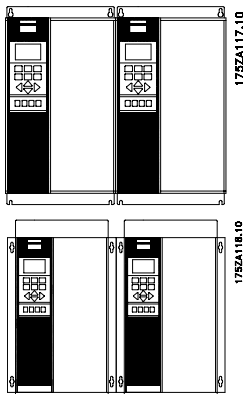
#### Jäähdytys



Kaikki laitteet edellyttävät tiettyä vapaata vähimmäistilaa kotelon ylä- ja alapuolella.

### Vierekkäin / laippa laippaa vasten

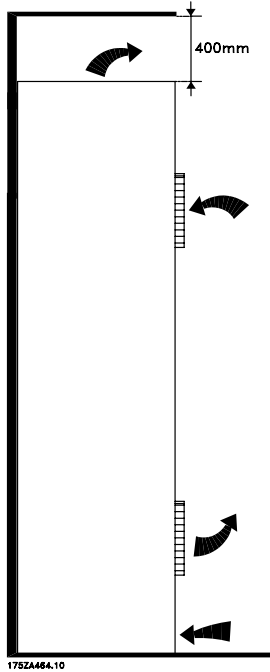
Kaikki taajuusmuuttajat voidaan asentaa vierekkäin / laippa laippaa vasten.



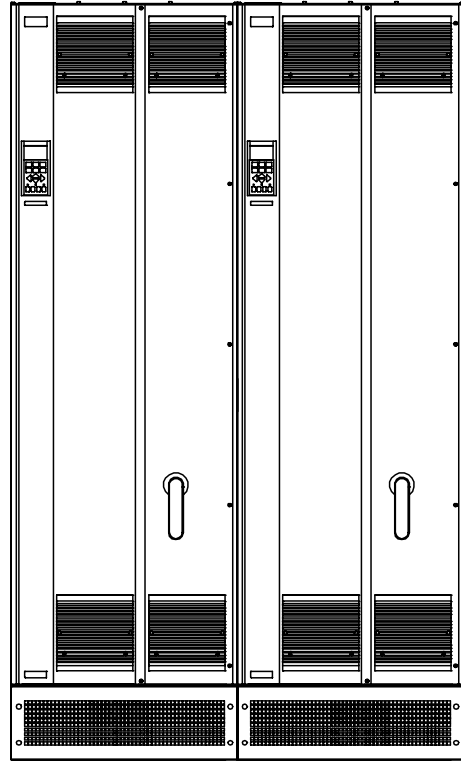
	d [mm/"]	Kommentteja
Compact (kaikki kotelotyypit)		
VLT 8006-8011, 380-480 V	100/3.9	Asennus tasaiselle, pystysuoralle pinnalle (ilman aluslevyjä)
VLT 8002-8011, 525-600 V	100/3.9	
VLT 8006-8032, 200-240 V	200/7.9	Asennus tasaiselle, pystysuoralle pinnalle (ilman aluslevyjä)
VLT 8016-8072 380-480 V	200/7.9	
VLT 8102-8122 380-480 V	225/8.9	
VLT 8016-8072 525-600 V	200/7.9	
VLT 8042-8062, 200-240 V	225/8.9	Asennus tasaiselle, pystysuoralle pinnalle (ilman aluslevyjä)
VLT 8152-8352, 380-480 V	225/8.9	
VLT 8052-8402, 525-690 V	225/8.9	
VLT 8452-8652, 380-480 V	225/8.9	IP 54 -suodatinmatot on vaihdettava, kun ne ovat likaisia.
		IP 00: Kotelon ylä- ja alapuolella.
		IP 21/54: Vain kotelon yläpuolella

■ VLT 8452 - 8652 380 - 480 V Compact  
IP00/Runko-, IP21/NEMA 1- ja IP54/NEMA  
12 -laitteiden asentaminen

Jäähdytys



Vierekkäin



Asennus

Kaikki edellä mainitun sarjan laitteet vaativat kotelon yläpuolelle vähintään 225 mm:n (8,9 tuuman) tilan, ja laitteet on asennettava tasaiselle lattialle. Tämä koskee sekä IP 21/NEMA 1- että IP 54/NEMA 12 -laitteita.

VLT 8452-8652 -taajuusmuuttajien eteen on jätettävä vähintään 579 mm (22,8 tuumaa) työskentelytilaa.

IP21/NEMA 1 ja IP54/NEMA 12: Kaikki edellä mainitun sarjan laitteet voidaan asentaa vierekkäin sivuseinät kiinni toisissaan, koska laitteet eivät tarvitse jäähdytystä sivuilta.

## ■ Yleisiä säköasennuksesta

### ■ Varoitus korkeasta jännitteestä



Taajuusmuuttajassa esiintyy vaarallisia jännitteitä, kun se on kytkettynä verkkoon. Moottorin tai taajuusmuuttajan virheellinen asennus saattaa johtaa laite- ja henkilövahinkoihin, jopa kuolemaan. Tämän vuoksi näiden käyttöohjeiden ohjeita sekä kansallisia ja paikallisia turvallisuusmääräyksiä on noudatettava. Sähköisten osien koskettaminen voi olla hengenvaarallista myös laitteen virransyötön katkaisun jälkeen:

VLT 8006-8062, 200-240 V -laitteet: odota vähintään 15 minuuttia.

VLT 8006-8072, 380-480 V -laitteet: odota vähintään 15 minuuttia.

VLT 8102-8352, 380-480 V -laitteet: odota vähintään 20 minuuttia.

VLT 8452-8652, 380-480 V -laitteet: odota vähintään 40 minuuttia.

VLT 8002-8006, 525-600 V -laitteet: odota vähintään 4 minuuttia.

VLT 8008-8027, 525-600 V -laitteet: odota vähintään 15 minuuttia.

VLT 8032-8302, 525-600 V -laitteet: odota vähintään 30 minuuttia.

VLT 8052-8402, 525-690 V -laitteet: odota vähintään 20 minuuttia.



#### Huom:

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

### ■ 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 häiriötä saadaan vähennettyä. Matala suurtaajuusimpedanssi saadaan käyttämällä laitteiden kiinnitysruuveja suurtaajuusliitännän asennuslevyyn. Eristysmaali tai vastaava on poistettava kiinnityspisteistä.

### ■ Kaapelit

Ohjauskaapelit ja suodatettu verkkokaapeli on asennettava erilleen moottorikaapeleista interferenssiilytkennän välttämiseksi. Yleensä 204 mm:n (8 tuuman) etäisyys on riittävä, mutta on suositeltavaa säilyttää mahdollisimman suuri välimatka, erityisesti jos kaapelit on ovat rinnakkain pitkiä matkoja.

Herkkien signaalikaapelien, esimerkiksi puhelinkaapelien ja datakaapelien, osalta on suositeltavaa säilyttää mahdollisimman suuri etäisyys, kuitenkin yli 1 m:n / 3 ft:n etäisyys virtakaapelien (verkko- ja moottorikaapeli) 5 m:n / 15 ft:n pituutta kohti. Huomaa, että tarvittava etäisyys vaihtelee asennuksen ja signaalikaapelien herkkyyden mukaan, joten tarkkojen arvojen antaminen on mahdotonta.

Jos kaapelileukoja käytetään, herkkiä signaalikaapeleita ei saa asentaa samoihin leukoihin moottori- tai jarrukaapelien kanssa.

Jos signaalikaapelien on muodostettava risteys virtakaapelien kanssa, kaapelien on ristettävä toisensa 90 asteen kulmassa.

Muista, että kaikkien häiriötä sisältävien saapuvien tai lähtevien kaapelien on oltava suojattuja, vahvistettuja tai suodattuja.

### ■ 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 *EMC-direktiivin mukaisten kaapelien käyttö*.

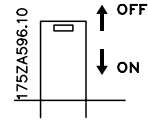


### ■ Lisäsuojaus epäsuoran yhteyden varalta

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 taajuudenmuuttaja olisi EMC-standardin mukainen.

### ■ RFI-kytkin

Verkkovirta erotettu maasta:

Jos taajuusmuuttajan syöttövirta tulee erotetusta verkkovirtalähteestä (ATK-verkosta), on suositeltavaa poistaa RFI-kytkin käytöstä (OFF-asento). For reference, see IEC 364-3. Jos tarvitaan ihanteellista EMC-suorituskykyä, käytetään rinnakkaisia moottoreita tai moottorikaapelin pituus on yli 25 m, on suositeltavaa kytkeä kytkin ON-asentoon.

OFF-asennossa kotelon ja välipiirin väliset sisäiset RFI-kapasitanssit (suodatinkondensaattorit) irrotetaan toisistaan välipiirin vahingoittumisen estämiseksi ja maakapasitanssin vähentämiseksi (standardi IEC 61800-3).

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



#### Huom:

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



#### Huom:

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



#### Huom:

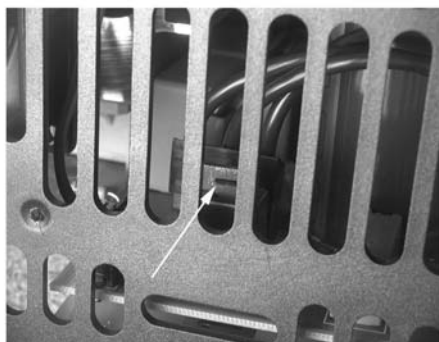
RFI-kytkin erottaa kondensaattorin galvaanisesti maasta.

Punaisia kytkimiä voi käyttää esimerkiksi ruuvitaltalla.

Kytkimet ovat ulosvedettyinä OFF-asennossa.

Sisään painettuina kytkimet ovat ON-asennossa.

Tehdasasetus on käytössä (ON).



175ZA650.10

**Compact IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8006 - 8011 380 - 480 V**  
**VLT 8002 - 8011 525 - 600 V**



175ZA648.10

**Compact IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8052 - 8122 380 - 480 V**  
**VLT 8027 - 8032 200 - 240 V**  
**VLT 8052 - 8072 525 - 600 V**



175ZA652.10

**Compact IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8016 - 8027 380 - 480 V**  
**VLT 8006 - 8011 200 - 240 V**  
**VLT 8016 - 8027 525 - 600 V**



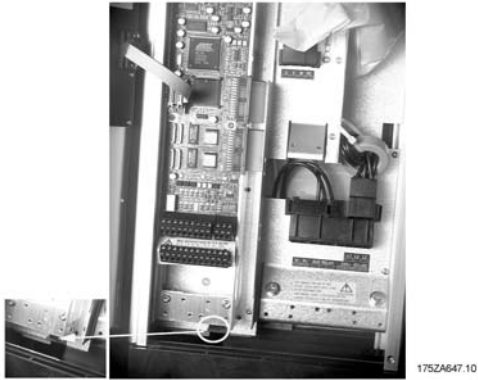
175ZA867.10

**Compact IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8102 - 8122 380 - 480 V**



175ZA653.10

**Compact IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8032 - 8042 380 - 480 V**  
**VLT 8016 - 8022 200 - 240 V**  
**VLT 8032 - 8042 525 - 600 V**



**Compact IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8006 - 8011 380 - 480 V**



**Compact IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8016 - 8032 380 - 480 V**  
**VLT 8006 - 8011 200 - 240 V**



**Compact IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8042 - 8072 380 - 480 V**  
**VLT 8016 - 8032 200 - 240 V**

Aseennus

### ■ Suurjännitetesti

Suurjännitetestin voi tehdä oikosulkemalla liittimet U, V, W, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> ja L<sub>3</sub> ja kytkemällä enintään 2,5 kV:n tasajännitteen yhden sekunnin ajaksi tämän oikosulun ja kotelon välille.



#### Huom:

RFI-kytkimen on oltava suurjännitetestien aikana suljettuna (ON-asennossa). Verkko- ja moottorikytkennät on irrotettava koko asennuksen suurjännitetestien aikana, jos vuotovirrat ovat liian suuret.

---

### ■ VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttajien

#### lämmöntuotto

*Yleiset tekniset tiedot* -kohdan taulukoissa kuvataan VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttajien tehohäviö  $P_{\phi}$  (W). Jäähdytysilman suurin sallittu lämpötila  $t_{IN, MAX}$  on 40° C (104° F) 100 %:n kuormalla (nimellisarvolla).

---

### ■ Integroidun VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttajan ilmanvaihto

Taajuudenmuuttajan jäähdytykseen tarvittavan ilman määrän voi laskea seuraavasti:

1. Laske yhteen kaikkien samaan paneeliin asennettavien taajuudenmuuttajien P-arvot. Jäähdytysilman korkeimman lämpötilan ( $t_{IN}$ ) on oltava pienempi kuin  $t_{IN, MAX}$  40 °C (104 °F). Päivän/yön keskilämpötilan on oltava 5 °C (9 °F) alhaisempi. Poistuvan jäähdytysilman lämpötila saa olla enintään:  $t_{OUT, MAX}$  45 °C (113 °F).
2. Jäähdytysilman ( $t_{IN}$ ) ja poistoilman ( $t_{OUT}$ ) lämpötilojen suurimman sallitun eron laskeminen:  
 $\Delta t = 45 \text{ °C (113 °F)} - t_{IN}$ .
3. Laske tarvittava

$$m_{r \text{ ilmalle}} = \frac{\sum P_{\phi} \times 3,1}{\Delta t} \text{ m}^3 / \text{h}$$

Lisää  $\Delta t$  Kelvin-asteina.

Ilmanvaihdon poistoaukko on sijoitettava ylimmäksi asennetun taajuudenmuuttajan yläpuolelle. Laskuissa on otettava huomioon suodattimissa tapahtuva paineen lasku sekä se, että paine laskee suodattimien tukkeutuessa.

---

### ■ EMC-direktiivin mukainen sähköasennus

525-600 V -laitteet eivät ole eurooppalaisten EMC- ja pienjännitedirektiivin mukaisia.

Seuraavassa on taajuusmuuttajien asennuksessa huomioon otettavia ohjeita. Jos asennuksen on oltava standardien EN 50081, 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* tästä käsikirjasta.

#### Ohjeita EMC-direktiivin mukaisen sähköasennuksen suorittamiseen:

- Käytä vain punottuja suojattuja moottorikaapeleita ja punottuja suojattuja ohjauskaapeleita. Suojauksen peiton on oltava vähintään 80%. Suojauksen on oltava metallinen, tyypillisesti kuparia, alumiinia, terästä tai lyijyä, mutta muitakin materiaaleja voi käyttää. Verkkovirtakaapelille ei ole erityisvaatimuksia.
- Jos asennuksessa käytetään jäykkiä metallisia kaapeliputkia, kaapelin ei tarvitse olla suojattu mutta moottorikaapelia ei saa asentaa samaan putkeen ohjaus- ja verkkokaapelin kanssa. Putken on peitettävä kaapeli koko taajuusmuuttajan ja moottorin väliseltä matkalta. Joustavien putkien EMC-suojaus vaihtelee runsaasti, ja niiden käyttäminen edellyttää tietojen hankkimista valmistajalta.
- Kytke sekä moottori- että ohjauskaapelien suojuksen/putki maahan molemmista päistään. Katso myös *Punottujen suojattujen ohjausjohtimien maadoitus*.
- Älä pääätä suojausta kierrettyihin päihin (siansapariihin). Nämä liitokset suurentavat suojuksen suurtaajuusimpedanssia, mikä pienentää suojuksen tehoa suurten taajuuksien osalta. Käytä matalaimpedanssisia kaapelliittimiä tai läpivientejä.
- Muista varmistaa hyvä sähköinen kontakti taajuusmuuttajan asennusalueella toimivan pohjalevyn ja taajuusmuuttajan metallikotelon välille. Poikkeukset:
  - Seinälle asennettavat IP54/NEMA 12 -laitteet
  - VLT 8152-8652 (380-480 V) IP20/NEMA 1
  - VLT 8042 - 8062 (200 - 240 V) IP20/NEMA 1

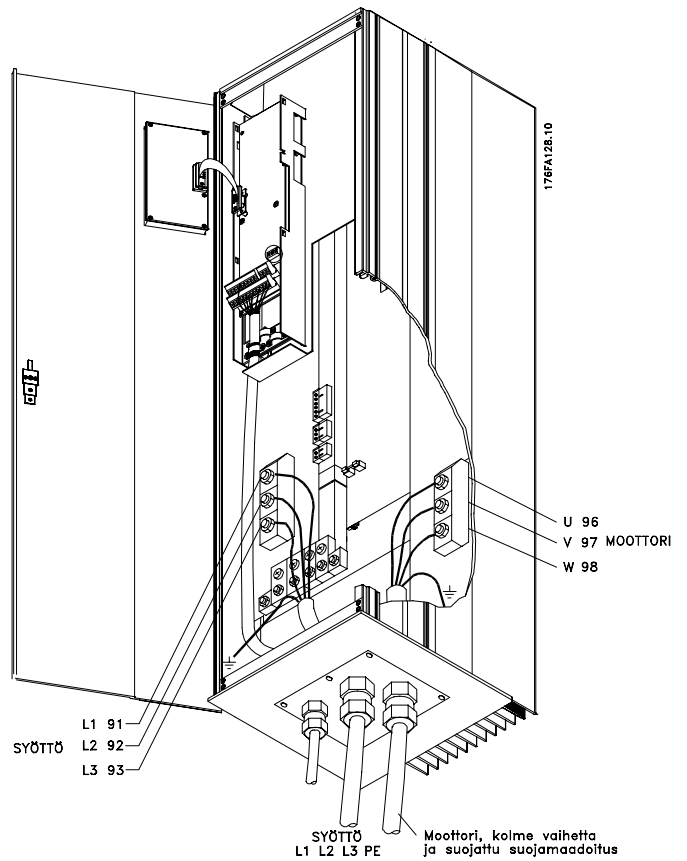
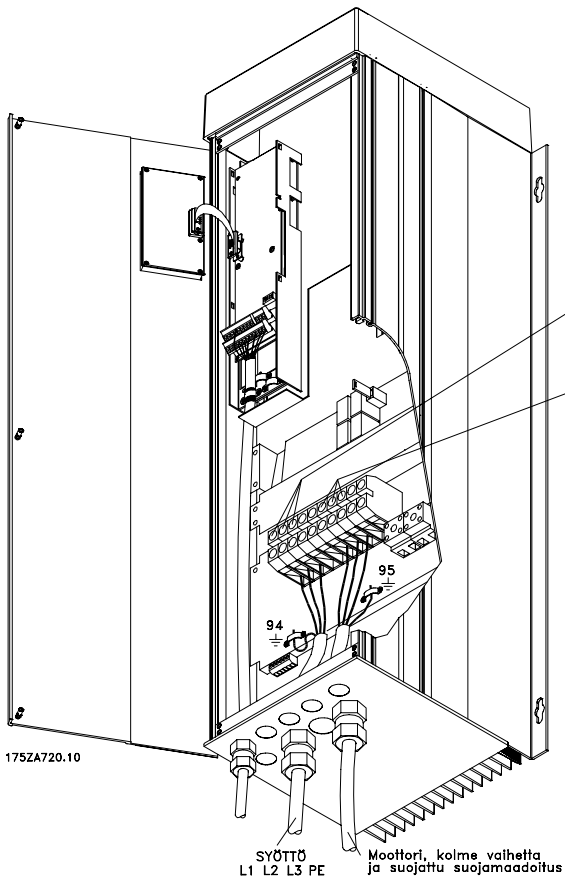
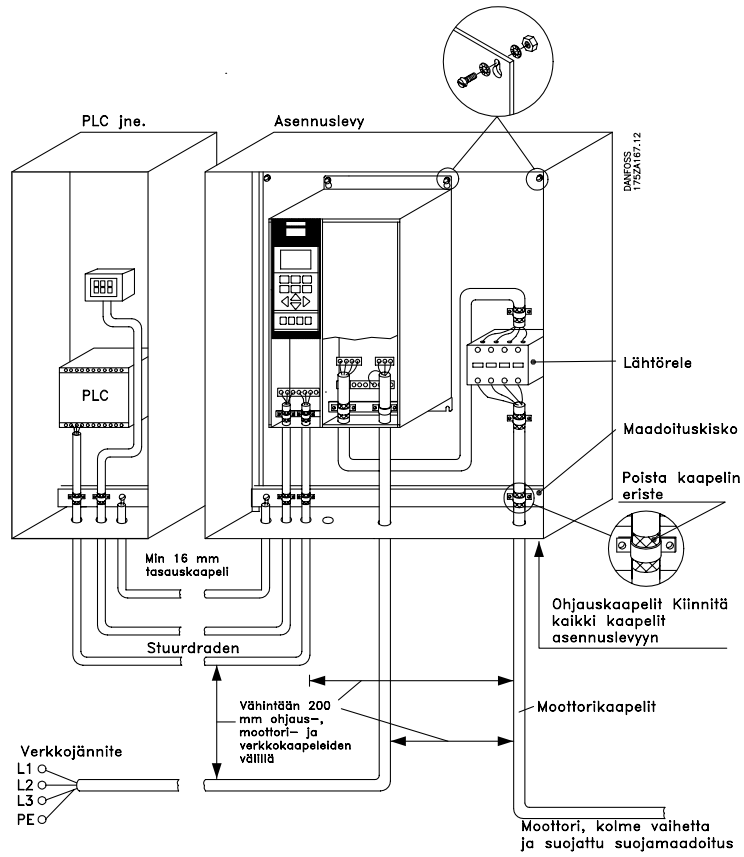
Tämä ei kuitenkaan koske IP54- / NEMA 12 -laitteita, sillä ne on tarkoitettu seinäasennuksiin, eikä VLT 8152 - 8600, 380 - 480 VAC- ja VLT 8042 - 8062, 200 - 240 VAC -laitteita IP20/NEMA 1 -koteloidissa.

- Varmista IP00- ja IP20- / NEMA 1 -asennusten hyvät sähköliitokset tähtialuslevyjen ja galvaanisesti johtavien asennuslevyjen avulla.
- Vältä suojaamattomien moottori- tai ohjauskaapelien käyttämistä taajuusmuuttajien koteloiden sisällä, jos tämä on mahdollista.
- IP54- / NEMA 12 -laitteita varten vaaditaan keskeytymätön suurtaajuusliitos taajuusmuuttajan ja moottorin välille.

Seuraava kuva esittää EMC-direktiivin mukaista IP 20- / NEMA 1 -taajuusmuuttajan sähköasennusta; taajuusmuuttaja on kiinnitetty asennuskoteloon lähtökontaktorin avulla ja yhdistetty PLC:hen, joka tässä esimerkissä on asennettu erilliseen koteloon. IP 54- / NEMA 12 -laitteissa ja VLT 8152 - 8652 (380 - 480 V)- ja VLT 8042 - 8062 (200 - 240 V) -laitteissa IP20/NEMA 1 -koteloinneissa suojatut kaapelit kiinnitetään käyttämällä joustavia EMC-putkia oikean EMC-suorituskyvyn varmistamiseksi. (Katso seuraava kuva.)

Myös muiden asennustapojen EMC-suorituskyky saattaa olla yhtä hyvä, jos edellä mainittuja ohjeita noudatetaan.

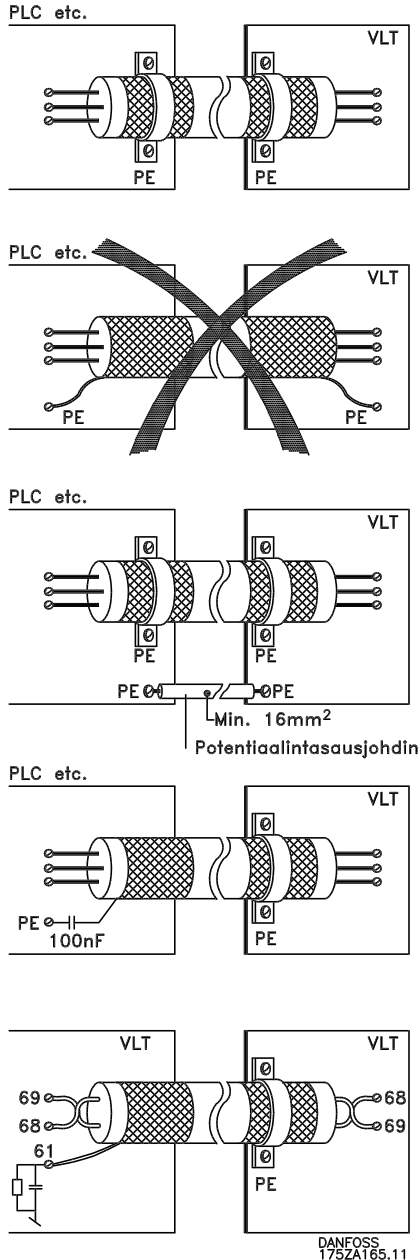
Huomaa, että jos asennusta ei suoriteta asennusoppaan ohjeiden mukaisesti tai jos käytetään suojaamattomia kaapeleita tai ohjausjohtoja, jotkin emissiovaatimukset eivät täyty, vaikka sietovaatimukset täyttyvät.



### ■ Suojattujen/vahvistettujen ohjaukkaapelien maadoittaminen

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

Seuraava kuva esittää oikeaa maadoitusta.



#### Oikea maadoitus

Ohjaukkaapelit ja sarjaliikennekaapelit pitää kiinnittää molemmista päistä kaapelinpitimillä parhaan mahdollisen sähköisen kosketuksen varmistamiseksi.

#### Väärä maadoitus

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

#### Suojaus ja maapotentiaali ohjelmoitavan logiikkaohjaimen ja taajuudenmuuttajan välillä

Jos taajuudenmuuttajalla ja ohjelmoitavalla logiikkaohjaimella (tms.) on eri maapotentiaali, saattaa syntyä sähköisiä häiriöitä, jotka vaikuttavat koko järjestelmän toimintaan. Ongelma voidaan ratkaista asentamalla taseuskaapeli ohjaukkaapelin viereen. Kaapelin vähimmäispoikkipinta: 8 AWG.

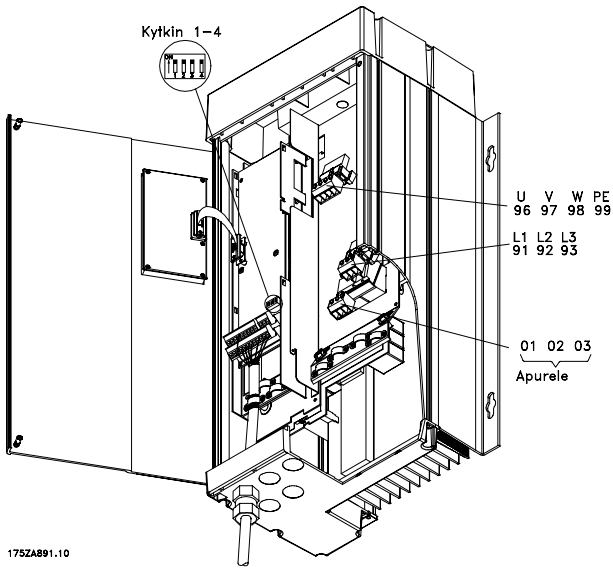
#### 50/60 Hz:n hurinasilmukat

Jos käytetään erittäin pitkiä ohjaukkaapeleita, saattaa esiintyä 50/60 Hz:n hurinasilmukoita, jotka vaikuttavat koko järjestelmän toimintaan. Ongelma voidaan ratkaista kytkemällä suojaus toinen pää maadoitukseen 100 nF -kondensaattorilla (lyhyet kytkentäjohtimet).

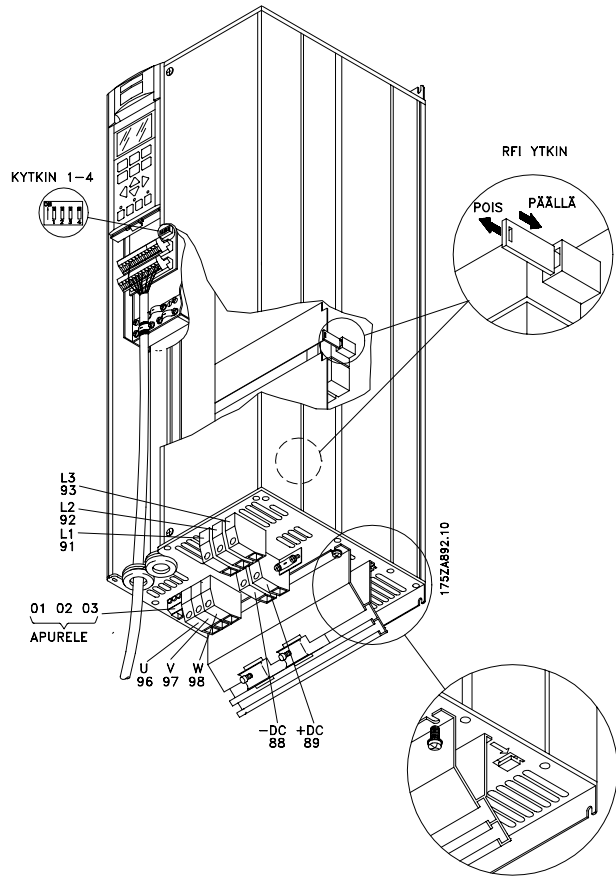
#### Sarjaliikennekaapelit

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

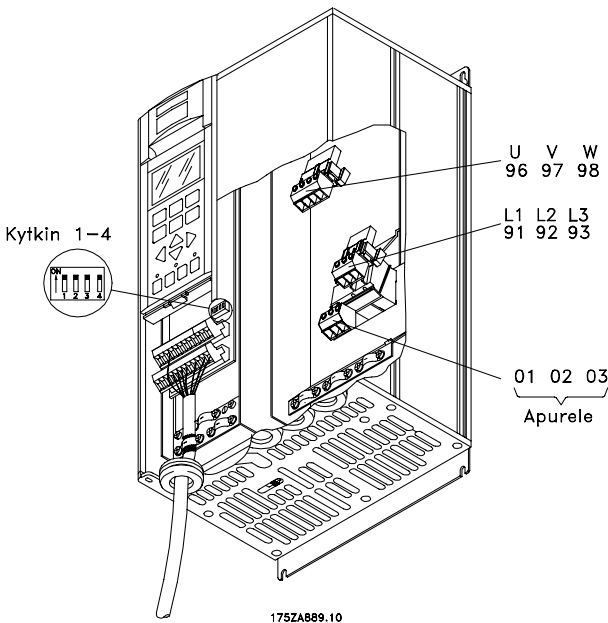
### ■ Sähköasennus, kotelot



**Compact IP 54/NEMA 12**  
VLT 8006-8011, 380-480 V

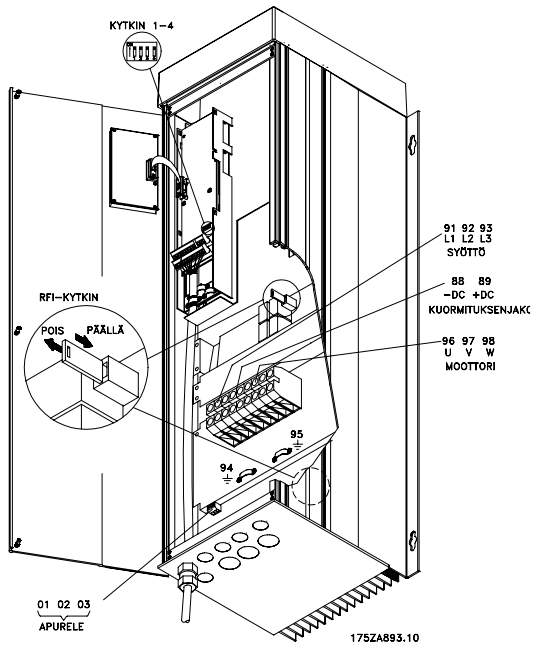


**Compact IP 20/NEMA 1**  
VLT 8006-8032, 200-240 V  
VLT 8016-8072, 380-480 V  
VLT 8016-8072, 525-600 V

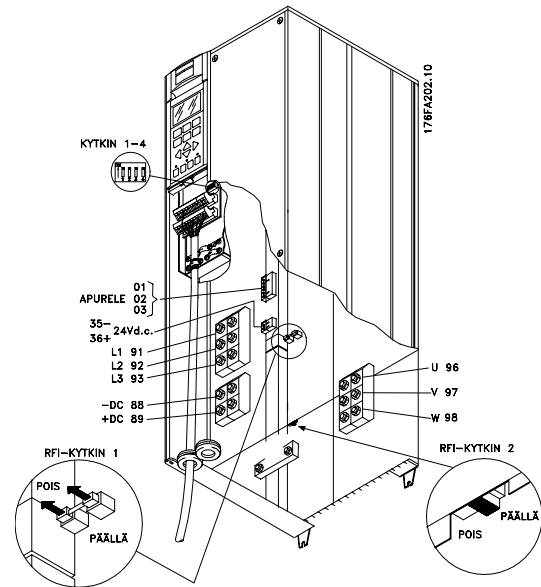


**Compact IP 20/NEMA 1**  
VLT 8006-8011, 380-480 V  
VLT 8002-8011, 525-600 V

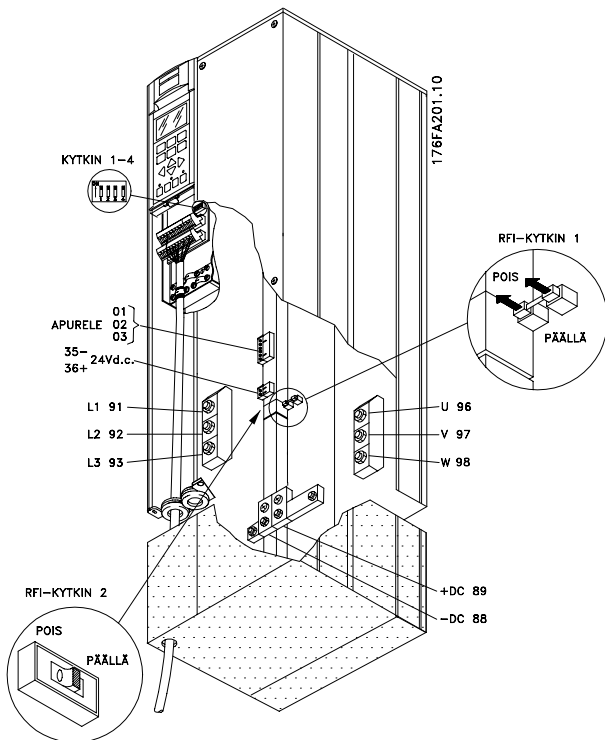




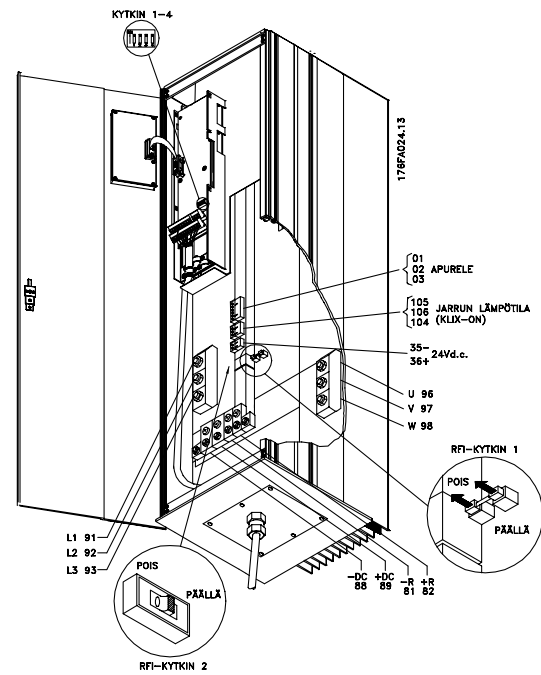
**Compact IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8006-8032, 200-240 V**  
**VLT 8016-8072, 380-480 V**



**Compact IP 00/runko**  
**VLT 8042-8062, 200-240 V**  
**VLT 8100-8150, 525-600 V**

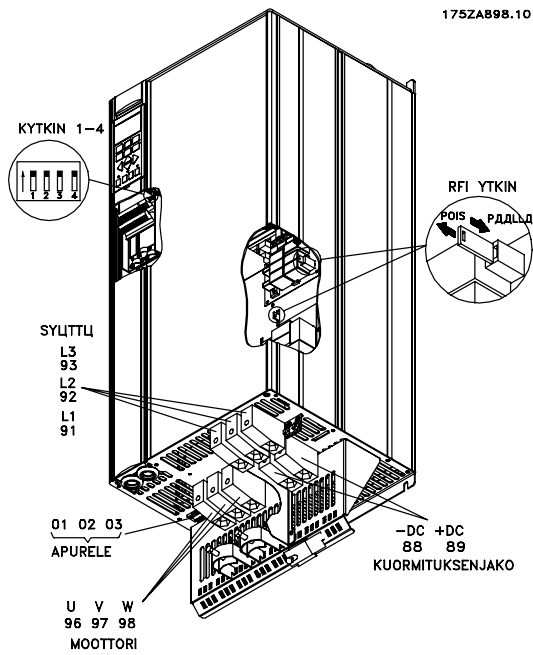


**Compact IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8042-8062, 200-240 V**  
**VLT 8100-8150, 525-600 V**

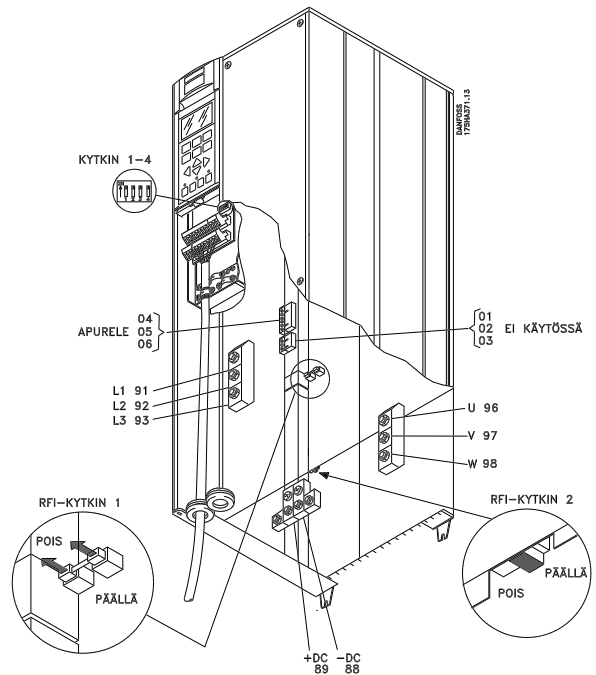


**Compact IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8042-8062, 200-240 V**

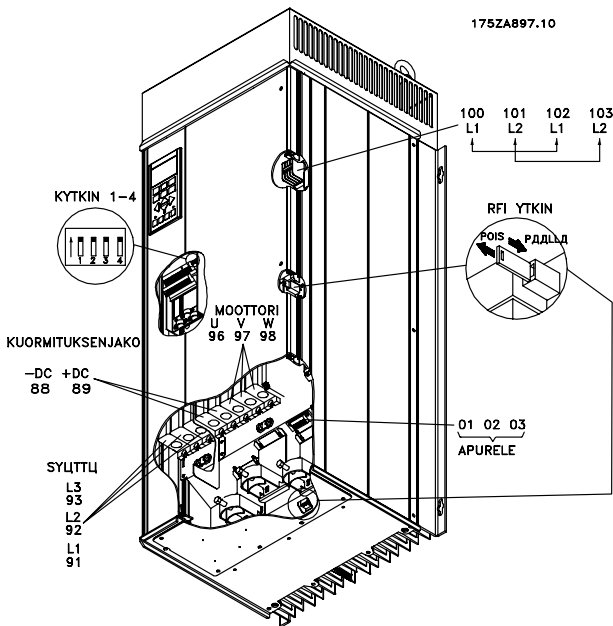
Asennus



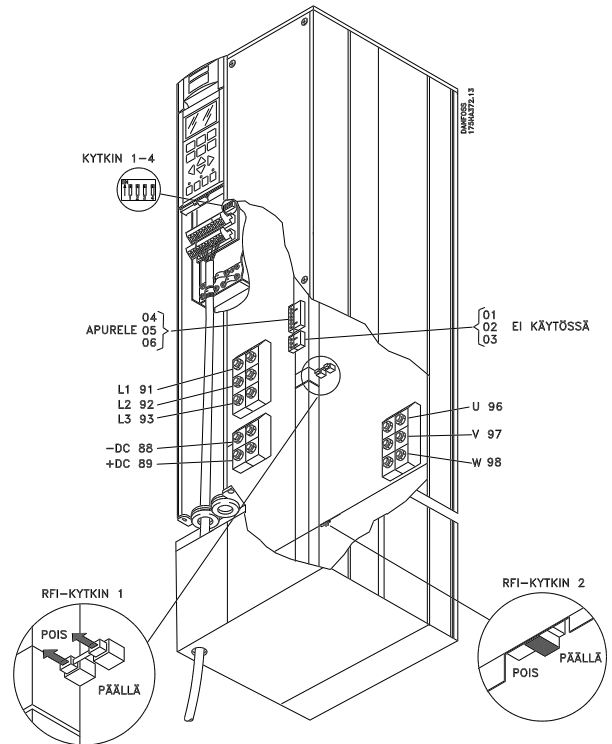
**Compact IP 20/NEMA 1**  
VLT 8102-8122, 380-480 V



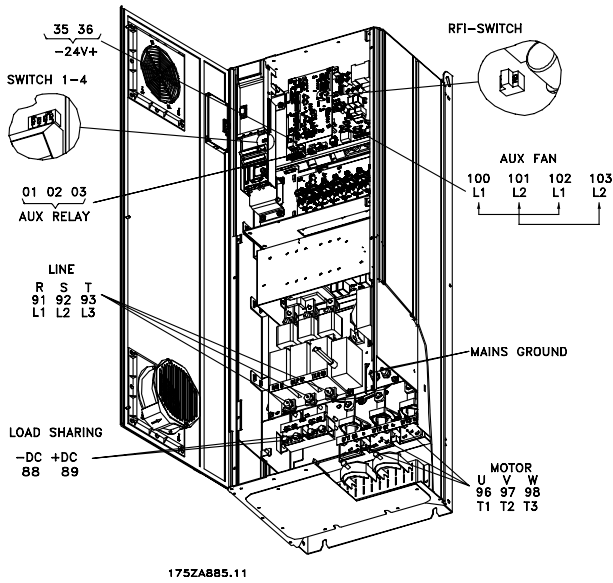
**IP 00/Runko**  
VLT 8200-8300, 525-600 V



**Compact IP 54/NEMA 12**  
VLT 8102-8122, 380-480 V

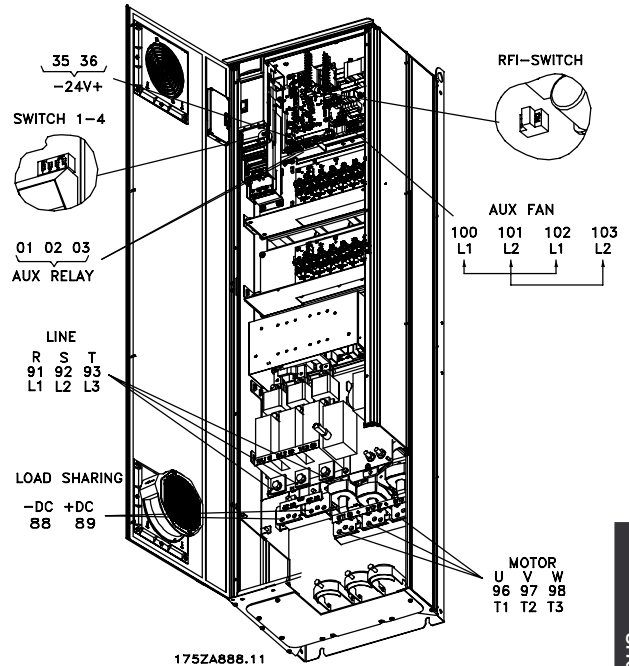


**Compact IP 20/NEMA 1**  
VLT 8200-8300, 525-600 V



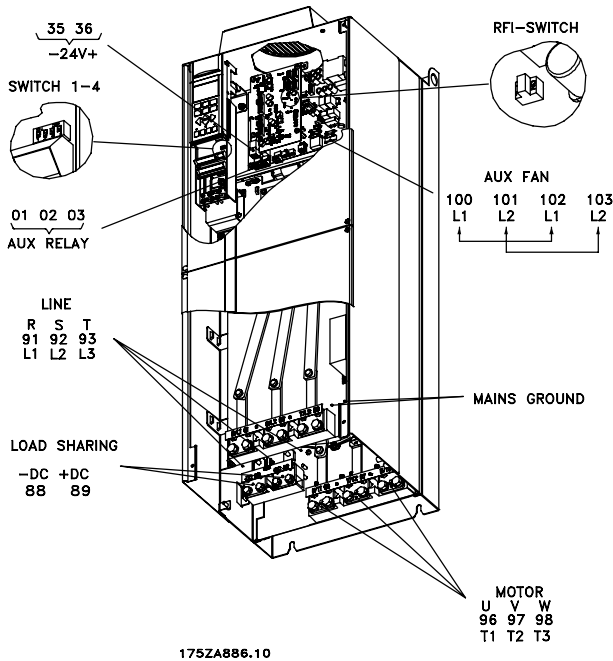
175ZA885.11

**IP 54/NEMA 12, IP 21/NEMA 1**  
**VLT 8152-8352, 380-480 V**



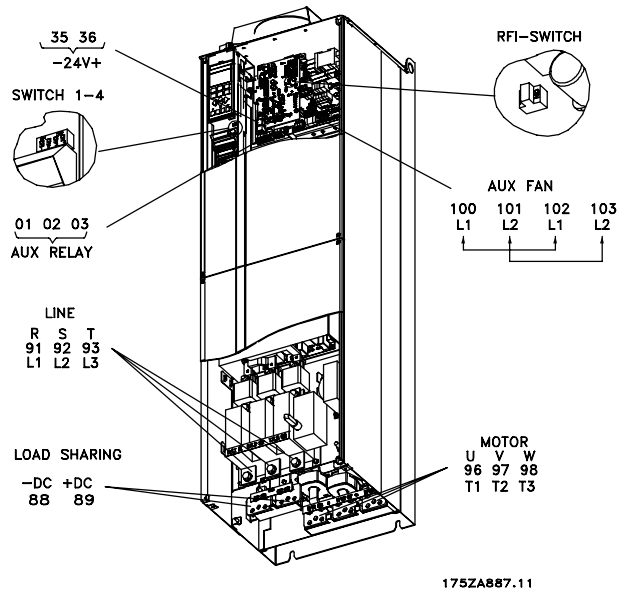
175ZA888.11

**IP 54/NEMA 12, IP 21/NEMA 1 katkaisimella ja pääsulakkeella**  
**VLT 8152-8352, 380-480 V**



175ZA886.10

**IP 00/Runko**  
**VLT 8152-8352, 380-480 V**

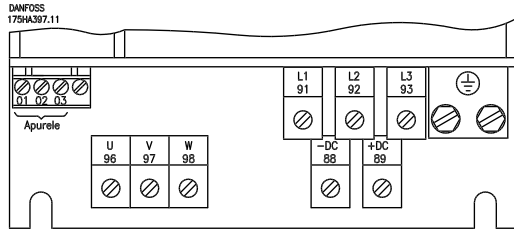


175ZA887.11

**IP 00/Chassis katkaisimella ja pääsulakkeella**  
**VLT 8152-8352, 380-480 V**

Asennus

### ■ Sähköasennus, tehokaapelit

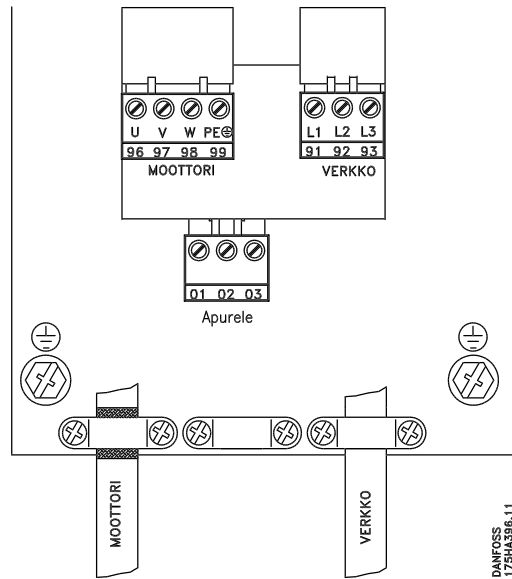


**IP 20/NEMA 1**

**VLT 8006-8032, 200-240 V**

**VLT 8016-8122, 380-480 V**

**VLT 8016-8072, 525-600 V**

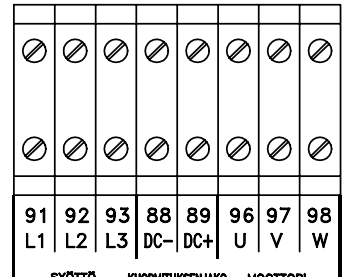


**Compact IP 20/NEMA 1 ja IP 54/NEMA 12**

**VLT 8006-8011, 380-480 V**

**VLT 8002-8011, 525-600 V**

DANFOSS  
175HA398.13

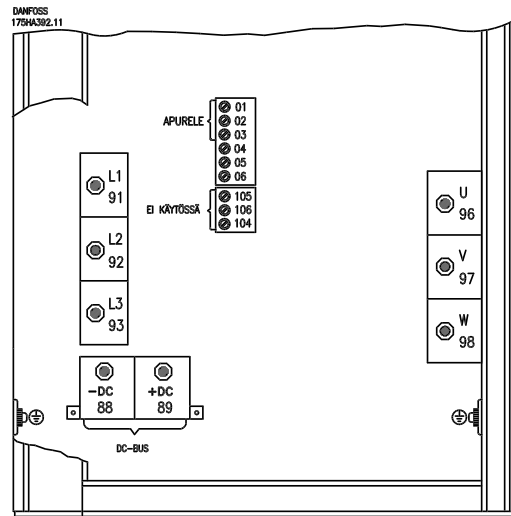
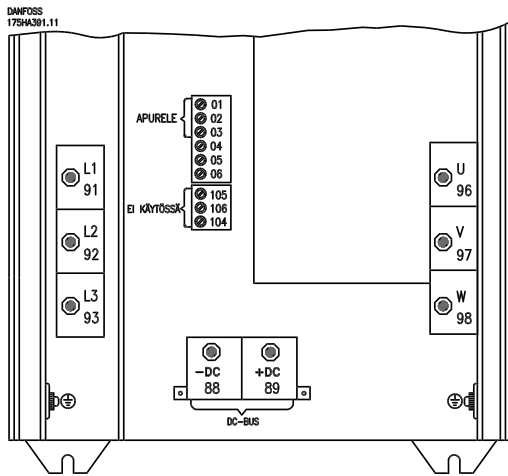


**IP 54/NEMA 12**

**VLT 8006-8032, 200-240 V**

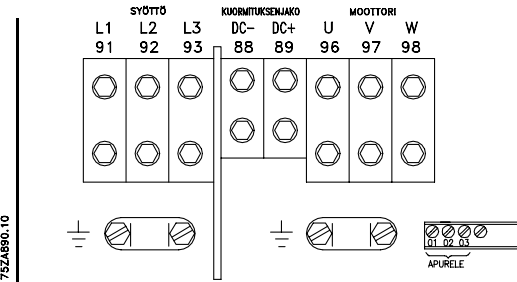
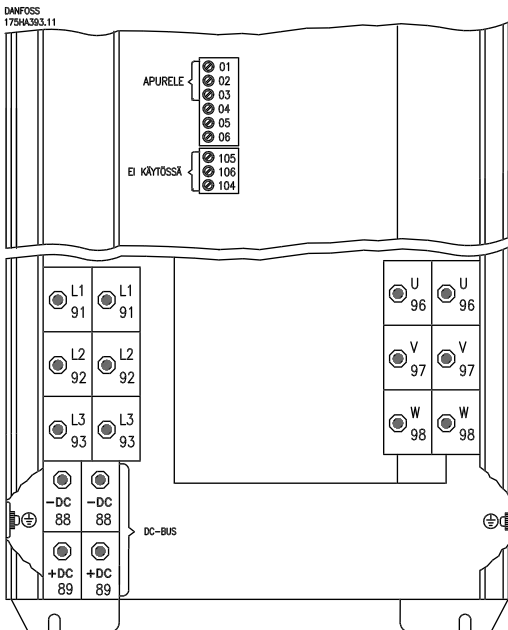
**VLT 8016-8072, 380-480 V**

### ■ Sähköasennus, tehokaapelit



IP00/runko ja IP20/NEMA 1  
VLT 8042-8062, 200-240 V  
VLT 8100-8150, 525-600 V

IP 54/NEMA 12  
VLT 8042-8062, 200-240 V

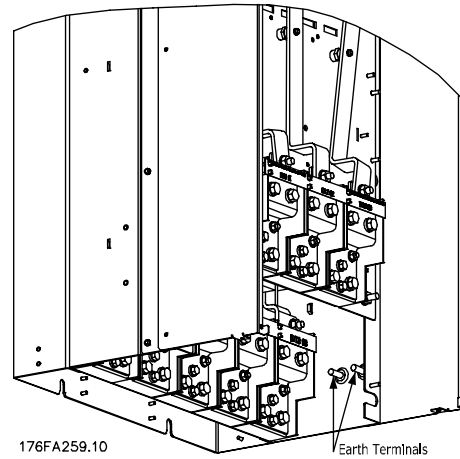
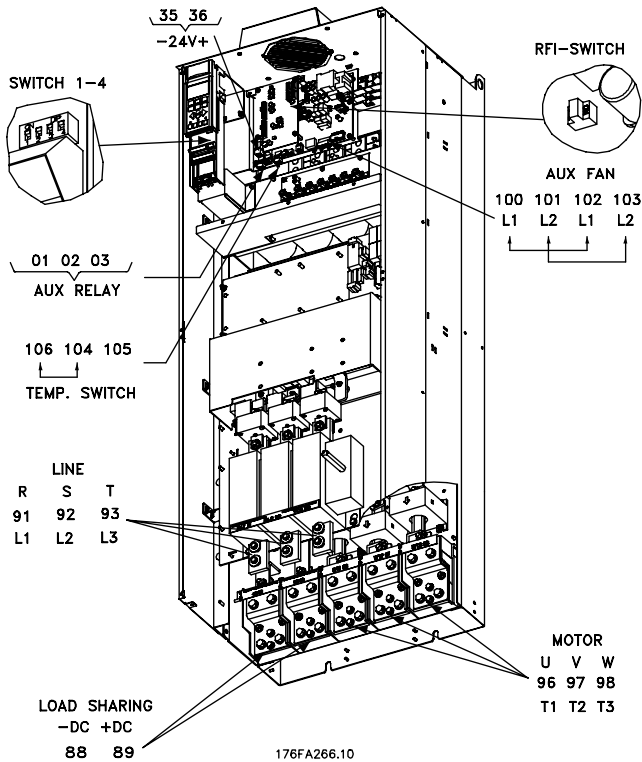


Compact IP 54 /NEMA 12  
VLT 8102-8122, 380-480 V

IP00/runko ja IP20/NEMA 1  
VLT 8200-8300, 525-600 V

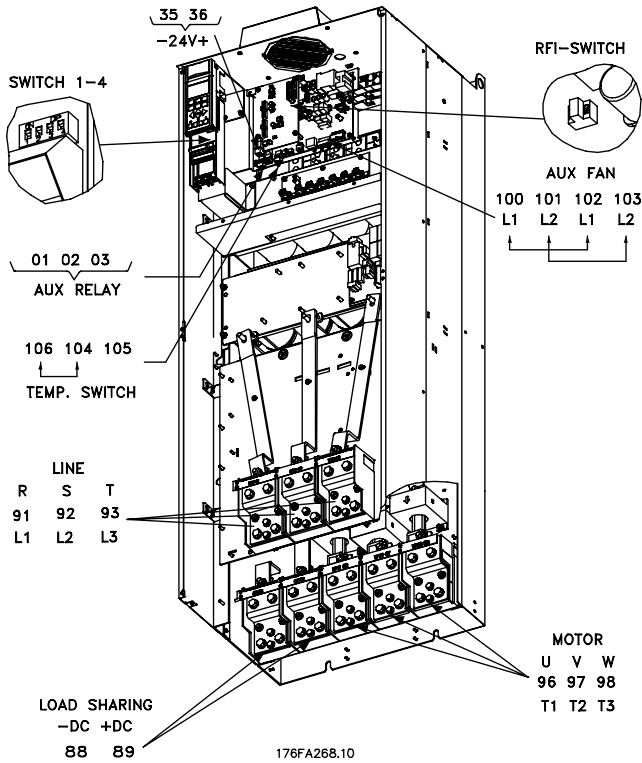
Asennus

■ Sähköasennus, tehoakaapelit

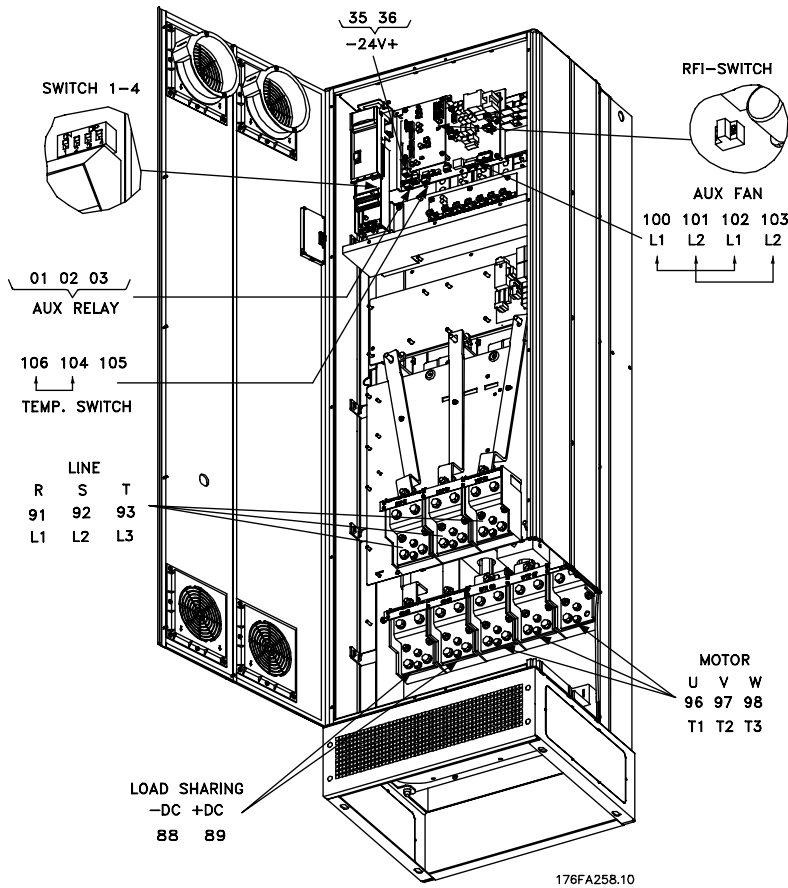


Maadoitusliitinten paikka, IP 00

Compact IP 00 erottimella ja sulakkeella  
VLT 8452-8652 380-400 V

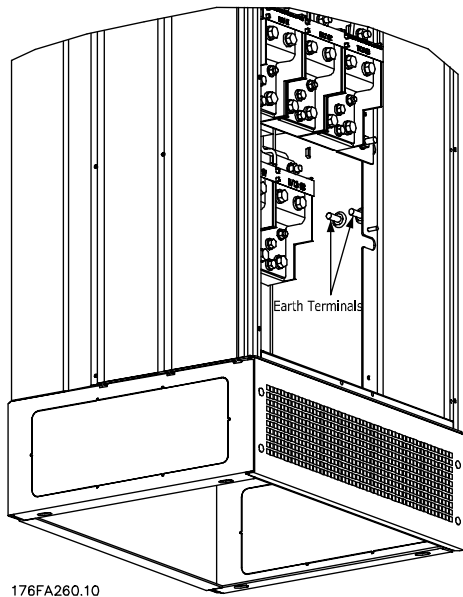


Compact IP 00 ilman erotinta ja sulaketta  
VLT 8452-8652 380-460 V



Asennus

**Compact IP 21/IP54 ilman erotinta ja sulaketta  
VLT 8452-8652 380-460 V**

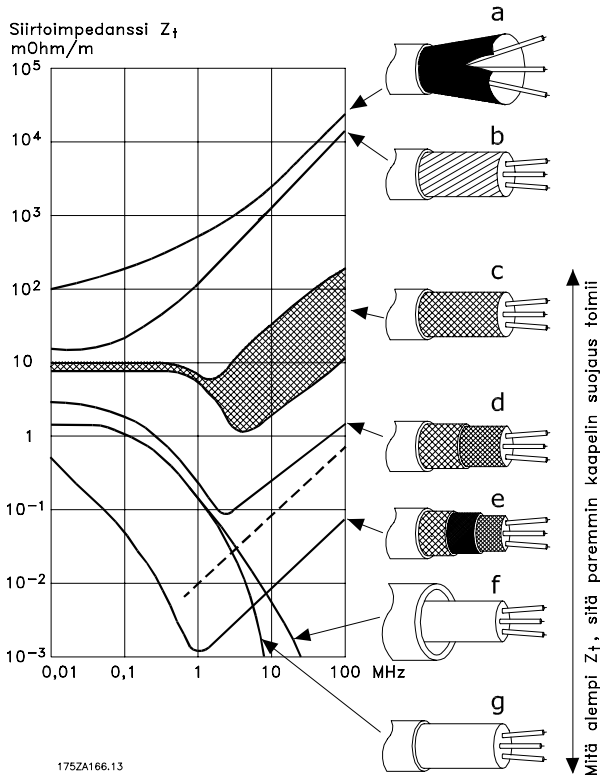


**Maadoitusliitinten paikka, IP 21 / IP 54**

■ EMC-direktiivin mukaiset kaapelit

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

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



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

Siirtoimpedanssia ( $Z_T$ ) voi arvioida seuraavien tietojen perusteella:

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

Alumiinilla suojattu kuparijohtin.

Kierretty kuparilanka tai suojattu teräsvaijerikaapeli.

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

Kaksikerroksinen punottu kuparilanka.

Kaksi punottua kuparikerrosta, joiden välissä on magneettinen suojattu välikerros.

Kupari- tai teräsputkella suojattu kaapeli.

Lyijyvaippakaapeli, seinämän paksuus 1,1 mm.



### ■ Kiristysmomentti ja ruuvikoot

Taulukosta nähdään kiristysmomentit kytkettäessä liittimiä taajuusmuuttajaan. VLT 8006-8032, 200-240 V; Malleissa VLT 8006 - 8122, 380 - 480 V ja 525 - 600 V kaapelit kiinnitetään ruuveilla. VLT 8042-8062, 200-240 V; Malleissa VLT 8152-8652, 380-480 V ja VLT 8052-8402, 525-690 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- momentti	Ruuvipultin koko	Työkalu
<b>3 x 200-240 V</b>			
VLT 8006-8011	16 in-lbs/1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 8006-8016	16"-lbs/1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 8016-8027	26,6"-lbs/3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm/0,16 "
VLT 8022-8027	26,6"-lbs/3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm/0,16 "
VLT 8032	53"-lbs/6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm/0,20"
VLT 8042-8062	100"-lbs/11,3 Nm	M8 (pultti)	
<b>3 x 380-480 V</b>			
VLT 8006-8011	5,3"-lbs/0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 8016-8027	16"-lbs/1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 8016-8032	16"-lbs/1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 8032-8052	26,6"-lbs/3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm/0,16 "
VLT 8042-8052	26,6"-lbs/3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm/0,16 "
VLT 8062-8072	53"-lbs/6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm/0,20"
VLT 8102-8122	133"-lbs/15 Nm (IP 20)	M8 <sup>3)</sup>	6 mm/0,24 "
	213"-lbs/24 Nm (IP 54) <sup>1)</sup>		8 mm/0,31 "
VLT 8152-8352	168"-lbs/19 Nm <sup>4)</sup>	M10 (pultti) <sup>5)</sup>	16 mm/0,62"
VLT 8452-8652	168"-lbs/19 Nm	M10 (puristuskorvake) <sup>5)</sup>	16 mm/0,62"
	84"-lbs/9,5 Nm	M8 (kotelon korvake) <sup>5)</sup>	13 mm/0,50"
<b>3 x 525-600 V</b>			
VLT 8002-8011	5,3"-lbs/0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 8016-8027	16"-lbs/1,8 Nm	M4	
VLT 8032-8042	26,6"-lbs/3,0 Nm <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm/0,16 "
VLT 8052-8072	53"-lbs/6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm/0,20"
<b>3 x 525-690 V</b>			
VLT 8052-8402	168"-lbs/19 Nm <sup>4)</sup>	M10 (pultti) <sup>5)</sup>	16 mm/0,62"

1. Kuorman jaon liittimet 14 Nm/M6, 5 mm / 0,20 kuusiokoloavaimessa
2. IP 54 -laitteet, joissa on RFI-suodatinlinjan liittimet 6 Nm
3. kuusiokoloruuvit (kuusioruuvi)
4. Kuormanjakoliittimet 84"-lbs / 9,5 Nm / M8 (pultti)
5. Kuusiokoloavain

### ■ Verkkoiliitäntä

Verkkojännite on kytkettävä liittimiin 91, 92 ja 93.

Nrot 91, 92, 93

Verkkojännite 3 x 200 - 240 V

L1, L2, L3

Verkkojännite 3 x 380 - 480 V

Verkkojännite 3 x 525 - 600 V



#### Huom:

Varmista, että verkkojännite on sama kuin taajuusmuuttajan verkkojännite, joka ilmoitetaan laitekilvessä.

Katso kaapelien poikkipinnan mitoitus kohdasta *Tekniset tiedot*.



#### Huom:

Oikean maadoituksen, haaroituspiirien ja moottorin ylikuormitussuojauksen järjestäminen kansallisten ja paikallisten määräysten mukaisesti on laitteen käyttäjän tai sen asentaneen henkilön vastuulla.

### ■ Moottorin kytkeminen

Moottori on kytkettävä liittimiin 96, 97, 98.

Maadoitus liittimeen 94/95/99.

Luku.

96. 97. 98

U, V, W

No. 94/95/99

Moottorin jännite 0 - 100 % verkon jännitteestä

Maadoitus

Katso kaapelien poikkipinnan mitoitus kohdasta *Tekniset tiedot*.

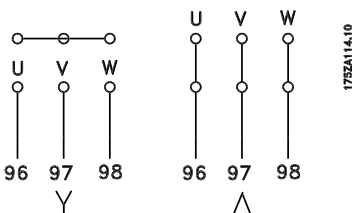
VLT 8000 AQUA -taajuusmuuttajan kanssa voidaan käyttää kaikenlaisia kolmivaiheisia vakiomoottoreita.

Pienikokoiset moottorit kytketään yleensä tähtikytkentään. (220/380 V,  $\Delta/Y$ ). Isommat moottorit kytketään kolmioon (380 / 660 V,  $\Delta/Y$ ). Oikea kytkentä ja jännite ilmenevät moottorikilvestä.

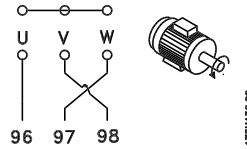
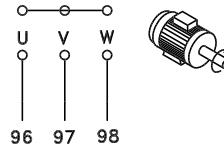


#### Huom:

Jos käytetään vanhaa moottoria, jossa ei ole vaiheväliseristystä, VLT-taajuusmuuttajan lähtöön tulee asentaa LC-suodatin.



### ■ IEC-moottorin pyörimissuunta



Tehdasasetuksilla pyörimissuunta on myötäpäivään, kun taajuudenmuuttaja kytketään moottoriin seuraavasti:

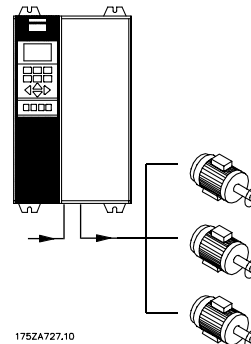
Liitin 96 kytketään U-vaiheeseen

Liitin 97 kytketään V-vaiheeseen.

Liitin 98 kytketään W-vaiheeseen.

Pyörimissuunta voidaan vaihtaa vaihtamalla moottorin kaksi vaihejohtinta keskenään.

### ■ Moottorien rinnankytkent



VLT 8000 AQUA -sarjan taajuudenmuuttajalla voidaan ohjata useita rinnankytkettyjä moottoreita. Jos moottoreilla tulee olla erilaiset pyörimisnopeudet, on käytettävä nimellisaikavälillä erilaisia moottoreita. Moottorien nopeutta muutetaan samanaikaisesti, joten moottorien nimellisaikavälien suhde säilyy koko nopeusalueella.

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

Ongelmia saattaa esiintyä käynnistettäessä ja alhaisilla kierrosnopeuksilla, jos moottorien koot ovat hyvin erilaisia. Tämä johtuu siitä, että pienten moottorien staattorin resistanssi on verraten suuri, joten ne vaativat suuremman jännitteen käynnistyksessä ja pienellä nopeudella.

Jos järjestelmässä käytetään rinnan kytkettyjä moottoreita, taajuudenmuuttajien elektronista lämpörelettä (ETR) ei voi käyttää yksittäisen moottorin suojausena. Tästä syystä on käytettävä moottorien lisäsuojausta, esimerkiksi termistoreja maadoittavassa moottorissa (tai moottorikohtaisia lämpöreleitä).



### Huom:

Parametriä 107 *Automaattinen moottorin sovitus*, AMA ja *Automaattinen energian optimointi*, AEO parametrissa 101

*Momentin ominaisuudet* ei voi käyttää rinnan kytketyissä moottoreissa.

### ■ Moottorikaapelit

Katso kaapelin poikkipinnan ja pituuden oikea mitoitus kohdasta *Tekniset tiedot*.

Noudata kaapelin poikkipinta-alaa koskevia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.



### 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. On tärkeää pitää moottorikaapeli mahdollisimman lyhyenä, jotta häiriötaso ja maavuotovirta olisivat mahdollisimman pienet.

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

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

### ■ Moottorin terminen suojaus

UL-hyväksytyjen taajuudenmuuttajien elektroninen lämpörele on saanut UL-hyväksynnän yhden moottorin suojausta varten, jos parametrin 117 *Moottorin lämpösuojaus* arvoksi on asetettu ETR-laukaisu ja parametri 105 *Moottorivirta*,  $I_{VLT,N}$  on ohjelmoitu

moottorin nimellisvirran mukaiseksi (tämä arvo ilmenee moottorin tyyppikilvestä).

### ■ Maadoitus

Koska maavuotovirta voi olla yli 3,5 mA, VLT-taajuusmuuttaja pitää aina maadoittaa asianmukaisten kansallisten ja paikallisten säädösten mukaisesti. Maadoituskaapelin hyvän mekaanisen kytkennän varmistamiseksi kaapelin poikkipinnan pitää olla vähintään 8 AWG/10 mm<sup>2</sup>. Turvallisuutta voi lisätä asentamalla lisäsuojaus (RCD, Residual Current Device). Näin varmistetaan, että VLT-taajuusmuuttaja pysähtyy, jos vuotovirta kasvaa liian suureksi. Katso RCD-ohjetta MI.66.AX.02.

### ■ Ulkoisen 24 V tasajännitelähteen asennus:

Vääntömomentti: 0,5 - 0,6 Nm

Ruuvien koko:

M3

No.	Toiminto
35(-), 36 (+)	Ulkoisen 24 V tasavirtalähde (saatavissa vain laitteille VLT 8016-8652 380-480 V ja VLT 8052-8402 525-690 V)

Ulkoista 24 V tasavirtalähdettä käytetään ohjauksortin 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 tasajännitelähte on kytkettynä 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 ohjauksortin kuorman mukaan.



### Huom:

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

### ■ Tasavirtaväylän kytkeminen

Tasavirtaväyläliitintä käytetään DC-varmistukseen siten, että välipiiriin syötetään tehoa ulkoisesta DC-lähteestä.

Liittimet

Numero 88, 89

Saat lisätietoja ottamalla yhteyden Danfossiin.

### ■ Suurjänniterele

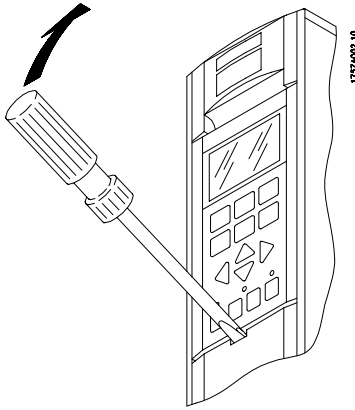
Suurjännitereleen kaapeli on kytkettävä liittimiin 01, 02 ja 03. Suurjänniterele ohjelmoidaan parametrissa 323, *Rele 1, lähtö*.

Numero 1 Relelähtö 1  
1 + 3 auki, 1 + 2 kiinni.  
Enintään 240 V AC, 2 A  
Vähintään 24 V DC, 10 mA tai  
24 V AC, 100 mA

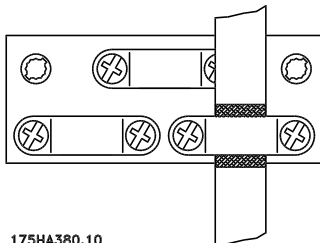
Enimmäispoikkipinta: 4 mm<sup>2</sup> / 10 AWG  
Momentti: 0,5 Nm / 5 in-lbs  
Ruuvin koko: M3

### ■ Ohjaukortti

Kaikki ohjauskaapelien liittimet sijaitsevat taajuudenmuuttajan suojakannen alla. Suojakannen (katso piirros) voi poistaa muissa paitsi IP54/NEMA 12 -laitteissa terävällä työkalulla, esimerkiksi ruuvitaltalla.



### ■ Sähköasennus, ohjauskaapelit



175HA380.10

Momentti: 0,5 Nm (5 in-lbs)  
Ruuvin koko: M3.

Yleisesti ottaen ohjauskaapelit pitää suojata ja suojaus pitää kytkeä molemmista päistä laitteen metallikoteloon kaapelinpitimillä (katso *Suojattujen/vahvistettujen ohjauskaapelien maadoittaminen*).

Yleensä suojaus on myös kytkettävä ohjausyksikön runkoon (noudata kyseisen yksikön asennusohjeita). Jos käytetään erittäin pitkiä ohjauskaapeleita, saattaa esiintyä 50/60 Hz:n hurinasilmukoita, jotka vaikuttavat koko järjestelmän toimintaan. Ongelma voidaan ratkaista kytkemällä suojaus toinen pää maadoitukseen 100 nF -skondensaattorilla (lyhyet kytkentäjohtimet).

### ■ Sähköasennus, ohjauskaapelit

Momentti: 0,5 Nm / 5 in-lbs  
Ruuvin koko: M3

Ohjauskaapelien oikeaa päättämistä koskevia lisätietoja on kohdassa *Suojattujen/vahvistettujen ohjauskaapelien maadoittaminen*.

16	17	18	19	20	27	29	32	33	61	68	69
D IN	D IN	D IN	D IN	COM D IN	D IN	D IN	D IN	D IN	COM RS485	P RS485	N RS485

04	05	12	13	39	42	45	50	53	54	55	60
RELAY		+24V OUT		COM A OUT	A OUT	A OUT	+10V OUT	A IN	A IN	COM A IN	A IN

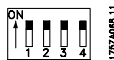
175HA379.10

Nro	Toiminto
04, 05	Relelähtöä 2 voidaan käyttää tilailmoituksiin ja varoituksiin.
12, 13	Digitaalitulojen jännitteensyöttö Jotta digitaalituloissa voitaisiin käyttää 24 V DC -lähdettä, ohjaukortin kytkimen 4 on oltava kiinni, on-asennossa.
16-33	Digitaalitulot. Katso parametrit 300 - 307 <i>Digitaalitulot</i> .
20	Digitaalitulolle yhteinen.
39	Yhteinen analogia- ja digitaalilähdöille. Katso <i>Kytkentäesimerkkejä</i> .

42, 45	Taajuuden, ohjearvon, virran ja momentin ilmaisun analogia-/digitaalilähdöt. Katso parametrit 319 - 322 <i>Analogia-/digitaalilähdöt.</i>
50	Potentiometrin ja termistorin syöttöjännite 10 V DC.
53, 54	Analoginen jännitetulo 0 - 10 V DC.
55	Analogiatuloille yhteinen.
60	Analoginen virtatulo 0/4 - 20 mA. Katso parametrit 314 - 316 <i>Liitin 60.</i>
61	Sarjaliikenteen päättäminen. Katso <i>Suojattujen/vahvistettujen ohjauskaapeliin maadoittaminen.</i> Tätä liitintä ei normaalisti pidä käyttää.
68, 69	RS 485 -liittymä, sarjaliikenne. Kun tietoliikenneväylään on kytketty useita taajuudenmuuttajia, ensimmäisen ja viimeisen kuormitusyksikön ohjauskortin liittimien 2 ja 3 on oltava kiinni (asento ON). Muissa taajuudenmuuttajissa kytkinten 2 ja 3 pitää olla auki (OFF). Tehdasasetus on kiinni (asento ON).

### ■ Kytkimet 1 - 4

DIP-kytkin on ohjauskortilla. Sitä käytetään sarjaliitännän ja ulkoisen DC-lähteen yhteydessä. Kuvassa on kytkimien tehdasasetus.

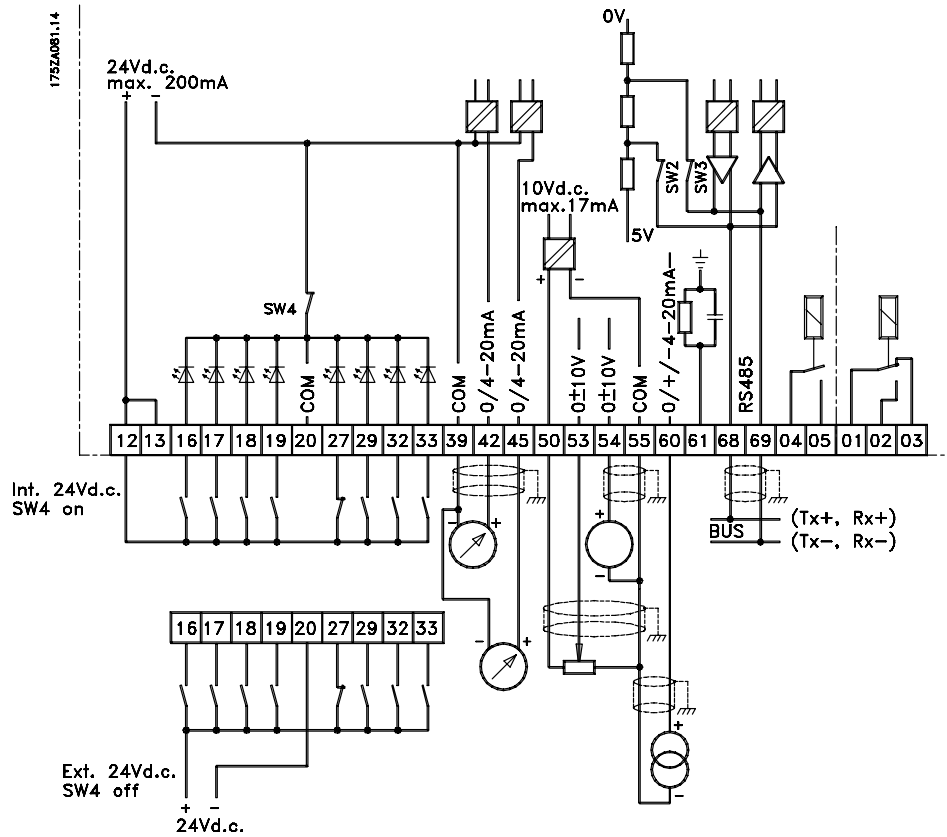


Kytkimellä 1 ei ole toimintoa.  
Kytкимиä 2 ja 3 käytetään RS 485 -sarjaliikenneliittymän päättämiseen. Kytkimien 2 ja 3 on oltava ON-asennossa ensimmäisessä ja toisessa taajuudenmuuttajassa. Muissa taajuudenmuuttajissa kytkinten 2 ja 3 on oltava OFF-asennossa.  
Kytkintä 4 käytetään, jos ohjausliittimet edellyttävät ulkoista 24 V DC -lähdettä. Kytkimellä 4 erotetaan sisäisen 24 V DC -virtalähteen ja ulkoisen 24 V DC -virtalähteen maapotentiaali toisistaan.



#### Huom:

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



### ■ Väyläliitäntä

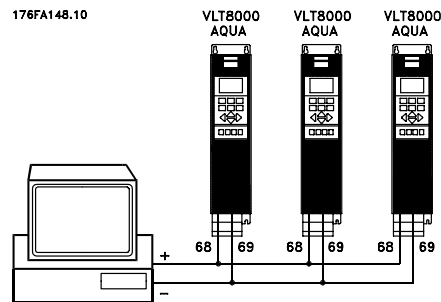
RS 485 -sarjaliitäntä (2-johtiminen) on kytketty taajuudenmuuttajan liittimiin 68/69 (signaalit P ja N). Signaali P on positiivinen potentiaali (TX+, RX+) ja signaali N negatiivinen potentiaali (TX-, RX-).

Jos johonkin isäntään on kytketty useita AFD-taajuudenmuuttajia, on käytettävä rinnakkaisyhteyksiä.

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

Väylän päättäminen

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



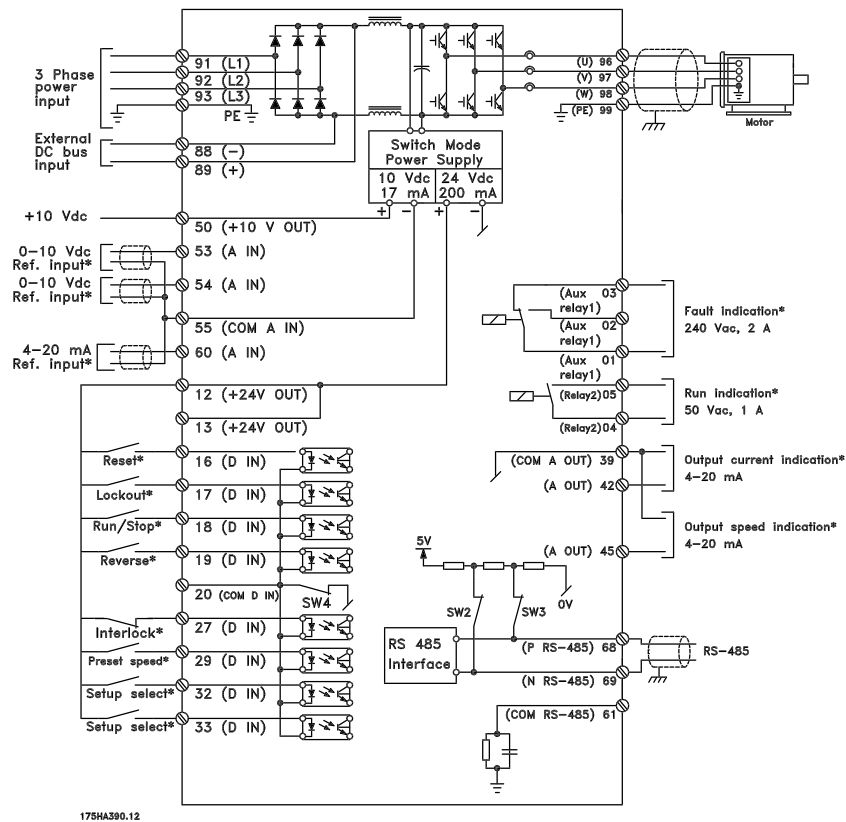
### ■ Kytkenäesimerkki VLT 8000 AQUA

Seuraava kaavio esittää tyypillistä VLT 8000 AQUA -taajuusmuuttajan asennusta.

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-taajuusmuuttajan liittimistä. Liittimiin 88 ja 89 voi kytkeä ulkoisen tasavirtalähteen. Analogiatulot voi kytkeä liittimiin 53 [V], 54 [V] ja 60 [mA]. Nämä tulot voidaan ohjelmoida ohjearvoa, takaisinkytkentää tai termistoria varten. Katso parametriryhmän 300 kohtaa *Analogiatulot*.

Digitaalisia tuloja on 8, ja niitä ohjataan 24 V tasajännitteellä. Liittimet 16-19, 27, 29, 32, 33. Nämä tulot voidaan ohjelmoida kohdan *Tulot ja lähdöt* 300 - 328 taulukon mukaisesti.

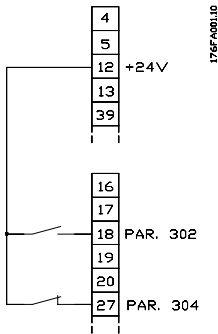
Laitteessa on kaksi analogia-/digitaalilähtöä (liittimet 42 ja 45), jotka voi ohjelmoida näyttämään tilan tai prosessiarvon, kuten 0 -  $f_{MAX}$ . Relelähtöjä 1 ja 2 voi käyttää käytön tilan tai varoituksen näyttöön tuomiseen. Liitinten 68 (P+) ja 69 (N-) RS 485 -sarjaliitännän avulla taajuusmuuttajaa voidaan ohjata ja valvoa sarjaliikenteen avulla.



\* Nämä liittimet voidaan ohjelmoida myös muita toimintoja varten.

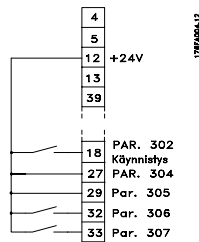
### ■ Kytkeäntäesimerkkejä

#### ■ Yksinapainen käynnistys ja pysäytys



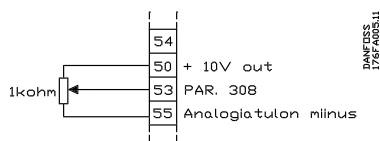
- Käynnistys/pysäytys liittimellä 18.  
Parametri 302 = Käynnistys [1]
- Pikapysäytys liittimellä 27.  
Parametri 304 = *Vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen* [0]

#### ■ Digitaalinen nopeus ylös/alas



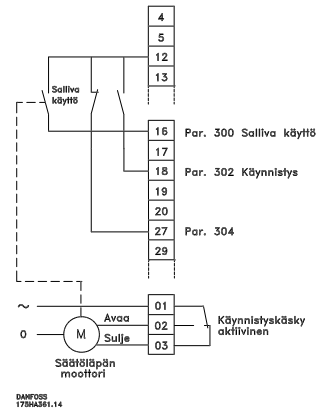
- Nopeus ylös ja alas liittimillä 32 ja 33.  
Parametri 306 = Nopeus ylös [7]  
Parametri 307 = *Nopeus alas* [7]  
Parametri 305 = *Ohjearvon lukitus* [2]

#### ■ Ohjearvoviesti potentiometrillä



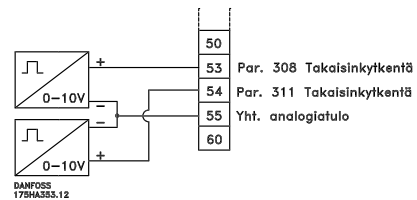
- Parametri 308 = *Ohjearvo* [1]  
Parametri 309 = *Liitin 53, vähimmäisskaalaus*  
Parametri 310 = *Liitin 53, enimmäisskaalaus*

### ■ Käyttö sallittu



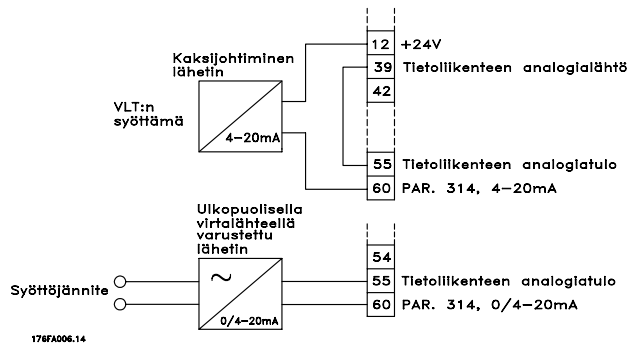
- Käynnistys sallittu liittimen 16 kautta.  
Parametri 300 = *Käyttö sallittu* [8]
- Käynnistys/pysäytys liittimellä 18.  
Parametri 302 = *Käynnistys* [1].
- Pikapysäytys liittimellä 27.  
Parametri 304 = *Vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen* [0].
- Oheislaitteet käytössä  
Parametri 323 = *Käynnistyskomento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

### ■ Kaksivöhykkeinen ohjaus



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

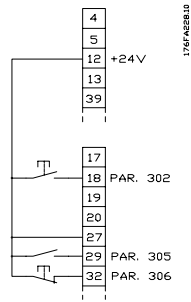
### ■ Lähettimen kytkeminen



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



■ 3-johtiminen käynnistys/pysäytys



- Pysäytä käännteinen liittimellä 32.
- Parametri 306 = *Pysäytys, käännteinen* [14]
- Pulssikäynnistys liittimellä 18.
- Parametri 302 = *Pulssikäynnistys* [2]
- Ryömintä liittimellä 29.
- Parametri 305 = *Ryömintä* [12]

### ■ Paikallisohjauksyksikkö LCP

Taajuudenmuuttajan etuosassa on paikallisohjauspaneeeli - LCP (Local Control Panel). Paikallisohjauspaneeeli on täydellinen VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttajan käyttö- ja ohjelmointiliittymä.

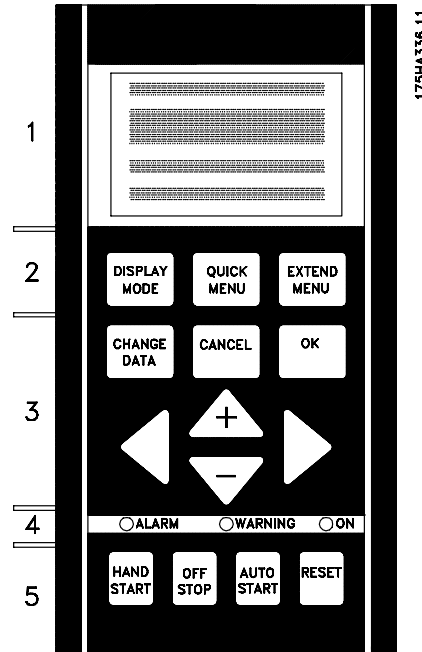
Ohjauspaneeelin voi irrottaa, ja sen voi vaihtoehtoisesti asentaa enintään 3 metrin (10 jalan) päähän taajuudenmuuttajasta, esimerkiksi sähkökeskuksen oveen. Asennussarja ja kaapeli toimitetaan optiona.

Ohjauspaneeeli jakautuu toiminnallisesti viiteen osaan:

1. näyttö
2. näyttötilan vaihtopainikkeet
3. ohjelmointiparametrien muuttamispainikkeet
4. merkkivalot
5. paikallisohjauksipainikkeet.

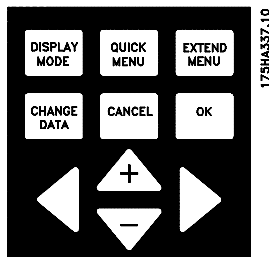
Kaikki tiedot näytetään 4-rivisellä aakkosnumeerisella näytöllä, joka normaalikäytössä pystyy näyttämään jatkuvasti neljä käyttötietojen arvoa ja kolme käyttötilan arvoa. Ohjelmoinnin aikana näytetään kaikki tiedot, jotka tarvitaan taajuudenmuuttajan nopeaan ja tehokkaaseen parametrien asetukseen. Näytön täydennyksenä on kolme merkkivaloa: päälläolon (ON), varoituksen (WARNING) ja hälytyksen (ALARM) merkkivalot.

Kaikkia taajuudenmuuttajan parametriasetuksia voi muuttaa välittömästi ohjauspaneeelin kautta, ellei tätä toimintoa ole ohjelmoitu *Lukituksi* [1] käyttämällä parametria 016 *Datamuutosten lukinta* tai digitaalitulo, parametrit 300 - 307 *Datamuutosten lukinta*.



### ■ Ohjauksipainikkeet parametrien määrittämiseen

Ohjauksipainikkeet 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 siirrytään takaisin näyttötilaan joko pika-asetustilasta tai valikkotilasta.

QUICK  
MENU

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

EXTEND  
MENU

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

CHANGE  
DATA

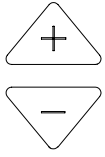
[CHANGE DATA] -näppäintä käytetään valikko- tai pika-asetustilassa valitun parametrien asetuksen muuttamiseen.

CANCEL

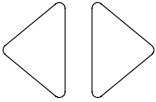
[CANCEL]-painiketta käytetään, ellei valittua parametria haluta muuttaa.

OK

[OK]-painikkeella vahvistetaan valitun parametrien muuttaminen.



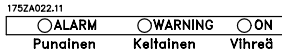
[+/-] näppäimiä käytetään parametrien valitsemiseen ja valitun parametrin muuttamiseen. Nämä painikkeet muuttavat myös paikallisen ohjearvon. Tämän lisäksi näiden painikkeiden avulla voi siirtyä näyttötilassa käyttömuuttujien lukemasta toiseen.



[<>] painiketta käytetään parametriryhmän 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.

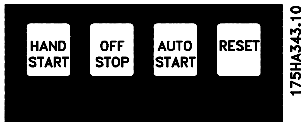


#### Huom:

Jännitteen merkkivalo palaa, kun taajuusmuuttajalle tulee jännitettä.

### ■ Paikallisohjaus

Paikallisohjauksen painikkeet ovat merkkivalojen 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 käynnistyssignaali, taajuusmuuttaja käynnistyy.

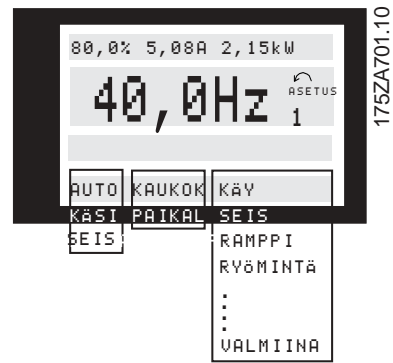


#### Huom:

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. Kulloinkin 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. Lisäksi näytöltä käyvät ilmi aktiiviset asetukset. Nuolesta näkee moottorin pyörimissuunnan; kuvassa taajuusmuuttajalla on aktiivinen suunnanvaihtosignaali. Nuolen varsi poistetaan, jos annetaan pysäytyskomento tai jos lähtötaajuus laskee alle 0,01 Hz:n. Alimmalla rivillä näkyy taajuusmuuttajan tila. Seuraavan sivun taulukossa annetaan käyttömuuttajat, joita voidaan näyttää näyttötilan muuttujana 2. Muutokset tehdään [+/-]-painikkeilla.

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



### ■ 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*.

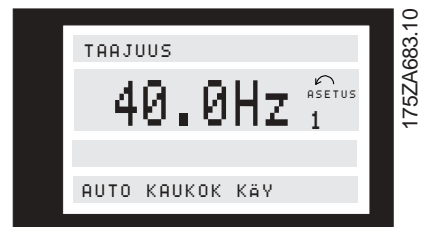
- Tilarivi (4. rivi):

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

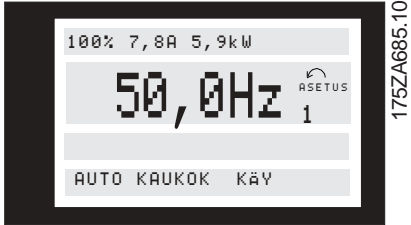
VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttajassa on käytettävissä erilaisia näyttötiloja taajuudenmuuttajassa valitun tilan mukaan. Seuraavassa on näyttötila, jossa taajuudenmuuttaja on etäohjearvoa käyttävässä automaattisessa tilassa, jossa lähtötaajuus on 40 Hz. Tässä näyttötilassa ohjearvo ja ohjaus määritetään ohjausliittimien kautta. Rivin 1 teksti ilmaisee rivillä 2 näkyvän käyttömuuttujan.



Rivillä 2 näkyy senhetkinen lähtötaajuus ja käytössä oleva asetus. Rivi 4 ilmaisee, että taajuudenmuuttaja on etäohjearvoa käyttävässä automaattisessa tilassa ja että moottori pyörii.

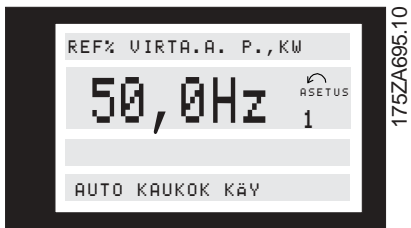
### ■ Näyttötila II:

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



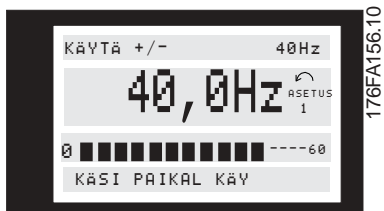
### ■ Näyttötila III:

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.



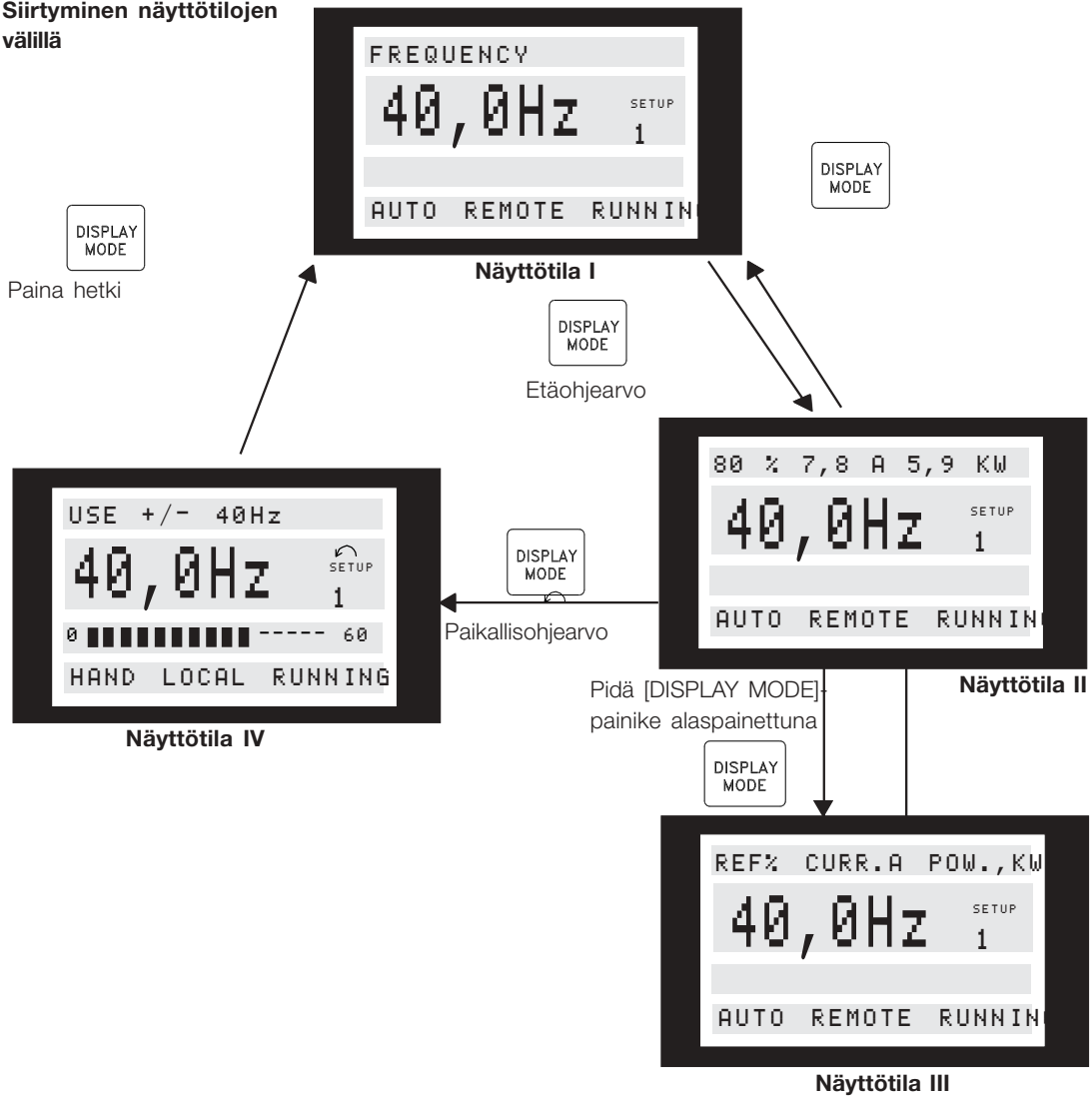
### ■ Näyttötila IV

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

■ Siirtyminen näyttötilojen välillä

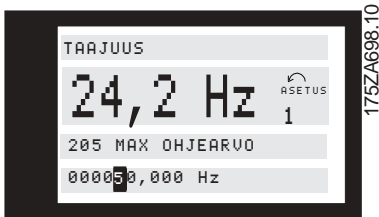


175ZA697.10

### ■ Tietojen muuttaminen

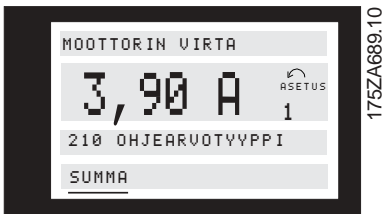
Tiedot muutetaan samalla tavoin riippumatta siitä, onko parametri valittu pika-asetus- vai valikkotilassa. Valittua parametria päästään muuttamaan painamalla [CHANGE DATA] -painiketta, jolloin neljännen rivin alleviivaus alkaa vilkkua.

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.

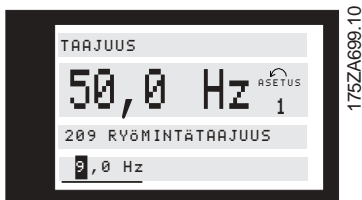
Jos valittu parametri on toimintoarvo, valitun tekstin voi muuttaa [+/-]-painikkeilla.



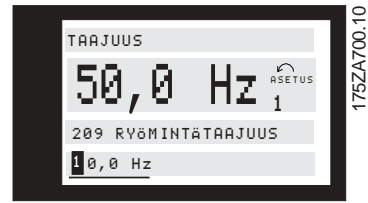
Toimintoarvo vilkkuu, kunnes poistut painamalla [OK]-painiketta. Toimintoarvo on nyt valittu. Voit peruuttaa muutoksen painamalla [CANCEL]-painiketta.

### ■ 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 yläaraja	Taajuuden yläarajan, 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 nolnaan 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 valikkoo +/- -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.

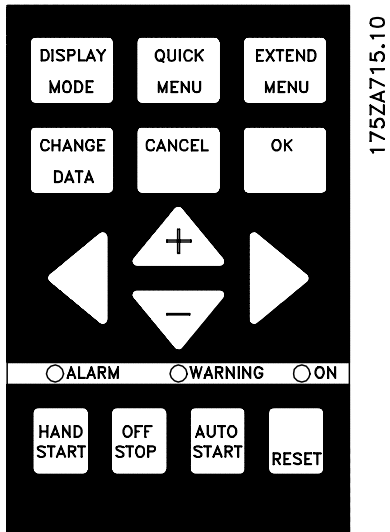
2. Paina '+'-painiketta, kunnes saat esille parametrin *206 Rampin nousuaika*.
3. Paina Change Data -painiketta.
4. Paina -painiketta kahdesti - sadat-numero vilkkuu.
5. Paina '+'-painiketta kerran, jolloin sadat-numero saa arvon '1'.
6. Paina -painiketta, jolloin kymmenet vilkkuvat.
7. Paina '-'-painiketta,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

**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 parametriryhmän 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 parametrit kopioidaan ohjauspaneeliin. Tämän jälkeen ohjauspaneeli voidaan siirtää toiseen taajuudenmuuttajaan, jossa kaikki parametrit 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 parametrit. Tätä voidaan käyttää tietolähteenä, jos muita asetuksia palautetaan yhteiseen tilaan. Tässä tapauksessa käytettäväksi asetukseksi valitaan tehdasasetusta.

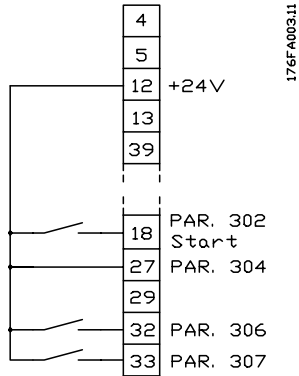
*Asetukset 1-4* [1]-[4] ovat neljä erillistä asetusvaihtoehtoa, joita voidaan käyttää halutulla tavalla.

*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.

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

### 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:

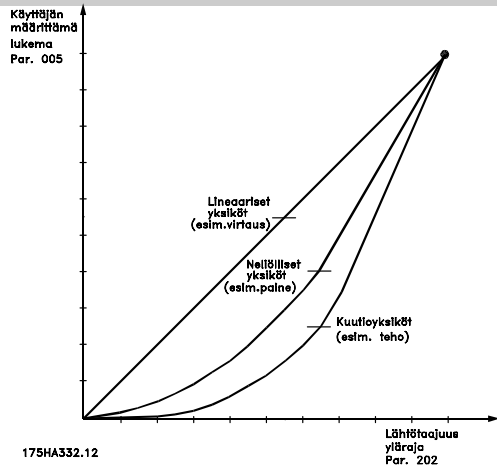
Määrittää suurimman lähtötaajuuden tarvittavan arvon.

### 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. Paineyskoiden 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 liittimeen 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 paikallisohjauspaneeleihin**  
Kun parametrissa 007 on valittu *Näytön teksti*, valitse näyttöriivin parametri (533 tai 534) ja paina **CHANGE DATA** -näppäintä. Kirjoita teksti suoraan valitulle riville paikallisohjauspaneeleihin **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 È Ì Ù è . / - ( ) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 'väilyönti'  
'väilyönti' on parametrien 533 ja 534 oletusarvo. Voit poistaa kirjoitetun merkin korvaamalla sen väilyönnillä'.

**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 *Paikallisohjauksen näytön teksti* [29] ei voi valita *pienen näytön* kanssa .

#### Valinnan selostus:

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

## 010 Pieni näyttö 1.3

### (PIENI TEKSTI 3)

#### Arvo:

Katso parametria 007 *Suuri näyttöluke*

★ Teho [kW] [6]

#### Toiminto:

Katso parametrin 008 *Pieni näyttöluke* toiminnan kuvausta. 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 .

### 011 Paikallisen ohjearvon yksikkö

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

##### Arvo:

Hz (HZ) [0]

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

##### Toiminto:

Tämä parametri määrittää paikallisohjauksen yksikön.

##### Valinnan selostus:

Valitse paikallisohjausta 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 käynnistystyksen 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 kuittauspainike 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 kuittaussignaali on kytketty digitaalitulojen kautta.

### 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], parametrien tietoja ei voi muuttaa, vaikka tietoja voi muuttaa väylän kautta. Parametrien 007 - 010 *Näytön lukema* arvot voi muuttaa ohjauspaneelin kautta. Näiden parametrien tietojen muutokset voi lukita myös digitaalitulon kautta (katso parametrit 300 - 307 *Digitaalitulot*).

**017 Toimintatila käynnistettäessä,  
paikallisojtaus****(JÄLL.KÄYNN. TAPA)****Arvo:**

★Automaattinen uudelleenkäynnistys (KÄYNNISTYS) [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 aktivoimalla [HAND START]- tai [AUTO START] -painike ohjauspaneelin 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.



### ■ Kuormitus ja moottori 100 - 124

Tämän parametrierhmän avulla voidaan määrittää ohjausparametrit ja ne momentin ominaisuudet, joille taajuudenmuuttaja halutaan soviittaa.

Moottorin tyyppikilven tiedot on annettava ja automaattinen moottorin sovitin on suoritettava. Tämän lisäksi voidaan asettaa tasavirtajarrutuksen parametrit ja moottorin lämpösuojaus voidaan ottaa käyttöön.

### ■ 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 ohjearvo 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 Momentin ominaisuudet

##### (MOMENTTI)

##### Arvo:

- ★Automaattinen energian optimointi (AEO-TOIMINTO) [0]
- Vakiomomentti (CONSTANT TORQUE) [1]
- Muuttuva momentti matala (VT MATALA) [2]
- Muuttuva momentti keskimääräinen (VT KESKIM.) [3]
- Muuttuva momentti korkea (VT KORKEA) [4]

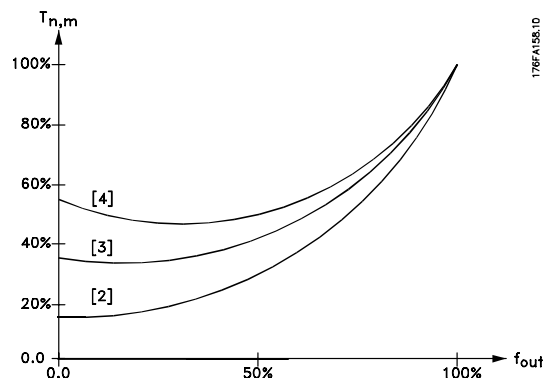
##### Toiminto:

Tämän parametrin avulla voidaan valita, toimiiko taajuudenmuuttaja siten, että ohjain säätää U/f-käyrää automaattisesti kuorman perusteella, vai onko valittu muuttuva momentti -käyttö tai vakiomomenttikäyttö.

##### Valinnan selostus:

Jos kuorman momentti on muuttuva, kuten esimerkiksi keskipakoispumpun tai puhaltimen, käyttö mahdollistaa kaksi käyttötilaa. Automaattisen energian optimoinnin avulla ohjain voi säätää U/f-suhdetta automaattisesti moottorin kuorman tai nopeuden vaihteluiden mukaan moottorin ja käytön hyötysuhteen maksimoimiseksi sekä moottorin kuumenemisen ja äänen pienentämiseksi.

Muuttuva momentti -vaihtoehdon avulla käyttöön voidaan valita alhainen, normaali tai korkea jännitetaso seuraavan kuvan mukaisesti (prosenttiosuutena moottorin nimellisjännitteestä). Muuttuvaa momenttia voidaan käyttää myös, jos lähtöön on kytketty useita moottoreita rinnan. Valitse ominaismomentti, jolla toiminta on luotettavinta ja vähiten energiaa kuluttavaa sekä vähiten lämpöä ja melua tuottavaa. Aloituspääntite voidaan valita parametrissa 108, *VT-aloituspääntite*.



Vakiomomenttikuormille, esimerkiksi hihnakuuljettimille, puristimille ja sekoittimille, valitse *Vakiomomentti*. Vakiomomenttitoiminta toteutetaan säilyttämällä U/f-suhde vakiona koko käyttöalueella.

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


**Huom:**

Parametreissa 102 - 106 *Tyypikilven tiedot* asetettujen arvojen on vastattava moottorin tyypikilven kytkentätietoja (tähtikytkentä Y tai kolmiokytkentä).

**102 Moottorin teho,  $P_{M,N,M,N}$   
(MOOTTORIN TEHO)**
**Arvo:**

0,25 HP (0,25 KW)	[25]
0,5 HP (0,37 KW)	[37]
0,75 HP (0,55 KW)	[55]
1 HP (0,75 KW)	[75]
1,5 HP (1,10 KW)	[110]
2 HP (1,50 KW)	[150]
3 HP (2,20 KW)	[220]
4 HP (3,00 KW)	[300]
5 HP (4,00 KW)	[400]
7,5 HP (5,50 KW)	[550]
10 HP (7,50 KW)	[750]
15 HP (11,00 KW)	[1100]
20 HP (15,00 KW)	[1500]
25 HP (18,50 KW)	[1850]
30 HP (22,00 KW)	[2200]
40 HP (30,00 KW)	[3000]
50 HP (37,00 KW)	[3700]
60 HP (45,00 KW)	[4500]
75 HP (55,00 KW)	[5500]
100 HP (75,00 KW)	[7500]
125 HP (90,00 KW)	[9000]
150 HP (110,00 KW)	[11000]
200 HP (132,00 KW)	[13200]
250 HP (160,00 KW)	[16000]
300 HP (200,00 KW)	[20000]
350 HP (250,00 KW)	[25000]
400 HP (300,00 KW)	[30000]
450 HP (315,00 KW)	[31500]
500 HP (355,00 KW)	[35500]
600 HP (400,00 KW)	[40000]

★ Mallikohtainen

**Toiminto:**

Tässä parametrissa voidaan valita kW-arvo  $P_{M,N}$ , joka vastaa moottorin nimellistehoa. Tehtaalla on valittu nimellinen kW-arvo  $P_{M,N}$ , joka riippuu laitteen tyypistä.

**Valinnan selostus:**

Syötä moottorin kilven mukainen arvo. Valittavana on neljä alikokoa ja yksi ylikoko tehdasasetukseen verrattuna.

Moottorin tehon arvon voi määrittää myös portaattomasti säädettäväksi, katso *Numeeristen data-arvojen 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 tyypikilven mukainen riippumatta taajuudenmuuttajan verkkojännitteestä. Tämän lisäksi moottorijännitteen voi määrittää myös portaattomasti. Katso kohta *Numeeristen data-arvojen portaaton muuttaminen*.

**104 Moottorin taajuus,  $f_{M,N}$   
(MOOTT. TAAJUUS)**
**Arvo:**

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

) Yleinen tehdasasetus; eri kuin tehdasasetus Pohjois-Amerikkaa varten.

**Toiminto:**

Valitse moottorin nimellistaajuus  $f_{M,N}$ .

**Valinnan selostus:**

Valitse moottorin tyypikilven mukainen arvo.

### 105 Moottorin virta, $I_{M,N}$

#### (MOOTTORIN VIRTA)

##### Arvo:

0,01 -  $I_{VLT,MAX} A$

★ Riippuu moottorista

##### Toiminto:

Moottorin nimellisvirran  $I_{M,N}$  arvoa käytetään taajuudenmuuttajan laskiessa esimerkiksi momenttia ja moottorin lämpösuojausta. Määritä moottorin virran  $I_{VLT,N}$  arvo. Ota huomioon moottorin kytkentätapa: Tähti Y tai delta  $\Delta$ .

##### Valinnan selostus:

Valitse moottorin tyyppikilven mukainen arvo.



##### Huom:

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

### 106 Moottorin nimellisa nopeus, $n_{M,N}$

#### (MOOTT. NIM. NOPEUS)

##### Arvo:

100 -  $f_{M,N} \times 60$  (enintään 60 000 1/min)

★ Riippuu parametrilla 102 Moottoriteho,  $P_{M,N}$ .

##### Toiminto:

Määrittää moottorin tyyppikilvestä saatavan moottorin nimellisa nopeutta vastaavan arvon  $n_{M,N}$ .

##### Valinnan selostus:

Valitse moottorin tyyppikilven mukainen arvo.



##### Huom:

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

Enimmäisarvo on  $f_{M,N} \times 60$ . Aseta  $f_{M,N}$  parametrissa 104 Moottorin taajuus,  $f_{M,N}$ .

### 107 Automaattinen moottorin sovitus, AMA

#### (AMA)

##### Arvo:

★Optimointi ei käytössä (EI AMA)	[0]
Automaattinen sovitus (AJA AMA)	[1]
Osittainen AMA	
(RAJOITETTU AMA)	[2]

##### Toiminto:

Automaattinen moottorin sovitus on testialgoritmi, joka mittaa moottorin sähköiset parametrit moottorin ollessa pysähdyksissä. AMA ei siis itse syötä momenttia. AMA on hyödyllinen esimerkiksi otettaessa järjestelmiä käyttöön, kun käyttäjä haluaa optimoida

taajuudenmuuttajan säädön käytössä olevaa moottoria varten. Tätä toimintoa käytetään, kun tehdasasetus ei vastaa moottorin vaatimuksia.

Paras taajuudenmuuttajan sovitus saavutetaan, jos AMA suoritetaan moottorin ollessa kylmä. On huomattava, että toistuvat AMA-ajot saattavat johtaa moottorin lämpenemiseen, mikä puolestaan lisää staattorin resistanssia  $R_S$ . Tämä ei kuitenkaan yleensä ole ratkaisevan tärkeää.

Parametrin 107 *Automaattinen moottorin sovitus*, AMA, avulla voit valita, suoritetaanko täydellinen automaattinen moottorin sovitus *Automaattinen sovitus* [1] vai rajoitetumpi *Osittainen AMA* [2].

Osittaisen testin voi suorittaa, jos taajuudenmuuttajan ja moottorin väliin on asennettu LC-suodatin. Jos tarvitaan täydellistä testiä, LC-suodattimen voi poistaa AMA:n ajaksi ja sen voi asentaa takaisin testin jälkeen. *Osittainen AMA* [2] -sovituksessa ei testata moottorin symmetriaa eikä kaikkien moottorin vaiheiden kytkentää. Seuraavat seikat on otettava huomioon AMA-toimintoa käytettäessä:

- Jotta AMA voisi määrittää moottorin parametrit optimaalisesti, taajuudenmuuttajaan yhdistetyn moottorin tyyppikilven tiedot on annettava parametreissa 102 ja 106.
- Moottorin automaattisen sovituksen kesto vaihtelee parista minuutista noin kymmeneen minuuttiin. Tämä riippuu käytössä olevan moottorin nimellistehosta (esimerkiksi 7,5 HP:n nimellistehoisen moottorin automaattinen sovitus kestää noin neljä minuuttia).
- Hälytykset ja varoitukset tulevat näyttöön, jos moottorin sovituksen aikana esiintyy virheitä.
- Automaattisen moottorin sovituksen voi suorittaa ainoastaan, jos moottorin nimellisvirta on vähintään 35 % taajuudenmuuttajan nimellislähtövirrasta.



##### Huom:

Jotkin moottorit (esimerkiksi moottorit, joissa on enemmän kuin kuusi napaa) eivät ehkä voi suorittaa automaattista moottorin sovitusta. Osittainen moottorin sovitus tai parametrien 123 tai 124 käyttäminen saattaa näissä tapauksissa auttaa, sillä tällöin mitataan moottorin staattori sekä kaapelin pituuden vaikutukset. Monimoottorisovelluksissa ei voi käyttää mitään automaattisen moottorin sovituksen muotoa.

##### Valinnan selostus:

Valitse *Automaattinen sovitus* [1], jos taajuudenmuuttaja voi suorittaa automaattisen moottorin sovituksen täydellisenä. Valitse *Osittainen AMA* [2], jos taajuudenmuuttajan ja moottorin väliin on

asennettu LC-suodatin tai jos moottorissa on vähintään kuusi napaa.

#### Automaattinen moottorin sovitus, menettely:

1. Aseta moottorin parametrit moottorin parametreissa 102 - 106 *Moottorikilven tiedot* asetettujen tyyppikilpitietojen mukaisesti.
2. Kytke liitin 24 V DC (mahdollisesti liittimestä 12) ohjaukskortin liittimeen 27.
3. Valitse parametrissa 107 *Automaattinen moottorin sovitus*, AMA, Automaattinen sovitus [1] tai Osittainen AMA [2].
4. Käynnistä taajuudenmuuttaja tai liitä liitin 18 (käynnistys) 24 V DC -lähteeseen (mahdollisesti liittimestä 12).

#### Jos automaattinen moottorin sovitus halutaan pysäyttää:

1. Paina [OFF/STOP]-näppäintä.

#### Tavallisen suorituksen ja lopetuksen jälkeen näytössä on teksti: **AMA STOP**

1. Taajuudenmuuttaja on nyt käyttövalmis.



#### Huom:

[RESET]-näppäintä on painettava automaattisen moottorin sovituksen jälkeen tuloksien tallentamiseksi käyttöön.

#### Jos toiminnon aikana esiintyy virhe, näyttöön tulee seuraava teksti: **ALARM 22**

1. Tarkista vian mahdolliset syyt hälytyssanoman mukaisesti. Katso *Varoitus- ja hälytysluettelo*.
2. Tyhjennä vika painamalla [RESET]-näppäintä.

#### Jos toiminnon aikana esiintyy varoitus, näyttöön tulee seuraava teksti: **WARNING 39 - 42**

1. Tarkista vian mahdolliset syyt varoitussanoman mukaisesti. Katso *Varoitus- ja hälytysluettelo*.
2. Paina [CHANGE DATA] -näppäintä ja valitse "Continue", jos haluat jatkaa automaattista moottorin sovitusta varoituksesta huolimatta, tai keskeytä automaattinen moottorin sovitus painamalla [OFF/STOP]-näppäintä.

### 108 Muuttuvamomenttinen käynnistysjännite (MONIMOOTT. KÄYNN. V)

#### Arvo:

0.0 - parametri 103 *Moottorin jännite,  $U_{M,N}$*   
 ★ riippuu param. 103 *Moottorin jännite,  $U_{M,N}$*

#### Toiminto:

Tämä parametri määrittää muuttuvamomenttisen toiminnan käynnistysjännitteen taajuuden ollessa

0 Hz. Sitä käytetään myös rinnakkain kytkettyjen moottorien yhteydessä.

Käynnistysjännite vastaa moottorille syötettävää lisäjännitettä. Kun käynnistysjännitettä kasvatetaan, moottorin käynnistysmomentti kasvaa. Tätä käytetään erityisesti rinnan kytketyissä pienissä moottoreissa (< 4,0 kW/5 hv), koska niiden staattorin vastus on suurempi kuin yli 5,5 kW:n/7,5 hv:n moottoreilla. Tämä toiminto on aktiivinen ainoastaan, jos parametrissa *Momenttikäyttäytyminen* on valittu *Muuttuva momentti* [1], [2] tai .

#### Valinnan selostus:

Aseta käynnistysjännite 0 Hz:n taajuudella. 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 irrotusmomentti (SUURI KÄYNN.MOM.)

#### Arvo:

0,0 - 0,5 s ★ 0,0 s

#### Toiminto:

Suuren käynnistysmomentin varmistamiseksi enimmäismomentti on sallittu enintään 0,5 sekunnin ajan. Taajuudenmuuttaja suojaraja kuitenkin rajoittaa virtaa. 0 s vastaa korottamatonta irrotusmomenttia.

#### 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, käännteinen* ja arvo vaihtuu loogisesta arvosta "1" arvoksi looginen "0", tasavirtajarrutus aktivoituu. Kun liittimen 18 käynnistysignaali muuttuu arvosta looginen "1" arvoksi looginen "0", tasavirtajarrutus aktivoituu, kun lähtötaajuus on alhaisempi kuin jarrun kytketymistaajuus.

**Huom:**

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

**114 Tasavirtajarrutuksen virta****(DC-JARR. VIRTA)****Arvo:**

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

★ 50 %

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 käännteinen 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:

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

- 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 jäädy 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 vuorotellen.

#### Valinnan selostus:

Valitse *Ei suojausta* [0], jos varoitusta tai laukaisua ei tarvita moottorin ylikuormitustilanteessa.

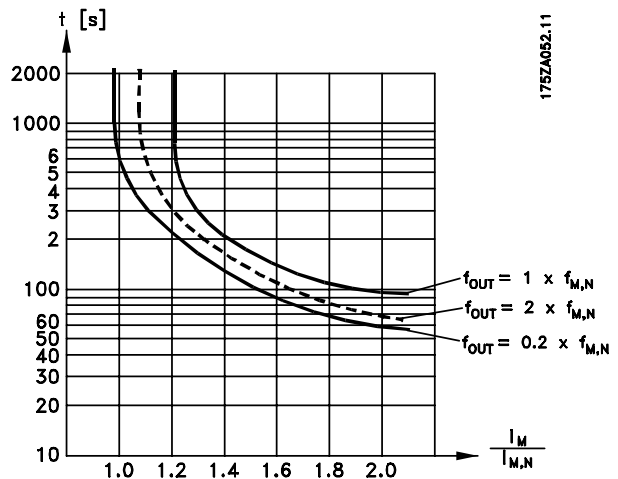
Valitse *Termistorivaroitus* [1], jos haluat varoituksen moottoriin kytketyn termistorin lämmitessä liikaa.

Valitse *Termistorin laukaisu*, jos halutaan laukaisu, kun kytketty termistori kuumenee liikaa.

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 φ) (MOTOR PWR FACT)

#### Arvo:

0.50 - 0.99 ★ 0.75

#### Toiminto:

Tässä parametrissa kalibroidaan ja optimoidaan tehokertoimeltaan erilaisten moottorien (Cos φ) 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.



#### Huom:

Oletusarvo on 0,75, ja sitä **EI** saa muuttaa, ellei kyseisen moottorin tehokerroin ole pienempi kuin 0,75. Tämä koskee tyypillisesti yli nelinapaisia tai pienitehoisia moottoreita.

### 119 Kuormituksen kompensointi pienellä nopeudella (KUORM. KOMP. HID.)

#### Arvo:

0 - 300 % ★ 100 %

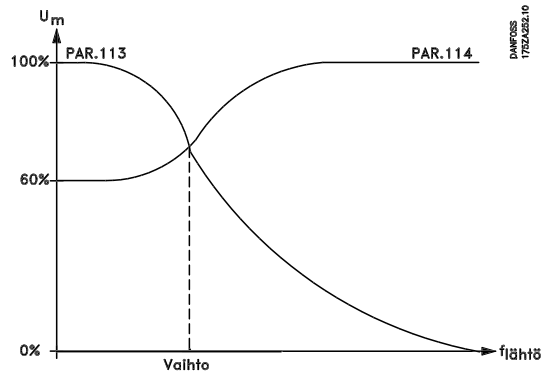
#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan suorittaa kuormituksen kompensointi, kun moottori käy pienellä nopeudella.

#### Valinnan selostus:

Näin saavutetaan paras mahdollinen U/f-ominaiskäyrä eli kuormituksen kompensointi pienellä nopeudella. Taajuusalue, jolla *Kuormituksen kompensointi pienellä nopeudella* on aktiivinen riippuu moottorin koosta. Toiminto on aktiivinen seuraavia varten:

Moottorin koko	Vaihtokohta
0,5 kW (.75 HP) - 7,5 kW (10 HP)	< 10 Hz
11 kW (15 HP) - 45 kW (60 HP)	< 5 Hz
55 kW (75 HP) - 355 kW (600 HP)	< 3 - 4 Hz



### 120 Kuormituksen kompensointi suurella nopeudella (KUORM. KOMP. NOP.)

#### Arvo:

0 - 300 % ★ 100 %

#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan suorittaa jännitteen kompensointi kuormituksen suhteen, kun moottori käy suurella nopeudella.

#### Valinnan selostus:

Toiminnossa *Kuormituksen kompensointi suurella nopeudella* voidaan kompensoida kuormitus taajuudesta, jolla *Kuormituksen kompensointi pienellä nopeudella* lakkasi toimimasta, maksimitaajuuteen saakka.

Moottorin koko seuraavia vaihtokohtia varten:

Moottorin koko	Vaihtokohta
0,5 kW - 7,5 kW	>10 Hz
11 kW - 45 kW	>5 Hz
55 kW - 355 kW	>3 - 4 Hz

### 121 Jättämäkompensointi (SLIP COMPENSAT)

#### Arvo:

-500 - 500 % ★ 100 %

#### Toiminto:

Jättämäkompensointi lasketaan automaattisesti eli moottorin nimellinopeuden  $n_{M,N}$  perusteella. Jättämäkompensointi voidaan hienosäätää parametrissa 121 ja kompensoida näin nimellinopeuden  $n_{M,N}$  toleranssit. Tämä toiminto ei ole aktiivinen, jos *Muuttuva momentti* (parametri 101 - muuttuvan momentin

käyrät), *Momentinohjaus nopeustakaisinkytkennällä* tai *Erikoismoottoritila* on käytössä.

**Valinnan selostus:**

Syötä %-arvo moottorin nimellistaajuudesta (parametri 104).

**122 Jättämäkompensoinnin aikavakio (SLIP TIME CONST.)**

**Arvo:**

0,05 - 5,00 s ★ 0,50 s

**Toiminto:**

Tämä parametri määrittää jättämäkompensoinnin reagointinopeuden.

**Valinnan selostus:**

Suuri arvo tuottaa hitaan reagoinnin. Vastaavasti pieni arvo tuottaa nopean reagoinnin. Jos pienellä taajuudella esiintyy resonanssiongelmia, asetetun ajan tulee olla pitempi.

**123 Staattorin resistanssi (STAATTORIN RESIS)**

**Arvo:**

★ Riippuu moottorin valinnasta

**Toiminto:**

Kun moottorin tiedot on asetettu parametreissa 102 - 106, suoritetaan joukko eri parametrien säätöjä automaattisesti, mukaan lukien staattorin resistanssi  $R_S$ . Manuaalisesti syötetyn  $R_S$  -arvon tulee koskea kylmää moottoria. Akselitehoa voi parantaa hienovirittämällä  $R_S$ - ja  $X_S$ -arvot, katso menettely seuraavasta.

**Valinnan selostus:**

$R_S$  voidaan asettaa seuraavasti:

1. Automaattinen optimointi, jossa taajuudenmuuttaja mittaa moottorin arvot. Kaikki kompensoinnit palautetaan arvoon 100 %.
2. Moottorintoimittaja ilmoittaa arvot.
3. Arvot määritetään manuaalisesti mittaamalla:
  - $R_S$  voidaan laskea mittaamalla kahden vaiheliittimen välinen resistanssi  $R_{VAIHE - VAIHE}$ . Jos  $R_{VAIHE - VAIHE}$  on pienempi kuin 1 - 2 ohmia (tyypillinen arvo moottoreissa > 4 (5,4 HP) - 5,5 kW (7,4 HP) 400 V), pitää käyttää erikoisohmimittaria (Thomson-mittasilta tai vastaava).  $R_S = 0.5 \times R_{VAIHE - VAIHE}$

4. Käytetään  $R_S$ -tehdasasetuksia, jotka taajuudenmuuttaja valitsee moottorin tyyppikilven tietojen perusteella.

**124 Staattorin reaktanssi (STAATTORIN REAKT)**

**Arvo:**

★ Riippuu moottorin valinnasta

**Toiminto:**

Kun moottorin tiedot on asetettu parametreissa 102 - 106, suoritetaan joukko eri parametrien säätöjä automaattisesti, mukaan lukien staattorin resistanssi  $X_S$ . Akselitehoa voi parantaa hienovirittämällä  $R_S$ - ja  $X_S$ -arvot, katso menettely seuraavasta.

**Valinnan selostus:**

$X_S$  voidaan asettaa seuraavasti:

1. Automaattinen moottorin sovitus, jossa taajuudenmuuttaja testaa moottorin tämän arvon määrittämiseksi. Kaikki kompensoinnit palautetaan arvoon 100 %.
2. Moottorintoimittaja ilmoittaa arvot.
3. Arvot määritetään manuaalisesti mittaamalla:
  - $X_S$  voidaan laskea kytkemällä moottori verkkoon ja mittaamalla kahden vaiheen välinen jännite  $U_L$  sekä tyhjäkäyntivirta  $I$ . Nämä arvot voi vaihtoehtoisesti mitata moottorin käydessä tyhjäkäynnillä ja nimellistaajuudella  $f_{M,N}$ , jättämäkompensointi (par. 115) = 0 % ja kuorman kompensointi suurella nopeudella (par.

$$X_S = \frac{U_L}{\sqrt{3 \times I \Phi}}$$

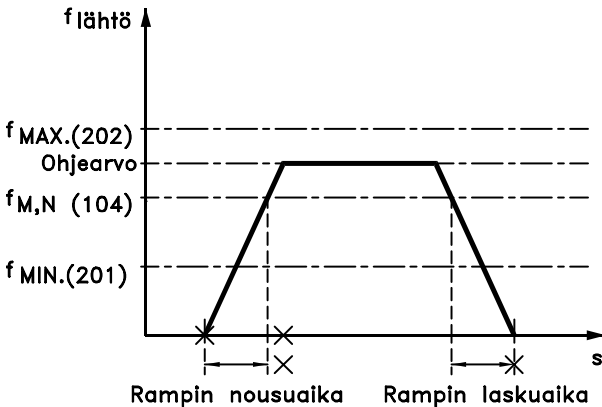
4. Käytetään  $X_S$ -tehdasasetuksia, jotka taajuudenmuuttaja valitsee moottorin tyyppikilven tietojen perusteella.

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



### Ohje- ja raja-arvot 200-228

#### ■ Ohje- ja raja-arvot



Tässä parametiryhmässä määritetään taajuusmuuttajan taajuus- ja ohjearvoalue.

Tähän parametiryhmään 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.

#### 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. TAAJUUS)

#### Arvo:

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

) Yleinen tehdasasetus; eri kuin tehdasasetus Pohjois-Amerikkaa varten).

#### Toiminto:

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

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



#### Huom:

Taajuudenmuuttajan lähtötaajuus ei voi olla suurempi kuin 1/10 kytkentätaajuudesta (parametri 407 *KytKentätaajuus*).

#### Valinnan selostus:

Arvo voidaan valita väliltä  $f_{MIN}$  - 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 prosenttiosuutena arvosta *Minimiohjearvo*,  $Ref_{MIN}$  arvoon *Maksimiohjearvo*,  $Ref_{MAX}$ . 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

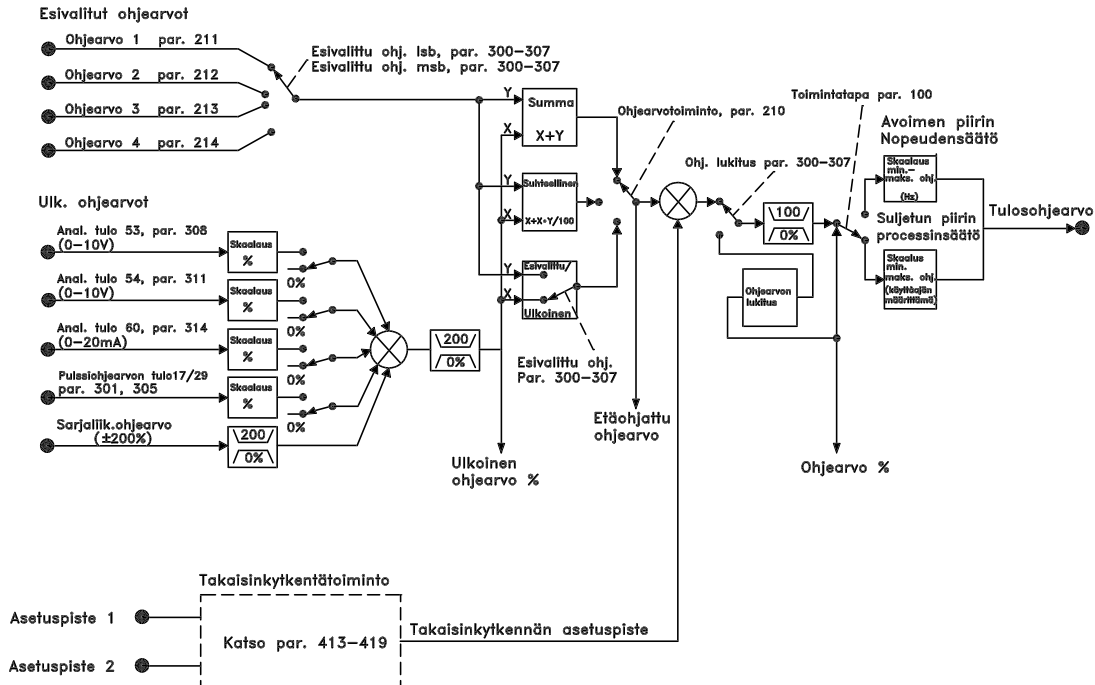
[+/-]-painikkeiden avulla. Jos paikallinen ohjearvo valitaan, lähtötaajuusalue rajoittaa parametri 201 *Lähtötaajuuden alaraja*,  $f_{MIN}$  sekä parametri 202 *Lähtötaajuuden yläraja*,  $f_{MAX}$ .



### 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 prosenttiosana. Yksikkö valitaan parametrissa 011 *Paikallisen ohjearvon yksikkö*.



DANFOSS  
175HA375.13

### 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 Enimmäisohjearvo, Ref<sub>MAX</sub>

#### (MAX. OHJEARVO)

#### Arvo:

- Parametri 100 *Toimintatapa = Avoin piiri* [0]  
Parametri 204 Ref<sub>MIN</sub> - 1 000,000 Hz  
★ 60 Hz / 50 Hz
- Parametri 100 *Toimintatapa = Suljettu piiri* [1]  
Param. 204 Ref<sub>MIN</sub>  
Param. 414 *Enimmäistakaisinkytkentä*  
★ 60 Hz / 50 Hz
- ) Yleinen tehdasasetus; eri kuin tehdasasetus Pohjois-Amerikkaa varten.

#### Toiminto:

*Enimmäisohjearvo* ilmaisee kaikkien ohjearvojen summan suurimman mahdollisen arvon. Jos on valittu *Suljettu piiri* [1] parametrissa 100 *Toimintatapa*, enimmäisohjearvo ei voi ylittää parametrissa 414 *Enimmäistakaisinkytkentä* annettua arvoa. *Enimmäisohjearvo* ohitetaan, kun paikallinen ohjearvo on käytössä (parametri 203 *Ohjearvopaikka*).

Ohjearvon yksikkö voidaan määrittää seuraavan taulukon avulla:

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

#### Valinnan selostus:

*Enimmäisohjearvo* asetetaan, jos moottorin nopeus ei saa ylittää arvoa, riippumatta siitä, onko kokonaisuohjearvo suurempi kuin *Enimmäisohjearvo*.

### 206 Kiihdytysaika

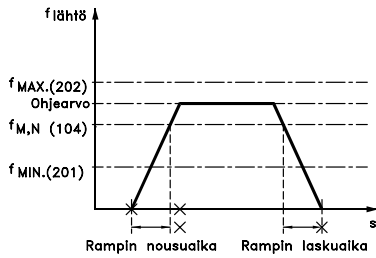
#### (KIIHDYTYSAIKA)

##### 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 *Varoitusta 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

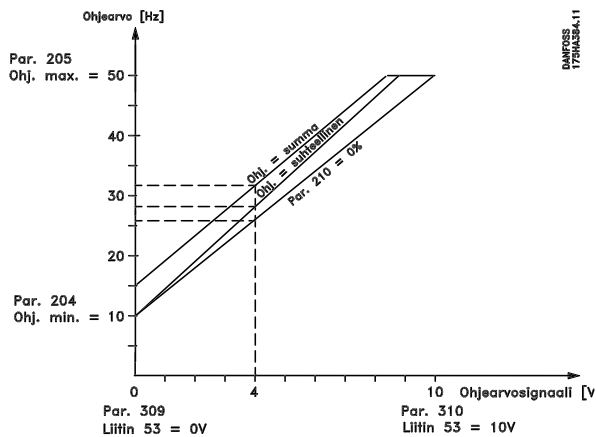
Kun parametrin 210 Ohjearvon tyyppi arvoksi asetetaan *Suhteellinen* [1], jokin muutetuista *esivalituista ohjearvoista* (parametrit 211 -214) lisätään ulkoisiin ohjearvoihin ohjearvoalueen prosenttisuutena. Jos liitin 53 energisoidaan analogisella 4 V:n jännitteellä, tulokseksi saadaan seuraava ohjearvo:

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)

#### Arvo:

★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.

Liittimet 17/29/33 esivalittu ohjearvo msb	Liittimet 16/29/32 esivalittu ohjearvo 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  $I_{VLT,N}$  ★ 1,0 x  $I_{VLT,N}$  [A]

**Toiminto:**

Tässä parametrissa määritetään lähtövirran enimmäisarvo  $I_{LIM}$ . Tehdasasetus vastaa nimellislähtövirtaa. Jos virtarajaa halutaan käyttää suojaustarkoituksiin, sen arvoksi on asetettava moottorin nimellisvirta. Jos virtarajan arvo on 1,0 - 1,1 x  $I_{VLT,N}$  (taajuudenmuuttajan nimellislähtövirta), taajuudenmuuttaja voi käsitellä kuormaa ainoastaan jaksoittain, siis vain lyhyen aikaa 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 kiihdytysmomenttia pienennetään vastaavasti.

**Valinnan selostus:**

Aseta haluttu suurin lähtövirta  $I_{LIM}$ .

**216 Taajuuden ohituksen kaistanleveys**
**(OHITUSKAISTALEV.)**
**Arvo:**

0 (OFF) - 100 Hz ★ Ei käytössä

**Toiminto:**

Joissakin järjestelmissä on vältettävä tiettyjä lähtötaajuuksia laitteistossa syntyvien mekaanisten resonanssien estämiseksi. Nämä lähtötaajuudet voidaan ohjelmoida parametreihin 217 - 220 *Taajuuden ohitus*. Tässä parametrissa (216 *Taajuuden ohituksen kaistanleveys*) voidaan määrittää näiden taajuuksien ympärillä olevan alueen leveys.

**Valinnan selostus:**

Taajuuden ohituksen kaistanleveys vastaa ohjelmoitua kaistanleveyden taajuutta. Kaistan keskikohta on kunkin ohitustaajuuden kohdalla.

**217 Taajuuden ohitus 1**
**(OHITUSTAAJUUS 1)**
**218 Taajuuden ohitus 2**
**(OHITUSTAAJUUS 2)**
**219 Taajuuden ohitus 3**
**(OHITUSTAAJUUS 3)**
**220 Taajuuden ohitus 4**
**(OHITUSTAAJUUS 4)**
**Arvo:**

0 - 120 HZ ★ 120,0 Hz

**Toiminto:**

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

**Valinnan selostus:**

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

**221 Varoitus: Matala virta,  $I_{Low}$** 
**(VAROIT MATALA I)**
**Arvo:**

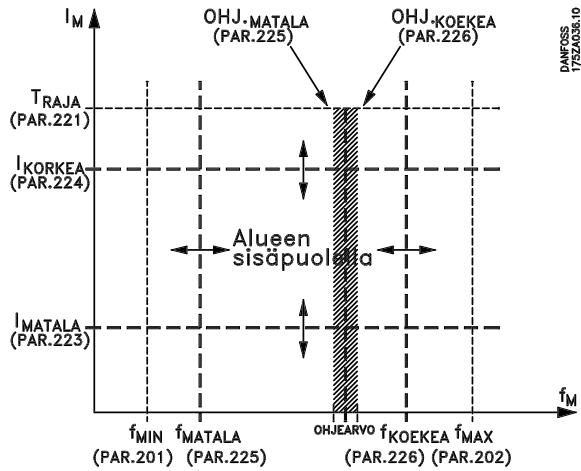
0,0 - param. 222 *Varoitus: Suuri virta,  $I_{HIGH}$* , ★ 0,0 A

**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 toiminnot eivät ole aktiivisia käynnistyskomennon jälkeen kiihdytyksen aikana, pysäytyskomennon jälkeen hidastuksen aikana tai käytön ollessa pysähtyneenä. Varoitus toiminnot aktivoituvat, kun lähtötaajuus on saavuttanut kokonaisuohjearvon. Signaalilähdöt voidaan ohjelmoida antamaan varoitus signaali liittimen 42 tai 45 tai relelähtöjen 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.

★ = 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 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  $f_{HIGH}$**   
**(VAR KORKEA F)**

**Arvo:**

Param. 200 *Lähtötaajuusalue* = 0 - 120 Hz [0].  
parametri 223 - 120 Hz ★ 120,0 Hz

**Toiminto:**

Jos lähtötaajuuden arvo on suurempi kuin tässä parametrissa ohjelmoitu raja  $f_{HIGH}$ , näytössä vilkkuu teksti FREQUENCY 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 valitun ohjearvon. Signaalilähdöt voidaan ohjelmoida antamaan varoitussignaali liittimen 42 tai 45 tai relälähtöjen kautta.

**Valinnan selostus:**

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

**225 Varoitus: Matala ohjearvo,  $REF_{LOW}$ .**  
**(VAR. MATALA REF.)**

**Arvo:**

-999 999,999 -  $REF_{HIGH}$  (param. 226)  
★ -999,999.999

**Toiminto:**

Jos etäohjauksen ohjearvo on tässä parametrissa ohjelmoitavan rajan  $Ref_{LOW}$  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*,  $Ref_{HIGH}$  ja 225 *Varoitus: Matala ohjearvo ja  $Ref_{LOW}$*  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,  $Ref_{LOW}$  on ohjelmitava olemaan taajuudenmuuttajan normaalilla toiminta-alueella, jos parametrin 100 *Toimintatapa* arvoksi on ohjelmoitu *Avoim piiri* [0]. Jos käytössä on *Suljettu piiri* [1] (parametri 100),  $Ref_{LOW}$  -arvon on oltava parametreissa 204 ja 205 ohjelmoidun ohjearvoalueen sisällä.

#### 226 Varoitus: Suuri ohjearvo , $REF_{HIGH}$ (VAR. HIGH REF.)

##### Arvo:

$Ref_{LOW}$  (par. 225) - 999,999.999 ★ 999,999.999

##### Toiminto:

Jos kokonaihojearvo on tässä parametrissa ohjelmitavan rajan  $Ref_{HIGH}$  yläpuolella, näytössä vilkkuu teksti REFERENCE HIGH. Parametrien 221 - 228 varoitustoiminnot eivät ole aktiivisia käynnistyskomennon jälkeen kiihdytyksen aikana, pysäytyskomennon jälkeen hidastuksen aikana tai taajuusmuuttajan 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*,  $Ref_{HIGH}$  ja 227 *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  $Ref_{HIGH}$  pitää ohjelmoida taajuusmuuttajan normaalille toiminta-alueelle sillä edellytyksellä, että parametrin 100 *Toimintatapa* arvoksi on ohjelmoitu *Avoim piiri* [0]. Jos käytössä on *Suljettu piiri* [1] (parametri 100),  $Ref_{HIGH}$  -arvon

on oltava parametreissa 204 ja 205 ohjelmoidun ohjearvoalueen sisällä.

#### 227 Varoitus: Matala takaisinkytkentä, $FB_{LOW}$ . (VAR. MATALA FB)

##### Arvo:

-999 99,99 -  $FB_{HIGH}$   
(parametri 228)

★ -999 999,999

##### Toiminto:

Jos takaisinkytkennän arvo on tässä parametrissa ohjelmoidun rajan  $FB_{LOW}$  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*,  $FB_{MIN}$  - 414 *Enimmäistakaisinkytkentä*,  $FB_{MAX}$ ) oleva arvo.

#### 228 Varoitus: Korkea takaisinkytkentä, $FB_{HIGH}$ (VAR KORKEA FB)

##### Arvo:

$FB_{LOW}$

(parametri 227) - 999 999,999

★ 999 999,999

##### Toiminto:

Jos takaisinkytkennän arvo on tässä parametrissa ohjelmoidun rajan  $FB_{HIGH}$  yläpuolella, näytössä vilkkuu teksti FEEDBACK 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 valitun ohjearvon. Signaalilähdöt voidaan ohjelmoida antamaan varoitussignaali liittimen 42 tai 45 tai relelähtöjen kautta. *Suljetun piirin tilassa* takaisinkytkennän yksikkö ohjelmoidaan parametrissa 415 *Prosessiyksiköt*.

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



### Valinnan selostus:

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

### 229 Alkukiihdytys

#### (INITIAL RAMP)

#### Arvo:

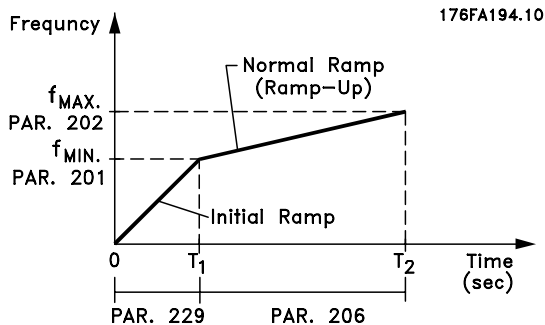
EI KÄYTÖSSÄ / 000,1s - 360,0 s ★ EI KÄYTÖSSÄ

#### Toiminto:

Mahdollistaa moottorin tai laitteen kiihdyttämisen vähimmäisnopeuteen muulla kuin normaalilla kiihdytysajalla (param. 206).

### Valinnan selostus:

Esimerkiksi pystysuoria pumppuja ja muita laitteita ei saa tarpeettomasti käyttää vähimmäisnopeutta hitaammin. Jos laitteita käytetään liian kauan vähimmäisnopeutta (-taajuutta) hitaammin, laitteet saattavat vahingoittua tai kulua liikaa. Alkukiihdytystä käytetään moottorin tai laitteiden kiihdyttämiseen vähimmäisnopeuteen, jonka jälkeen tavallinen kiihdytysaika (parametri 206) otetaan käyttöön. Alkukiihdytyksen säätöalue on 000,1 s - 360 s ja se on säädettävissä 0,1 s välein. Jos parametrin arvoksi määritetään 000,0 s, näyttöön tulee teksti EI KÄYTÖSSÄ, jolloin alkukiihdytystä ei käytetä, vaan sen tilalla käytetään tavallista kiihdytystä.



### ■ Täyttötila

Täyttötila estää putkistoista nopeasti poistuvan ilman aiheuttamat vesi-iskut esimerkiksi kastelujärjestelmissä.

Suljetun piirin toiminnassa oleva taajuudenmuuttaja käyttää säädettävää täyttönopeutta, täyden paineen asetuspistettä, käyttöpaineen asetuspistettä ja paineen takaisinkytkentää.

Täyttötila on käytettävissä, kun:

- VLT 8000 AQUA -käyttö on **Suljettu piiri** -tilassa (parametri 100).
- parametri 230 **ei 0**

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

- parametrin 420 arvoksi on määritetty **NORMAALI**.

Täyttötilatoiminto alkaa käynnistyskomennon jälkeen, kun taajuudenmuuttaja saavuttaa vähimmäistaajuuden, joka on määritetty parametrissa 201.

Täysi asetuspiste, parametri 231, on itse asiassa asetuspisteen raja. Paineen takaisinkytkentä tarkistetaan, kun vähimmäisnopeus on saavutettu, ja taajuudenmuuttaja alkaa kiihdyttää täyden paineen asetuspisteeseen täyttönopeusparametrissa 230 määritetyllä nopeudella.

Täyttöasteen - parametri 230 - yksikkö on yksikköä sekunnissa. Käytettävä yksikkö valitaan parametrissa 415.

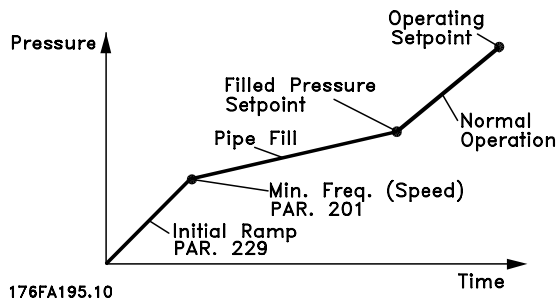
Kun paineen takaisinkytkentä on yhtä suuri kuin täysi asetuspiste, ohjaus siirtyy toimivalle asetuspisteelle (asetuspiste 1 - param. 418 tai asetuspiste 2 - param. 419) ja toimintaa jatketaan tavallisessa suljetun piirin tilassa.

Parametrissa 231, Täysi asetuspiste, käytettävä arvo voidaan määrittää seuraavasti:

1. Tuo **TAKAISINKYTKENTÄ 1** paikallisohjauspaneelin näyttöön DISPLAY MODE -näppäimen avulla. **TÄRKEÄÄ!** Varmista ennen tämän vaiheen suorittamista, että olet valinnut parametrin 415 arvoksi YKSIKÖT.
2. Käytä VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttajaa **HAND**-tilassa ja lisää putken täyttönopeutta hitaasti. Varo aiheuttamasta vesi-iskua.
3. Putken päässä olevan avustajan on voitava ilmoittaa, kun putki on täynnä.
4. Sammuta moottori tällöin ja tarkista paineen takaisinkytkennän arvo (määritä ennen aloittamista paikallisohjauspaneelin näyttö näyttämään takaisinkytkentä).
5. Vaiheen 4) takaisinkytkennän arvo on arvo, jota käytetään parametrissa 231 Täysi asetuspiste.

Järjestelmänsinööri voi antaa parametrin 230 Täyttönopeus arvon joko laskutoimituksen tai kokemuksen perusteella tai arvo voidaan määrittää kokeellisesti suorittamalla useita täyttötilajaksoja ja suurentamalla tai pienentämällä tätä arvoa nopeimman täytön saavuttamiseksi ilman vesi-iskua.

**Täyttötila** on hyödyllinen myös moottorin pysäyttämisen yhteydessä, sillä se estää äkillisiä paine- ja virtausmuutoksia, jotka saattavat myös aiheuttaa vesi-iskun.



### 230 Täyttönopeus

#### (FILL RATE)

**Arvo:**

OFF/000000.001 - 999 999.999 (yksikköä sekunnissa)

**Toiminto:**

Määrittää putken täyttönopeuden.

**Valinnan selostus:**

Tämän parametrin yksikkö on yksikköä sekunnissa. Yksikkönä käytetään parametrissa 415 valittua arvoa. Yksikkö voi esimerkiksi olla bar, MPa tai PSI. Jos parametrissa 415 valitaan yksiköksi Bar, tässä parametrissa käytetään yksikkönä arvoa bar / s. Tätä parametria voidaan muuttaa 0,001 yksikön välein.

### 231 Täytön asetusrav

#### (TÄYTÖN ASETUSARV)

**Arvo:**

Param. 413 - Param. 205 - ★ Param. 413

**Toiminto:**

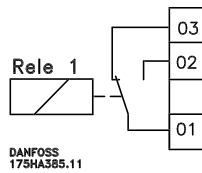
Tässä parametrissa määritetty arvo vastaa paineanturin painetta, kun putki on täysi.

**Valinnan selostus:**

Tämän parametrin yksiköt vastaavat parametrissa 415 valittua yksikköä. Parametrin pienin arvo on  $F_{b\min}$  (param. 413). Tämän parametrin suurin arvo on  $Ref_{\max}$  (param. 205). Asetuspistettä voi muuttaa 0,01 yksikön välein.

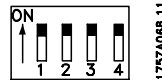
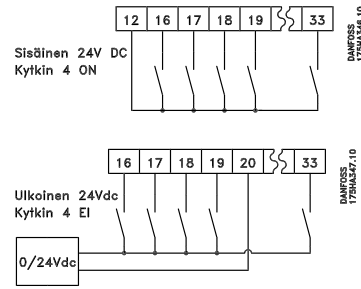
★ = tehdasasetus. () = näytön teksti. [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

### ■ Tulot jalähdöt 300 - 328



Tässä parametiryhmässä määritetään toiminnot, jotka liittyvät taajuudenmuuttajan tulo- ja lähtöliittimiin. Digitaalitulot (liittimet 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 ja 33) ohjelmoidaan parametreissa 300 - 307.

Seuraavassa taulukossa kuvataan tulojen ohjelmoinnin vaihtoehdot. Digitaalitulojen signaalin on oltava 0 tai 24 V. Jos signaali on alle 5 V DC, se on looginen 0, ja jännitteeltään yli 10 V DC oleva signaali on looginen 1. Digitaalitulojen liittimet voidaan ohjelmoida sisäiseen 24 V DC -virtalähteeseen tai ulkoiseen 24 V DC -virtalähteeseen. Seuraavan sarakkeen piirroksiset esittävät kahta eri järjestelmää: toisessa näistä käytetään sisäistä 24 V DC -virtalähdettä ja toisessa käytetään ulkoista 24 V DC -virtalähdettä.



Kytkintä 4, joka sijaitsee dip-kytkimen ohjauskortissa,

käytetään sisäisen 24 V DC -virtalähteen ja ulkoisen 24 V DC -virtalähteen maapotentiaalin erottamiseen toisistaan. See *Electrical installation*. Huomaa, että kytkimen 4 ollessa asennossa "off", ulkoinen 24 V DC -jännitelähde on galvaanisesti erotettu taajuudenmuuttajasta.

Digitaalitulot	Liitin nro.	16	17	18	19	27	29	32	33
	parametri	300	301	302	303	304	305	306	307
Arvo:									
Ei toimintoa	(EI TOIMINTOA)	[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	[0]★	[0]★
Kuittaus	(KUITTAUS)	[1]★	[1]				[1]	[1]	[1]
Vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen	(RULLAUS KÄÄNTEINEN)						[0]▼		
Kuittaus ja vapaa rullauspysytys, kntainen	(KUITTAUS & RULLAUS KÄÄNTEINEN)						[1]		
alussa	(KÄYNNISTYS)			[1]★					
Suunnanvaihto	(SUUNNANVAIHTO)				[1]★				
Suunnanvaihto ja käynnistys	(START INVERSE)				[2]				
Tasavirtajarrutus, kntainen	(DC-JARRU KÄÄNTEINEN)				[3]	[2]			
Turvakytkin	(TURVALUKITUS)					[3]★			
Jäädytä ohjearvo	(OHJEARVON LUKITUS)	[2]	[2]★				[2]	[2]	[2]
Lähdön lukitus	(LÄHDÖN LUKITUS)	[3]	[3]				[3]	[3]	[3]
Asetusten valinta, lsb	(ASETUS VALINTA LSB)	[4]					[4]	[4]	
Asetusten valinta, msb	(ASETUS VALINTA MSB)		[4]				[5]		[4]
Esivalittu ohjearvo, päällä	(ESIVAL REFER PÄÄLLÄ)	[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
Esivalittu ohjearvo, lsb	(ESIVAL REFER LSB)	[6]					[7]	[6]	
Esivalittu ohjearvo, msb	(ESIVAL REFER MSB)		[6]				[8]		[6]
Nopeus alas	(NOPEUS ALAS)		[7]				[9]		[7]
Nopeus yls	(NOPEUS YLÖS)	[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	(PULSSIOHJEARVO)		[11]				[14]		
Pulssitakaisinkytkent	(PULSSI FB)								[11]
Käsi käynnistys	(KÄSIKÄYNNISTYS)	[11]	[12]				[15]	[11]	[12]
Automaattinen käynnistys	(AUTOKÄYNNISTYS)	[12]	[13]				[16]	[12]	[13]
Lukituskäynnistys	(PULSSIKÄYNNISTYS)			[2]					
Seis, pysäytetty	(SEIS PYSÄYTETTY)						[17]	[13]	[14]
Pysäytys, käänt	(PYSÄYTYS KÄÄNTEINEN)						[19]	[14]	[15]
Moottorin vuorottelu	(Moottorin vuorottelu)	[15]							
Moottorin vuorottelu	(Moottorin vuorottelu)		[16]						
Moottorin vuorottelu	(Moottorin vuorottelu)						[20]		
Moottorin vuorottelu	(Moottorin vuorottelu)							[15]	
Moottorin vuorottelu	(Moottorin vuorottelu)								[15]

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

### ▼) Yleinen oletusarvo

#### 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 syötettyyn viestiin.

Kuittaus kuittaa taajuusmuuttajan hälytyksen jälkeen; kaikkia hälytyksiä ei kuitenkaan voi kuitata (laukaisu lukittu) kiertävä verkkovirran syöttö. Katso taulukko Varoitukset ja hälytysviestit . Kuittauksen aktivoi signaalin alkuosa.

Vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen -toimintoa käytetään pakottamaan käyttö vapauttamaan taajuusmuuttaja moottorin vapauttamiseksi heti (lähtötransistorit sammutetaan), jotta moottori voi rullata vapaasti pysähdyksiin. Looginen 0 toteuttaa tämän tilan.

Kuittaus ja vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen -toimintoa käytetään vapaan rullauksen aktivoimiseen samanaikaisesti kuittauksen kanssa. Looginen 0 aiheuttaa 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 .

Turvallukitus toimii samoin kuin Vapaa rullauspysäytys, käänteinen , mutta lisäksi tuottaa näyttöön hälytysviestin EXTERNAL FAULT, kun liittimen 27 tila on looginen;. Hälytyssanoma on aktiivinen myös digitaalilähtöjen 42/45 ja relelähtöjen 1/2 kautta, jos tämä on ohjelmoitu Turvakytintä varten . Hälytyksen voi kuitata mys digitaalitulon tai [OFF/STOP]-painikkeen avulla.

Käynnistys valitaan, kun halutaan käynnistys-/pysäytyskäsky. Looginen 1 = käynnistys, looginen 0 = pysäytys.

Suunnanvaihtoa käytetään moottoriakselin pyörimissuunnan vaihtoon. Looginen '0' ei aiheuta suunnanvaihtoa. Looginen '1' aiheuttaa suunnanvaihdon. Suunnanvaihtoviesti vaihtaa ainoastaan pyörimissuunnan, se ei aktivoi

käynnistystoimintoa. Tätä toimintoa ei voi käyttää Suljetussa piirissä .

Käynnistys ja suunnanvaihto aktivoi käynnistys-/pysäytyksen ja suunnanvaihdon samalla signaalilla. Liittimellä 18 olevaa samanaikaista käynnistyssignaalia 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 pysäytyskäskyn jälkeen ja virtakatkon sattuessa.

Lähdön lukitus lukitsee hetkellisen lähtötaajuuden (Hz). Lukittua lähtötaajuutta voidaan muuttaa ainoastaan Nopeus ylös ja Nopeus alas -toiminnoilla .



#### Huom:

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

Jos valitaan Asetusten valinta, Isb tai Asetusten valinta, msb , voidaan valita mikä tahansa neljästä asetuksesta. Tällöin kuitenkin parametrin 002 Asetusvalinnat arvon on oltava Moniasetukset [5].

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

Esivalittu ohjearvo, on vaihtaa ulkoisesta ohjearvosta esivalittuun ja päinvastoin. Tällöin parametrin 210 Ohjearvotyyppi arvon on oltava ulkoinen/esivalittu . Looginen '0' = ulkoiset ohjearvot aktiiviset; looginen "1" = jokin neljästä esivalitusta ohjearvosta on aktiivinen seuraavan sivun taulukon mukaisesti.

Esivalittu ohjearvohjearvo, Isb vo, ja Esivalittu ohjearvohjearvo, msb vo, sallivat yhden neljästä esivalitusta ohjearvosta valitsemisen alla olevan taulukon mukaisesti.

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

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

Nopeus ylös ja Nopeus alas valitaan, jos nopeuden suurentamista tai pienentämistä halutaan ohjata 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 206.

Jos Nopeus alas -toimintoa varten valitussa liittimessä on looginen 1, ohjearvo tai lähtötaajuus pienenee parametrissa 207 Hidastusaika asetetulla tavalla 207. Pulssit (looginen '1' korkeana vähintään 3 ms ajan ja taukoa vähintään 3 ms) aiheuttaa 0,1%:n (ohjearvo) tai 0,1 Hz (lähtötaajuus) nopeuden muutoksen).

Esimerkki:

	Liitin (16)	Liitin (17)	Liitin./ Lähdön lukitus
Ei nopeuden muutosta	0	0	1
Nopeus alas	0	1	1
Nopeus yls	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 käynnistysignaali liittimessä, johon on ohjelmoitu Käyttö salittu, 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 täytyvät. Jos Käyttö sallittu on ohjelmoitu useisiin liittimiin, Käyttö sallittu -viestin pitää olla looginen '1' vain yhdessä liittimistä, jotta toiminto suoritetaan.

Ryömintää käytetään lähtötaajuuden muuttamiseen parametrissa 209 Ryömintätaajuus asetettuun ryömintätaajuuteen. Jos paikallisohjearvo on aktiivinen, taajuusmuuttaja on aina tilassa Avoin 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 ohjearvosignaali on valittu pulssisarja (taajuus). 0 Hz vastaa arvoa Ref<sub>MIN</sub>, parametria 204 Vähimmäisohjearvo, Ref<sub>MIN</sub>. Parametrissa 328 Pulssiohjearvo,

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

enimmäistaajuus asetettu taajuus vastaa parametria 205 Enimmäisohjearvo, Ref<sub>MAX</sub>.

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

Käsikäynnistys valitaan, jos taajuusmuuttajaa halutaan ohjata ulkoisella Hand/Off- tai H-O-A-kytkimellä. Looginen '1' (Käsikäynnistys aktiivinen) tarkoittaa, että VLT-taajuusmuuttaja käynnistää moottorin. Looginen 0 tarkoittaa, että taajuudenmuuttajaan kytketty moottori pysähtyy. Taajuusmuuttaja on tällöin OFF/pysäytys-tilassa, paitsi jos jossakin liittimessä on aktiivinen Automaattinen käynnistys -viesti. Katso myös kohdan Paikallisojhaus kuvaus.



### Huom:

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

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

Pulssikäynnistys käynnistää moottorin, jos pulssi kestää vähintään 3 ms eikä järjestelmässä ole aktiivista pysäytyskomentoa. Moottori pysähtyy, jos Käynnistys, suunnanvaihto aktivoidaan lyhyeksi ajaksi.

Off Stop -painiketta käytetään taajuusmuuttajaan kytketyn moottorin pysäyttämiseen. Pysäytys tapahtuu valitun rampin mukaisesti (par. 206 ja 207).

Pysäytys käänteinen otetaan käyttöön, kun jännite liittimelle keskeytetään. Tm tarkoittaa, että jos liittimessä ei ole jännitettä, moottori ei toimi. Pysäytys tapahtuu valitun rampin mukaisesti (parametrit 206 ja 207).



Mitään edellä mainituista pysäytyskomentoista (käynnistyksen esto) ei saa käyttää erotuskytkimenä korjausten yhteydessä.

Erota laite tämän sijasta verkkovirrasta.

Tulot ja lähdöt, 300-328. Moottorin vuorottelua käytetään moottorin vuorottelutoiminnolla, katso lisätietoja parametreista 433 ja 434. Signaali mitätöi ajastimen, ja pakotettu moottorin vuorottelu alkaa. Ajastin nollautuu vuorottelujakson päätyttyä.

### ■ Analogiatulot

Ohjearvon ja takaisinkytkennän jännitesignaaleja varten järjestelmässä on kaksi analogiatuloa (liittimet 53 ja 54). Tämän lisäksi virtasignaalia varten on analogiatulo (liitin 60). Jännitetuloon 53 tai 54 voi kytkeä termistorin. Jännitteen analogiatulojen alue on 0 - 10 V DC ja virtatulon alue on 0 - 20 mA.

Seuraavassa taulukossa kuvataan analogiatulojen ohjelmoinnin vaihtoehdot.

Parametrit 317 *Aikavalvonta* ja 318 *Aikavalvontatoiminto* mahdollistavat aikavalvontatoiminnon ottamisen käyttöön kaikissa analogiatuloissa. Jos johonkin analogialiittimeen liitetyn ohjearvon tai takaisinkytkennän signaalin arvo laskee alle 50 %:iin vähimmäisskaalauksesta, parametrissa 318, *Aikavalvontatoiminto* ohjelmoitu toiminta aktivoituu.

Analogiatulot	Liitin nro	53 (jännite)	54 (jännite)	60 (virta)
	Parametri	308	311	314
Arvo:				
Ei toimintoa	(EI TOIMINTOJA)	[0]	[0]★	[0]
Ohjearvo	(OHJEARVO)	[1]★	[1]	[1]★
Takaisinkytkentä	(TAKAISINKYTKENTÄ)	[2]	[2]	[2]
Termistori	(TERMISTORITULO)	[3]	[3]	

### 308 Liitin 53, analogiatulo, jännite

#### (ANALOGITULO 53 V)

#### Toiminto:

Tämän parametrin avulla valitaan liittimeen 53 liitettävä vaadittu toiminto.

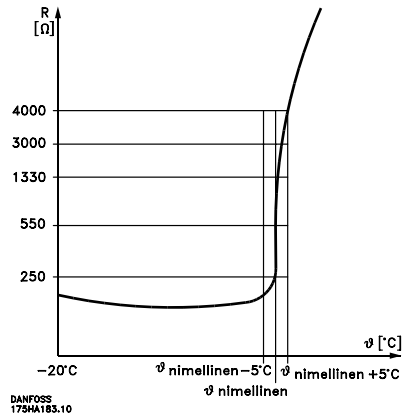
#### Valinnan selostus:

**Ei toimintoa** Valitaan, jos taajuudenmuuttajan ei haluta reagoivan liittimeen syötettyyn signaaliin.

**Ohjearvo** Valitaan, jos ohjearvo halutaan vaihtaa analogisen ohjearvosignaalin avulla. 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 saa pysäyttää taajuudenmuuttajan ylikuumentamistapauksessa. Poiskykytymisarvo on 3 kOhm. Jos moottorissa sen sijaan on lämpökytkin, tämä voidaan kytkeä myös tuloon. Kun taajuudenmuuttaja ohjaa rinnankytkettyjä moottoreita, termistorit/lämpökytkimet voidaan kytkeä sarjaan (kokonaisresistanssi < 3 kOhm). Parametrin 117 *Moottorin lämpösuojaus* arvoksi asetetaan *Lämpövaroitus* [1] tai *Termistorin laukaisu* [2] ja termistori kytketään digitaalitulon ja liittimen 53 tai 54 (analogiatulo, jännite) ja liittimen 50 (+10 V syöttöjännite) väliin.



Liittimiin 53/54 kytketyn moottoritermistorin on oltava kaksoiseristetty PELV-vaatimuksen täyttämiseksi.

### 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.

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

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, enimmäisskaalaus (AI 54 MAX. SKAAL.)

#### Arvo:

0,0 - 10,0 V ★ 10,0 V

#### Toiminto:

Tässä parametrissa asetetaan enimmäisohjearvoa tai enimmäistakaisinkytkentää (parametri 204 *Vähimmäisohjearvo*,  $Ref_{MIN}/414$  *Vähimmäistakaisinkytkentä*,  $FB_{MIN}$ ) vastaava signaalin arvo. Katso *Ohjearvon käsittely* tai *Takaisinkytkennän käsittely*.

#### Valinnan selostus:

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

### 314 Liitin 60, analogiatulo, jännite (AI 60 MA)

#### Arvo:

Katso parametrin 308 kuvaus. ★ Ohjearvo

#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan valita tuloliittimen 60 eri toimintojen välillä. Tulosignaalin skaalaus tehdään parametrissa 315 *Liitin 60, min. skaalaus* ja parametrissa 316 *Liitin 60, maks. skaalaus*.

### 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*,  $Ref_{MIN}/413$  *Vähimmäistakaisinkytkentä*,



$FB_{MIN}$ ) vastaava signaalin arvo. Katso *Ohjearvon käsittely* tai *Takaisinkytkennän käsittely* .

Enimmäistaajuus (MAX. TAAJUUS) [4]  
Pysäytys ja laukaisu (SEIS JA LAUKAISU) [5]

### 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.

### 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.

### 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 MAX*) vastaava signaalin arvo. Katso *Ohjearvon käsittely* tai *Takaisinkytkennän käsittely*.

### Valinnan selostus:

Aseta haluttu virta-arvo.

### Valinnan selostus:

Taajuudenmuuttajan lähtötaajuus voidaan

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

### 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 TOIMINTOA) [0]  
Lähtötaajuuden lukitus (LÄHDÖN LUKITUSTAAJ.) [1]  
Pysäytys (SEIS) [2]  
Ryömintä (RYÖMINTÄTAAJUUS) [3]

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

**■ Analogia-/digitaalilähdöt**

Laitteen kaksi analogia-/digitaalilähtöä (liittimet 42 ja 45) voi ohjelmoida näyttämään tilan tai prosessiarvon, kuten 0 -  $f_{MAX}$ .  
Jos liittimiä käytetään digitaalilähtönä, se antaa nykyisen tilan 0 tai 24 V DC -tasajännitteenä. Jos analogialähtöä käytetään prosessiarvon antamiseen, voidaan valita jokin kolmesta lähtöviestistä: 0-20 mA, 4 - 20 mA tai 0 - 32 000 pulssia

(tämä riippuu parametrissa 322 *Liitin 45, lähtö, pulssiskaalaus* valitusta arvosta . Jos lähtöä käytetään jännitelähtönä (0-10 V), liitimeen 39 (yhteinen analogia- ja digitaalilähdöille) on kytkettävä 470 ohmin (enintään 500 ohmin) vastus). Jos lähtöä käytetään virtalähtönä, kytkettyjen laitteiden kokonaisimpedanssi saa olla enintään 500  $\Omega$ .

Lähdöt	Liitin nro.	42	45
	Parametri	319	321
Arvo:			
Ei toimintoa (NO FUNCTION)		[0]	[0]
Käyttö valmis (READY)		[1]	[1]
Valmiustila (ENABLED & NO WARNING)		[2]	[2]
Käy (RUNNING)		[3]	[3]
Käy ohjearvolla (RUNNING AT REFERENCE)		[4]	[4]
Käy, ei varoitusta (RUNNING NO WARNING)		[5]	[5]
Paikallinen ohjearvo aktiivinen (DRIVE IN LOCAL REF.)		[6]	[6]
Etäohjearvo aktiivinen (DRIVE IN REMOTE REF.)		[7]	[7]
Hälytys (ALARM)		[8]	[8]
Hälytys tai varoitus (ALARM OR WARNING)		[9]	[9]
Ei hälytystä (NO ALARM)		[10]	[10]
Virtaraja (CURRENT LIMIT)		[11]	[11]
Turvalukitus (SAFETY INTERLOCK)		[12]	[12]
Käynnistyskäsky aktiivinen (START SIGNAL APPLIED)		[13]	[13]
Suunnanvaihto (REVERSE OPERATION)		[14]	[14]
Lämpövaroitus (THERMAL WARNING)		[15]	[15]
Käsikäyttötila (DRIVE IN HAND MODE)		[16]	[16]
Automaattitila (DRIVE IN AUTO MODE)		[17]	[17]
Lepotila (SLEEP MODE)		[18]	[18]
Lähtötaajuus alittaa arvon $f_{LOW}$ parametrissa 223 (F OUT < F LOW)		[19]	[19]
Lähtötaajuus ylittää arvon $f_{HIGH}$ parametrissa 224 (F OUT > F HIGH)		[20]	[20]
Poissa taajuusalueelta (FREQ. RANGE WARN.)		[21]	[21]
Lähtövirta alittaa parametrin 221 $I_{LOW}$ arvon (I OUT < I LOW)		[22]	[22]
Lähtövirta korkeampi kuin $I_{HIGH}$ , parametri 222 (I OUT > I HIGH)		[23]	[23]
Poissa virta-alueelta (CURRENT RANGE WARN)		[24]	[24]
Poissa takaisinkytkentäalueelta (FEEDBACK RANGE WARN.)		[25]	[25]
Poissa ohjearvoalueelta (REFERENCE RANGE WARN)		[26]	[26]
Rele 123 (RELAY 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]
Ulkoisen ohjearvo, $Ref_{MIN}$ - $Ref_{MAX}$ 0-20 mA (EXT. REF. 0-20 mA)		[32]	[32]
Ulkoisen ohjearvo, $Ref_{MIN}$ - $Ref_{MAX}$ 4-20 mA (EXTERNAL REF. 4-20 mA)		[33]	[33]
Ulkoisen 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]
Moottorin vuorottelu (MOTOR ALTERATION)		[50]	[50]

**Toiminto:**

Tämä lähtö voi toimia sekä digitaalisena että analogisena. Digitaalilähdössä (data-arvot [0] - [59])

käytetään 24 V DC -signaalia, analogilähdössä joko 0 - 20 mA- tai 4 - 20 mA -signaalia tai 0 - 32 000 pulssin pulssijaksoa.

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

**Valinnan selostus:**

**Ei toimintoa** valitaan, jos taajuusmuuttajan ei haluta reagoivan viesteihin.

**Taajuusmuuttaja valmis** Taajuusmuuttajan ohjauskortti saa käyttöjännitteen ja taajuusmuuttaja on käyttövalmis.

**Valmius** Taajuusmuuttaja on käyttövalmis, mutta käynnistyskomentoa ei ole annettu. Ei varoitusta.

**Käy** Käynnistyskäsky on annettu.

**Käy ohjearvolla** Nopeus ohjearvon mukainen.

**Käy, ei varoitusta** On annettu käynnistyskäsky. Ei varoitusta.

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

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

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

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

**Ei hälytystä** Lähtö on aktiivinen, kun hälytystä ei ole.

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

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

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

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

**Lämpötilavaroitus** Lämpötilaraja on ylitetty joko moottorissa, taajuusmuuttajassa tai johonkin analogiatuloon kytketyssä termistorissa.

**Käsikäyttö aktiivinen** Lähtö on aktiivinen, kun taajuusmuuttaja on käsikäyttötilassa.

**Automaattinen tila aktiivinen** Lähtö on aktiivinen, kun taajuusmuuttaja on automaattisessa tilassa.

**Lepotila** Käytössä, kun taajuusmuuttaja on lepotilassa.

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

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

**Poissa taajuusalueelta** Lähtötaajuus ei ole taajuusalueella, joka on asetettu parametreissa 223 *Varoitus: alhainen taajuus,  $f_{LOW}$*  ja 224 *Varoitus: suuri taajuus,  $f_{HIGH}$ .*

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

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

**Poissa taajuusalueelta** Lähtövirta ei ole alueella, joka on ohjelmoitu parametreissa 221 *Varoitus: pieni virta,  $I_{LOW}$*  ja 222 *Varoitus: suuri virta,  $I_{HIGH}$ .*

**Poissa takaisinkytkentäalueelta** Takaisinkytkentäsignaali ei ole parametreissa 227 *Varoitus: pieni takaisinkytkentä  $FB_{LOW}$*  ja 228 *Varoitus: Suuri takaisinkytkentä,  $FB_{HIGH}$  asetetulla alueella.*

**Ohjearvoalueen ulkopuolella** Ohjearvo ei ole alueella, joka on asetettu parametreissa 225 *Varoitus: pieni ohjearvo,  $Ref_{LOW}$*  ja 226 *Varoitus: suuri ohjearvo,  $Ref_{HIGH}$ .*

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

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

**0- $f_{MAX}$**  0-20 mA ja

**0- $f_{MAX}$**  4-20 mA ja

**0- $f_{MAX}$**  0-32000 p, joka muodostaa lähtösignaalin suhteessa lähtötaajuuteen alueella 0 -  $f_{MAX}$  (parametri 202 *Lähtötaajuuden yläraja,  $f_{MAX}$ .*)

**Ulkoinen  $Ref_{MIN}$  -  $Ref_{MAX}$**  0-20 mA ja

**Ulkoinen  $Ref_{MIN}$  -  $Ref_{MAX}$**  4-20 mA ja

**External  $Ref_{MIN}$  -  $Ref_{MAX}$**  0-32000 p,

joka muodostaa lähtösignaalin suhteessa kokonaisuohjearvoon välillä *Vähimmäisohjearvo,  $Ref_{MIN}$*  - *Enimmäisohjearvo,  $Ref_{MAX}$*  (parametrit 204/205).

**$FB_{MIN}-FB_{MAX}$**  0-20 mA ja  
 **$FB_{MIN}-FB_{MAX}$**  4-20mA ja  
 **$FB_{MIN}-FB_{MAX}$**  0-32000 p Saadaan lähtösignaali suhteessa ohjearvoon välillä Vähimmäis-takaisinkytkentä,  $FB_{MIN}$  - Enimmäistakaisinkytkentä,  $FB_{MAX}$  (parametrit 413/414).

**0 -  $I_{VLT,MAX}$**  0-20 mA ja  
**0 -  $I_{VLT,MAX}$**  4-20 mA ja  
**0 -  $I_{VLT,MAX}$**  0-32000 p, joka muodostaa lähtösignaalin suhteessa välin 0 -  $I_{VLT,MAX}$  lähtövirtaan.

**0 -  $p_{NOM}$**  0-20 mA ja  
**0 -  $p_{NOM}$**  4-20 mA ja  
**0 -  $P_{NOM}$**  0-32000p, jolloin saadaan lähtösignaali, joka on verrannollinen nykyiseen lähtötehoon. 20 mA vastaa parametrissa 102 Moottorin teho,  $P_{M,N}$  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.

**Moottorin vuorottelu** Rele- tai digitaalilähtöä voidaan käyttää yhdessä lähtökontaktorien kanssa taajuusmuuttajan lähdön vuorottelemiseksi eri moottorien välillä sisäisen ajastimen avulla. Lisätietoja ja ohjelmointiohjeita on parametrien 433 ja 434 kuvauksessa.

### 320 Liitin 42, lähtö, pulssiskaalaus (AO 42 PULS.SKAAL.)

#### Arvo:

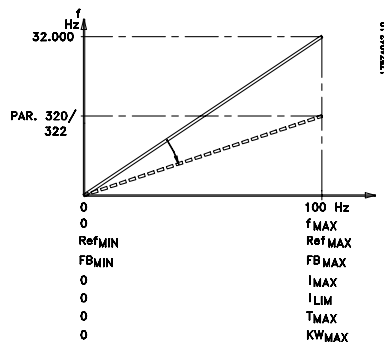
1 - 32 000 Hz ★ 5 000 Hz

#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan skaalata pulssilähtöviesti.

#### Valinnan selostus:

Aseta haluttu arvo.



### 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:

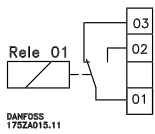
Tässä parametrissa voidaan skaalata pulssilähtöviesti.

#### Valinnan selostus:

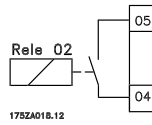
Aseta haluttu arvo.

### ■ Relelähdöt

Relelähdtöj 1 ja 2 voi käyttää käytön tilan tai varoituksen näyttöön tuomiseen.



Rele 1  
1 - 3 (auki), 1 - 2 (kiinni)  
Enintään 240 V AC, 2 A  
Rele on kytketty linjaan ja moottoriliittimiin.



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

Relelähdtöt	Liitin 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 (KÄY ETÄREF. ARVOLLA)		[7]	[7]
Hälytys (HÄLYTYYS)		[8]	[8]
Hälytys tai varoitus (HÄLYTYYS VAI 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 (AUTOKÄYTTÖ)		[17]	[17]
Lepotila (LEPOTOIMINTO)		[18]	[18]
Lähtötaajuus alhaisempi kuin $f_{OW}$ , parametri 223 (MATALA LÄHTÖTAAJUUS)		[19]	[19]
Lähtötaajuus alhaisempi kuin $f_{HIGH}$ , parametri 224 (KORKEA LÄHTÖTAAJUUS)		[20]	[20]
Poissa taajuusalueelta (POIS TAAJ.ALUEELTA)		[21]	[21]
Lähtövirta alhaisempi kuin $I_{OW}$ , parametri 221 (MATALA LÄHTÖVIRTA)		[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]
Vino verkko (VINO VERKKO)		[28]	[28]
Ohjaussana 11/12 (OHJAUSSANA BIT 11/12)		[29]	[29]
Moottorin vuorottelu (VUOROTTELU)		[30]	[30]

#### Toiminto:

#### Valinnan selostus:

Katso parametrin *Analogia-/digitaalilähdtöt* kohtien [0] - [28] kuvaus.

**Ohjaussanan bitti 11/12.** Rele 1 ja rele 2 voidaan aktivoida sarjaportin kautta. Bitti 11 aktivoi releen 1 ja bitti 12 aktivoi releen 2.

Jos parametri 556 *Väylän aikavalvontatoiminto* aktivoituu, releet 1 ja 2 katkaistaan, jos ne on aktivoitu sarjaportin kautta.

**Moottorin vuorottelu.** Lähtöä ohjaa ajastin, joka vuorottelee useiden moottoreiden käyttöaika.

★ = 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 VETOSVIIVE)**
**Arvo:**

0 - 600 s ★ 0 s

**Toiminto:**

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

**Valinnan selostus:**

Aseta haluttu arvo.

**325 Rele 01, päästöviive**
**(RELE1 PÄÄSTÖVIIVE)**
**Arvo:**

0 - 600 s ★ 2 s

**Toiminto:**

Tässä parametrissa voidaan viivästä releen 1 katkaisuaikaa (liittimet 1 - 3).

**Valinnan selostus:**

Aseta 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:**

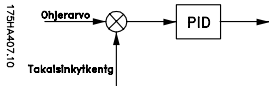
0.0 - 100 %

★ 0

**Toiminto:**

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

Parametri on piilotettu, eikä sitä voi nähdä paikallisohjauspaneelista käsin.

**■ Sovellusentoiminnot 400 - 434**


Tähän parametrier ryhmään kuuluvat -taajuudenmuuttajan PID-ohjauksen erikoistoiminnot, takaisinkytkentäalueen asettaminen sekä lepotilatoiminnon asetukset. Lisäksi tähän parametrier ryhmään kuuluvat

- kuittaustoiminto
- kytkeytyminen pyörivään moottoriin
- häiriöpoistomenetelmän asetukset
- toimintojen asetukset tehohäviötilanteessa, esimerkiksi kiilahihnan vioittuessa
- kytkentätaajuuden asetukset
- prosessiyksiköiden valinta.

**400 Kuittaustoiminto  
(KUITTAUSTOIMINTO)**
**Arvo:**

- ★ Manuaalinen kuittaus (KÄSIKUITTAUS) [0]
- Automaattinen kuittaus x 1 (AUTOMAATTINEN X 1) [1]
- Automaattinen kuittaus x 2 (AUTOMAATTINEN X 2) [2]
- Automaattinen kuittaus x 3 (AUTOMAATTINEN X 3) [3]
- Automaattinen kuittaus x 4 (AUTOMAATTINEN X 4) [4]
- Automaattinen kuittaus x 5 (AUTOMAATTINEN X 5) [5]
- Automaattinen kuittaus x 10 (AUTOMAATTINEN X 10) [6]
- Automaattinen kuittaus x 15 (AUTOMAATTINEN X 15) [7]
- Automaattinen kuittaus x 20 (AUTOMAATTINEN X 20) [8]
- Jatkuva automaattinen kuittaus (INFINITE AUTOMATIC) [9]

**Toiminto:**

Tässä parametrissa valitaan, suoritetaanko laukaisun jälkeinen kuittaus ja uudelleenkäynnistys manuaalisesti vai automaattisesti. Tämän lisäksi parametrissa voidaan valita, kuinka monta kertaa uudelleenkäynnistystä yritetään. Yritysten välinen aika asetetaan parametrissa 401 *Automaattisen uudelleenkäynnistysten aika*.

**Valinnan selostus:**

Jos valitaan *Manuaalinen kuittaus* [0], kuittaus on tehtävä Reset-painikkeen tai digitaalitulon kautta. Jos halutaan, että taajuudenmuuttaja kuittaa automaattisesti laukaisun jälkeen, valitaan data-arvoksi [1] - [9].



Moottori saattaa käynnistyä ilman varoitusta.

**401 Automaattisen uudelleenkäynnistysten aika  
(JÄLL.KÄYNN. AIKA)**
**Arvo:**

0 - 1800 sek. ★ 10 sekuntia

**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.

**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 taajuudenmuuttaja voidaan "ajaa kiinni" pyörivään moottoriin, jos moottori ei esimerkiksi verkkovian vuoksi ole taajuudenmuuttajan ohjaama. Tämä toiminto aktivoituu, kun käynnistyskomento on aktiivinen. Jotta taajuudenmuuttaja voisi "ajaa kiinni" pyörivään moottoriin, moottorin nopeuden on oltava pienempi kuin taajuus, joka vastaa parametrin 202 *Lähtötaajuuden yläraja, f<sub>MAX</sub> taajuutta*.

**Valinnan selostus:**

Valitse *Ei toimintoa* [0], jos tätä toimintoa ei tarvita. Valitse *Käytössä*, jos taajuudenmuuttajan halutaan "ajavan kiinni" pyörivään moottoriin ja ohjaavan sitä. Valitse *Tasavirtajarrutus ja käynnistys* [2], jos taajuudenmuuttajan halutaan jarruttavan moottoria tasavirtajarrutuksen avulla ja käynnistävän moottorin sitten uudelleen. Tätä varten parametrien 114 - 116 *Tasavirtajarrutus* on oltava käytössä. Jos pyörivässä moottorissa esiintyy runsaasti "tuulimyllyilmiötä", taajuudenmuuttaja ei "ajaa kiinni" pyörivään moottoriin, ellei *Tasavirtajarrutus ja käynnistys* ole valittuna.



### ■ 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.

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.

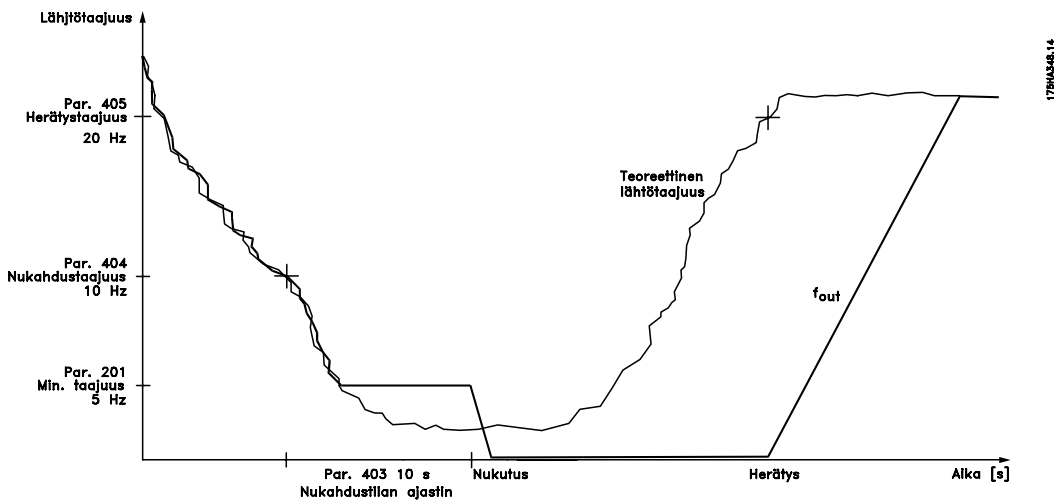
Järjestelmissä, joissa käytetään vakiopaineen säätelyä, kannattaa kasvattaa painetta, ennen kuin taajuudenmuuttaja pysäyttää moottorin. Tämä pidentää aikaa, jona taajuudenmuuttaja pysäyttää moottorin, ja auttaa vähentämään moottorin jatkuvaa käynnistymistä ja pysähtymistä, jos esimerkiksi vesiputkistossa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



### 403 Lepotilan ajastin

#### (LEPOLASKURI)

#### Arvo:

0 - 300 s (Ei käytössä)

★ EI KÄYTÖSSÄ

#### Toiminto:

Tämän parametrin avulla taajuudenmuuttaja voi pysäyttää moottorin, jos moottorin kuormitus on erittäin pieni. Parametrin 403 *Lepotilan ajastin* ajastin käynnistyy, kun lähtötaajuus laskee parametrissa 404 *Lepotaajuus* määritetyn arvon alle. Kun ajastimella määritetty aika on kulunut, taajuudenmuuttaja sammuttaa moottorin.

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

Taajuudenmuuttaja käynnistää moottorin uudelleen, kun teoreettinen lähtötaajuus ylittää parametrin 405 *Käynnistystaajuus* taajuuden.

#### Valinnan selostus:

Valitse Ei käytössä, jos toimintoa ei tarvita. Aseta kynnsarvo, joka aktivoi lepotilan, kun lähtötaajuus on laskenut parametrin 404 *Lepotaajuus* alle.

**404 Lepotaaajuus****(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 Käynnistystaajuus****(KÄYNN.TAAJUUS)****Arvo:**Param. 404 *Lepotaaajuus* - param. 202  $f_{MAX}$ ★ 50 Hz**Toiminto:**

Taajuudenmuuttaja käynnistää moottorin uudelleen, kun teoreettinen lähtötaajuus on suurempi kuin määritetty arvo.

**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 taajuusmuuttaja pysäyttää moottorin. Tämä pidentää aikaa, jona taajuusmuuttaja pysäyttää moottorin, ja auttaa vähentämään moottorin jatkuvaa käynnistymistä ja pysähtymistä, jos esimerkiksi vesiputkistossa on vuotoja.

Laitteessa on kiinteä 30 sekunnin korjauksen aikakatkaisu, jos asetuspisteen korjausta ei saavuteta.

**Valinnan selostus:**

Aseta haluamasi *Asetuspisteen korjaus* prosenttiosuutena tavallisen toiminnan

kokonaisuohjearvosta. 100 % vastaa ohjearvoa ilman korjausta (täydennystä).

**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 käyntiäänäni 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 määritetty suurin kytKentätaajuus on käytössä jatkuvasti ilman taajuudenmuuttajan tehon redusointia. Tämä tehdään tarkkailemalla kuormaa. *Kiinteä kytKentätaajuus* [1] -vaihtoehdon avulla voidaan määrittää kiinteä korkea/matala kytKentätaajuus. Tämä saattaa tuottaa parhaat tulokset, sillä näin kytKentätaajuus voidaan asettaa vähentämään

moottorin akustista melua. Kytkentätaajuutta säädetään parametrissa 407 *Kytkentätaajuus*. *LC-suodatin kytketty* [2] -vaihtoehtoa käytetään, jos taajuudenmuuttajan ja moottorin väliin on kytketty LC-suodatin, sillä taajuudenmuuttaja ei muuten pysty suojaamaan LC-suodatinta.

**409 Toiminto, jos kuormaa ei ole**
**(FUNCT. LOW CURR.)**
**Arvo:**

Laukaisu (TRIP) [0]  
 ★Varoitus (WARNING) [1]

**Toiminto:**

Toiminto aktivoituu, kun lähtövirta laskee parametrin 221 *Varoitus. Pieni virta*.

**Valinnan selostus:**

Asetuksella *Laukaisu* [1] VLT-taajuusmuuttaja pysäyttää moottorin. Jos valitaan *Varoitus* [2], VLT-taajuusmuuttaja antaa varoituksen, jos lähtövirta laskee parametrin 221 *Varoitus: pieni virta, Low* kynnyksarvon alapuolelle.

**410 Toiminta verkkovian esiintyessä**
**(MAINS FAILURE)**
**Arvo:**

★Laukaisu (TRIP) [0]  
 Automaattinen redusointi ja varoitus (AUTODERATE & WARNING) [1]  
 Varoitus (WARNING) [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 %  $I_{LIM,N}$ . Kun on valittu *Varoitus* [2], verkkovika aiheuttaa vain varoituksen, kun vika muissa olosuhteissa saattaa johtaa laukaisuun.


**Huom:**

Jos valitaan *Varoitus*, käyttöikä lyhenee, jos verkkovika kestää kauan.


**Huom:**

Vaihehäviön tapahtuessa jäähdytyspuhaltimet eivät saa tehoa ja ylikuumentuminen saattaa laukaista taajuusmuuttajan.

Tämä koskee seuraavia:

**IP 00/IP 20/Nema 1**

- VLT 8042-8062, 200-240 V
- VLT 8152-8652, 380-480 V
- VLT 8052-8402, 525-690 V

**IP 54**

- VLT 8006-8062, 200-240 V
- VLT 8016-8652, 380-480 V
- VLT 8016-8072, 525-600 V
- VLT 8052-8402, 525-690 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 ylikuumentuminen.

**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 ylikuumentumistila jatkuu, taajuusmuuttaja redusoi lähtövirtaa, kunnes jäähdytysripojen lämpötila vakiintuu. Laite lähettää varoituksen, kun toiminto on aktiivinen.

**412 Laukaisuviive virtarajalla,  $I_{LIM}()$** 
**(YLIVIRTAVIIVE)**
**Arvo:**

0 - 60 s (61 = OFF) ★ 61 s (OFF)

**Toiminto:**

Kun taajuudenmuuttaja havaitsee, että lähtövirta on saavuttanut virtarajan  $I_{LIM}$  (parametri 215 *Virtaraja*) ja ollut rajalla valitun ajan, järjestelmä pysäytetään.

**Valinnan selostus:**

Valitse, kuinka kauan taajuudenmuuttaja pystyy pitämään lähtövirran nykyisellä rajalla  $I_{LIM}$ , ennen kuin käyttö sammutetaan.

OFF-tilassa parametri 412 *Ylivirtaviive*,  $I_{LIM}$  ei ole käytössä, joten käyttöä ei sammuteta.

saavutettu valitun takaisinkytkentätulon kohdalla (parametrit 308 / 311 / 314 *Analogiatulot*).

### ■ Takaisinkytkentäsignaalit avoimen piirin toiminnassa

Tavallisesti takaisinkytkentäsignaaleja ja siten myös takaisinkytkentäparametreja käytetään vain *Suljetun piirin toiminnassa* ; VLT 8000 AQUA -laitteissa takaisinkytkentäparametrit ovat kuitenkin aktiivisia myös *Avoimen piirin* toiminnassa. *Avoimen piirin* toiminnassa takaisinkytkentäparametrien avulla näytössä voidaan näyttää prosessiarvo. Jos halutaan näyttää senhetkinen lämpötila, lämpötila-alue voidaan skaalata parametreissa 413/414 *Vähimmäis-/enimmäistakaisinkytkentä*, ja yksikkö (°C, °F) parametrissa 415 *Prosessiyksiköt*.

#### 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 *Vähimmäisaskaalaus*) 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 *Ensimmäisaskaalaus*) on

#### 415 Suljettuun piiriin liittyvät yksiköt

##### (REF/FB- YKSIKKÖ)

Ei yksikköä	[0]	°C	[21]
★%	[1]	GPM	[22]
rpm	[2]	gal/s	[23]
ppm	[3]	gal/min	[24]
pulse/s	[4]	gal/h	[25]
l/s	[5]	lb/s	[26]
l/min	[6]	lb/min	[27]
l/h	[7]	lb/h	[28]
kg/s	[8]	CFM	[29]
kg/min	[9]	ft <sup>3</sup> /s	[30]
kg/h	[10]	ft <sup>3</sup> /min	[31]
m <sup>3</sup> /s	[11]	ft <sup>3</sup> /h	[32]
m <sup>3</sup> /min	[12]	ft/s	[33]
m <sup>3</sup> /h	[13]	in wg	[34]
m/s	[14]	ft wg	[35]
mbar	[15]	PSI	[36]
bar	[16]	lb/in <sup>2</sup>	[37]
Pa	[17]	HP	[38]
KPa	[18]	°F	[39]
mWG	[19]		
kW	[20]		

##### Toiminto:

Näytössä näkyvien yksiköiden valinta. Tätä yksikköä käytetään, jos *Ohjearvo* [yksikkö] [2] tai *Takaisinkytkentä* [yksikkö] [3] on valittu jossakin parametreista 007 - 010 yhdessä näyttötilan kanssa. *Suljetussa piirissä* yksikköä käytetään myös *Vähimmäis- tai enimmäisohjearvon* ja *Vähimmäis- tai enimmäistakaisinkytkennän* yksikkönä sekä asetuspiste 1:n ja asetuspiste 2:n yksikkönä.

##### Valinnan selostus:

Valitse ohjearvo / takaisinkytkentäsignaalin haluttu yksikkö.

### ■ PID prosessin ohjausta varten

PID-ohjain pitää prosessissa yllä vakio-olosuhteita (esimerkiksi paine, lämpötila ja virtaus) ja säätää moottorin nopeutta ohjearvon sekä asetuspisteen ja takaisinkytkentäsignaalin perusteella. Prosessista lähetetään PID-ohjaimelle takaisinkytkentäsignaali, joka ilmaisee prosessin todellisen tilan. Takaisinkytkentäsignaali vaihtelee prosessin kuormituksen mukaan. Tämä tarkoittaa, että prosessin todellisen tilan ja ohjearvon tai asetuspisteen välillä on eroja. PID-säädin tasoittaa näitä eroja siten, että se säätää lähtötaajuutta suuremmaksi tai pienemmäksi ohjearvon tai asetuspisteen ja takaisinkytkentäsignaalin välisen eron perusteella.

VLT 8000 AQUA -laitteiden sisäinen PID-säädin on optimoitu vesisovelluksia varten. Tämä tarkoittaa, että VLT 8000 AQUA -laitteissa on tätä varten useita erikoistoimintoja.

VLT 8000 AQUA -laitteita käytettäessä lisämoduulien asentaminen ei ole tarpeen. Esimerkiksi yhden ohjearvon tai asetuspisteen ja takaisinkytkentäsignaalin käsittelyn ohjelmointi riittää.

Järjestelmässä on sisäinen optio kahden takaisinkytkentäsignaalin kytkemiseksi.

Pitkissä signaaliakaapeleissa esiintyvät jännitehäviöt voidaan korjata käytettäessä jännitelähtöä käyttävää anturia. Tämä tehdään parametrierhymässä 300 *Vähimmäis-/enimmäisskaalaus*.

#### Takaisinkytkentä

Takaisinkytkentäsignaali on liitettävä taajuudenmuuttajan liittimeen. Käytä seuraavaa luetteloa määrittäessäsi käytettävää liittintä ja ohjelmoitavia parametreja.

Takaisinkytkennän tyyppi	Liitin	Parametrit
Pulssi	33	307
Jännite	53, 54	308, 309, 310 tai 311, 312, 313
Virta	60	314, 315, 316
Väylän takaisinkytkentä 1	68 + 69	535
Väylän takaisinkytkentä 2	68 + 69	536

Huomaa, että parametrin 535/536 Väylän takaisinkytkentä 1 ja 2 takaisinkytkentäarvo voidaan määrittää ainoastaan sarjaportin kautta (ei ohjausyksikön kautta).

Tämän lisäksi vähimmäis- ja enimmäistakaisinkytkennän (parametrit 413 ja 414) arvoksi on määritettävä arvo,

joka vastaa liittimeen liitetyn signaalin vähimmäis- ja enimmäisarvoa. Prosessiyksikkö valitaan parametrissa 415 *Prosessiyksiköt*.

#### Ohjearvo

Parametrissa 205 *Enimmäisohjearvo*,  $Ref_{MAX}$  voidaan asettaa enimmäisohjearvo, joka skaalaa kaikkien ohjearvojen summan (kokonaisuohjearvon). *Vähimmäisohjearvo* (parametri 204) ilmaisee pienimmän arvon, joka kokonaisuohjearvolla voi olla.

Ohjearvoalue ei voi ylittää takaisinkytkentäaluetta. Jos *Esivalittuja ohjearvoja* tarvitaan, ne määritetään parametreissa 211 - 214 *Esivalittu ohjearvo*.

Katso *Takaisinkytkennän tyyppi*.

Katso myös *Ohjearvon käsittely*.

Jos takaisinkytkentäsignaalina käytetään virtasignaalia, jännitettä voidaan käyttää analogisena ohjearvona.

Käytä seuraavaa luetteloa määrittäessäsi käytettävää liittintä ja ohjelmoitavia parametreja.

Ohjearvon tyyppi	Liitin	Parametrit
Pulssi	17 tai 29	301 tai 305
Jännite	53 tai 54	308, 309, 310 tai 311, 312, 313
Virta	60	314, 315, 316
Esiasetettu ohjearvo		211, 212, 213, 214
Asetuspisteet		418, 419
Väyläohjearvo	68 + 69	

Huomaa, että väyläohjearvon voi asettaa ainoastaan sarjaportin kautta.



#### **Huom:**

Liittimet, joita ei käytetä, tulisi mieluummin asettaa arvoon *Ei käytössä* [0].

#### Käänteinen ohjaus

Tavallinen ohjaus tarkoittaa, että moottorin nopeus kasvaa, kun ohjearvo tai asetuspiste on korkeampi kuin takaisinkytkentäsignaali. Jos on tarvetta käyttää käänteistä ohjausta, jossa moottorin käyntinopeutta alennetaan, kun takaisinkytkentäsignaali on alhaisempi kuin ohjearvo tai asetuspiste, parametrissa 420 *PID normaali/käänteinen* on ohjelmoitava Käänteinen.

#### Anti Windup

Prosessisäätimessä on tehtaalla esiasetettu aktiivinen anti-windup-toiminto. Tämä toiminto varmistaa, että kun taajuusraja, virtaraja tai jänniteraja on saavutettu, integroija alustetaan todellista lähtötaajuutta vastaavalle taajuudelle. Näin vältetään integrointi ohjearvon tai asetuspisteen ja prosessin todellisen tilan väliseen poikkeamaan, jota ei voi ohjata nopeuden muutoksen avulla. Toiminto voidaan poistaa käytöstä parametrissa 421 *Integraattorin nollaus*.

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

Käynnistysehdot

Joissain sovelluksissa prosessisäätimen optimaalinen asetus tarkoittaa, että halutun prosessiarvon saavuttaminen kestää liian kauan. Näissä tapauksissa saattaa kannattaa määrittää kiinteä moottorin taajuus, jolle taajuudenmuuttajan on tuotava moottori, ennen kuin prosessisäädin aktivoidaan. Tämä tehdään ohjelmoimalla käynnistystaajuus parametrissa 422 *PID-lähtötaajuus*.

Derivoijan vahvistuksen raja-arvo

Jos sovelluksessa on erittäin nopeita ohjearvo- tai asetuspistesignaalin tai takaisinkytkentäsignaalin välisiä muutoksia, ohjearvon tai asetuspisteen ja prosessin todellisen tilan välinen ero muuttuu nopeasti. Derivoijasta saattaa tällöin tulla liian hallitseva. Tämä johtuu siitä, että se reagoi ohjearvon ai asetuspisteen ja prosessin todellisen tilan väliseen eroon. Mitä nopeammin poikkeama muuttuu, sitä suurempi derivoijan vaikutus on. Derivoitivahvistusta voidaan siten rajoittaa niin, että voidaan asettaa järkevä derivointiaika hitaita muutoksia varten ja sopivan nopea vahvistus nopeita muutoksia varten. Tämä tehdään parametrissa 426, *PID derivointivahvistuksen raja-arvo* .

Alipäästösuodatin

Jos takaisinkytkennän signaalissa on virta- tai jänniteoskillaatioita, ne voi vaimentaa alipäästösuodattimen avulla. Aseta sopiva alipäästösuodatuksen aikavakio. Tämä aikavakio vastaa takaisinkytkentäsignaalissa esiintyvien häiriöiden katkaisutaajuutta.

Jos alipäästösuodattimeen on ohjelmoitu esimerkiksi aikavakio 0,1 s, katkaisutaajuus on  $10 \text{ rad/s} = (10/2 \times \pi) = 1,6 \text{ Hz}$ . Tämä tarkoittaa, että suodatin poistaa virrat tai jännitteet, jotka vaihtelevat enemmän kuin 1,6 oskilaatiota sekunnissa.

Toisin sanoen säätö toteutetaan ainoastaan, jos takaisinkytkentäsignaalin oskillaatio on alle 1,6 Hz. Valitse parametrissa 427 *PID-alipäästösuodatin* sopiva aikavakio.

Prosessisäätimen optimointi.

Perusasetukset on nyt määritetty, ja tämän jälkeen tarvitsee vain optimoida suhteellinen vahvistus, integrointiaika ja derivointiaika (parametrit 423, 424 ja 425). Useimmissa prosesseissa tämä voidaan tehdä seuraavien ohjeiden avulla.

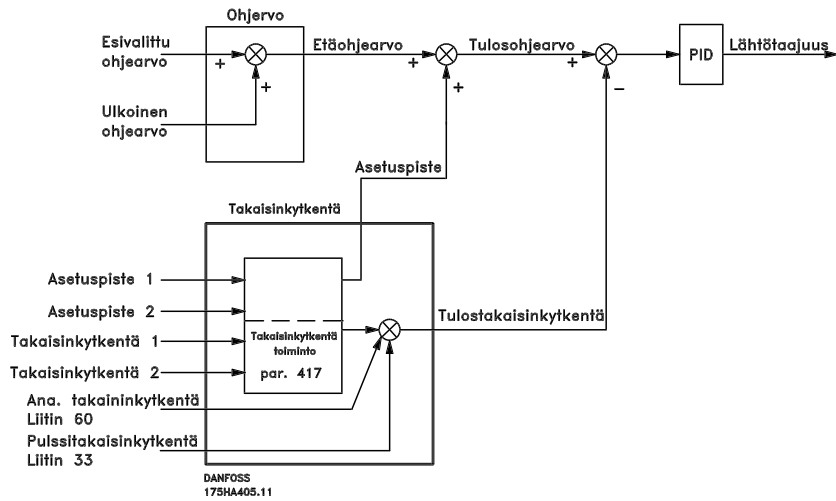
1. Käynnistä moottori.
2. Määritä parametrin 423 *PID:n suhteellinen vahvistus* arvoksi 0,3 ja suurena arvoa, kunnes takaisinkytkentäsignaalista tulee epävakaa. Pienennä tämän jälkeen arvoa, kunnes takaisinkytkentäsignaali tasaantuu. Pienennä suhteellista vahvistusta seuraavaksi 40 - 60 %.
3. Määritä parametrin 424 *PID:n integrointiaika* arvoksi 20 s ja pienennä arvoa, kunnes takaisinkytkentäsignaalista tulee epävakaa. Suurena integrointiaikaa, kunnes takaisinkytkentäsignaali tasaantuu, ja suurena sitten arvoa 15 - 50 %.
4. Parametria 425 *PID:n derivointiaika* tarvitaan ainoastaan erittäin nopeasti toimivissa järjestelmissä. Tyypillinen arvo on 1/4 parametrissa 424 *PID:n integrointiaika* määritetystä arvosta. Derivoijaa ei tule käyttää, ellei suhteellisen vahvistuksen ja integrointiajan asetusta ole täysin optimoitu.

**Huom:**

Käynnistys ja pysäytys voidaan tarvittaessa aktivoida useita kertoja, jotta takaisinkytkentäsignaaliin saadaan vaihtelua.

■ 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 lohkokaaviosta.

Lohkokaaviossa 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*

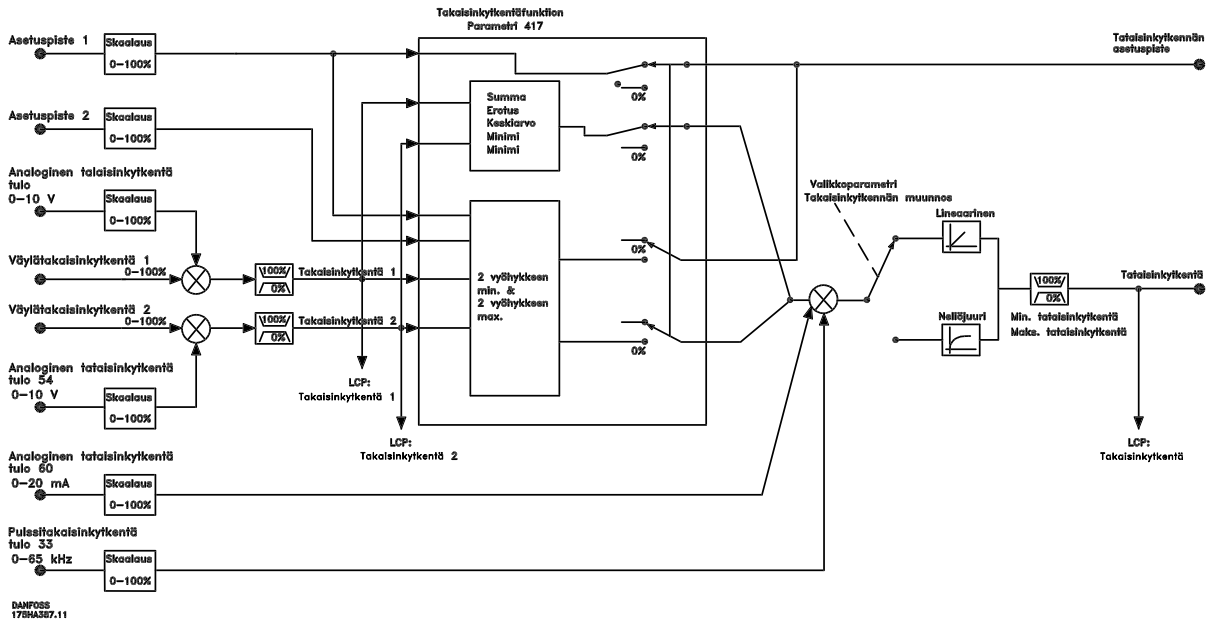
Jos käytössä on ainoastaan yksi asetuspiste ja yksi takaisinkytkentä, parametri 418 *Asetuspiste 1* lisätään etäohjearvoon. Etäohjearvon ja *Asetuspiste 1* -arvon summasta tulee kokonaisuohjearvo, jota verrataan takaisinkytkentäsignaaliin.

*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:**

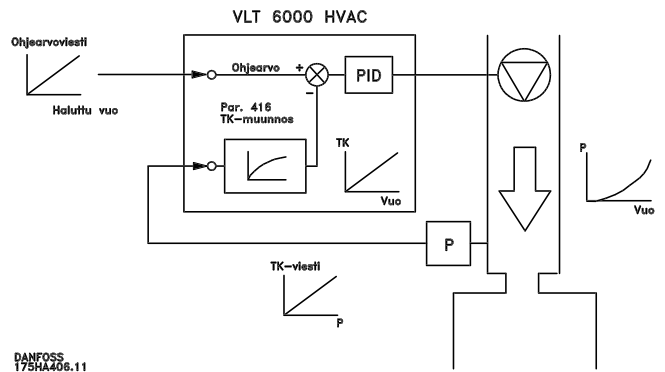
- ★Lineaarinen (LINEAARINEN) [0]
- Neliöjuuri (NELIÖJUURI) [1]

**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 (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 valitaan *Vähimmäisarvo* [0], taajuudenmuuttaja vertaa *Takaisinkytkentä 1* -arvoa *Takaisinkytkentä 2* -arvoon ja ohjaa pienemmän takaisinkytkentäarvon perusteella.

*Takaisinkytkentä 1* on parametrin 535

*Väylän takaisinkytkentä 1* ja liittimen 53 takaisinkytkentäsignaalin summa.

*Takaisinkytkentä 2* on parametrin 536

*Väylän takaisinkytkentä 2* ja liittimen 54 takaisinkytkentäsignaalin summa.

Jos valitaan *Enimmäisarvo* [1], taajuudenmuuttaja vertaa *Takaisinkytkentä 1* -arvoa *Takaisinkytkentä 2* -arvoon ja ohjaa suuremman takaisinkytkentäarvon perusteella.

Jos valitaan *Summa* [2], taajuudenmuuttaja laskee *Takaisinkytkentä 1* -arvon yhteen *Takaisinkytkentä 2* -arvon kanssa. Huomaa, että etäohjearvo lisätään asetus piste 1:n arvoon.

Jos valitaan *Ero* [3], taajuudenmuuttaja vähentää *Takaisinkytkentä 1* -arvon *Takaisinkytkentä 3* -arvosta.

Jos valitaan *Keskiarvo* [4], taajuudenmuuttaja laskee *Takaisinkytkentä 1* -arvon ja *Takaisinkytkentä 4* -arvon keskiarvon. Huomaa, että etäohjearvo lisätään asetus piste 1:n arvoon.

Jos valitaan *Kaksiväyhykkeinen vähimmäisarvo* [5], taajuudenmuuttaja laskee *Asetuspiste 1:n* ja *Takaisinkytkentä 1:n* välisen eron sekä *Asetuspiste 2:n* ja *Takaisinkytkentä 2:n* välisen eron. Tämän laskutoimituksen jälkeen taajuudenmuuttaja käyttää suurempaa eroa. Positiivinen ero - asetus piste on suurempi kuin takaisinkytkentä - on aina suurempi kuin negatiivinen ero.

Jos arvon *Asetuspiste 1* ja *Takaisinkytkentä 1* välinen ero on suurempi, parametri 418 *Asetuspiste 1* lisätään etäohjearvoon.

Jos arvon *Asetuspiste 2* ja *Takaisinkytkentä 2* välinen ero on suurempi, parametri 419 *Asetuspiste 2* lisätään etäohjearvoon.

Jos valitaan *Kaksiväyhykkeinen enimmäisarvo* [6], taajuudenmuuttaja laskee *Asetuspiste 1:n* ja *Takaisinkytkentä 1:n* välisen eron sekä *Asetuspiste 2:n* ja *Takaisinkytkentä 2:n* välisen eron.

Tämän laskutoimituksen jälkeen taajuudenmuuttaja käyttää pienempää eroa. Negatiivinen ero - asetus piste on pienempi kuin takaisinkytkentä - on aina pienempi kuin positiivinen ero.

Jos arvon *Asetuspiste 1* ja *Takaisinkytkentä 1* välinen ero on pienempi, parametri 418 *Asetuspiste 1* lisätään etäohjearvoon.

Jos arvon *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 liittintä 54 huomioida. Liittimen 53 takaisinkytkentä yhdistetään suoraan arvoon Asetuspiste 1.

Jos valitaan *Vain takaisinkytkentä 2*, liitin 54 luetaan takaisinkytkentäsignaalina eikä liittintä 53 huomioida. Liittimen 54 takaisinkytkentä yhdistetään suoraan 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 asetus pisteen, 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 asetus pisteen, katso *Ohjearvon käsittely*.

Käytetään *Suljetun piirin* [1] parametrissa 100 *Toimintatapa* ja ainoastaan, jos parametrissa 417 *Takaisinkytkennän toiminto* on valittu kaksiväyhykkeinen 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 integrointiyhteyttä 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:n integrointiaika

#### (PID:N INTEGR.AIKA)

##### Arvo:

0,01 - 9 999,00 s (OFF) ★ EI KÄYTÖSSÄ

##### Toiminto:

Integroija muodostaa lähtötaajuuteen vakio muutoksen ohjearvon/asetuspisteen ja takaisinkytkentäsignaalin välisen jatkuvan virheen aikana. Mitä suurempi virhe on, sitä nopeammin integroijan taajuudenvahvistus kasvaa. Integrointiaika on aika, jonka integroija tarvitsee saavuttaakseen suhteellisen vahvistuksen kokoisen vahvistuksen.

Tätä käytetään *Suljetun piirin* [1] parametrissa 100.

##### Valinnan selostus:

Lyhyen integrointiajan määrittäminen tuottaa nopean säätelyn. Aika saattaa kuitenkin olla liian lyhyt, jolloin prosessi saattaa muodostua ylikorjausten vuoksi epävakaa. Jos integrointiaika on pitkä, poikkeamat tarvittavasta asetuspisteestä saattavat olla suuria, koska prosessinsäätimeltä kuluu paljon aikaa säätöön tiettyyn vikaan nähden.

### 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 pitkää derivointiaikaa. Aika saattaa kuitenkin olla liian lyhyt, jolloin prosessi saattaa muodostua ylikorjausten johdosta epävakaa.

### 426 PID:n derivoinnin vahvistusraja

#### (PID:N DER. VAHV.RAJA)

##### Arvo:

5,0 - 50,0 ★ 5,0

##### Toiminto:

Derivoijan vahvistukselle voidaan asettaa raja. Derivointivahvistus lisääntyy muutosten ollessa nopeita; siitä syystä saattaa olla hyödyllistä

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

rajoittaa tätä vahvistusta, jolloin saadaan järkevä vahvistus muutosten ollessa hitaita ja vakio vahvistus 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:

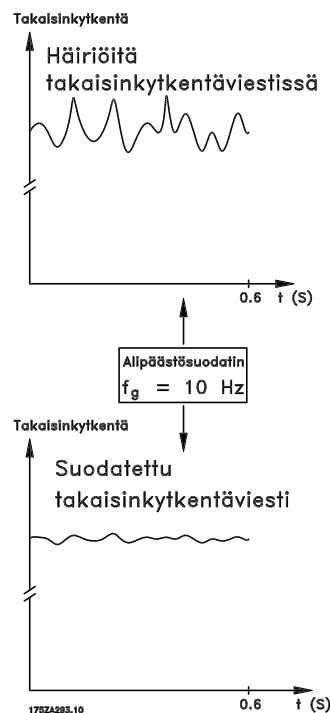
0,01 - 10,00 ★ 0,01

##### 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.



### 433 Moottorin vuorottelu aika (VUOROTTELU TOIM.)

#### Arvo:

0 (OFF) - 999 h ★ EI KÄYTÖSSÄ

#### Toiminto:

Tämä aika määrittää moottorin vuorottelutapahtumien välisen ajan. Kun aika on kulunut, parametrissa 323 tai 326 valittu rele vaihtaa tilaa ja alustaa ulkoiset ohjauslaitteet, jotka erottavat aktiivisen moottorin ja yhdistävät vuorottelevan moottorin. (Moottorien kytkemiseen ja erottamiseen käytettävät kytkimet ja käynnistimet ovat muiden valmistajien toimittamia.)

Ajastin nollautuu vuorottelujakson päätyttyä.

Parametri 434, Moottorin vuorottelutoiminto, valitsee pysäytyslajin: hidastus tai vapaa rullaus pysähdyksiin.

#### Valinnan selostus:

Asettaa moottorin vuorottelun välisen ajan.

### 434 Moottorin vuorottelutoiminto (MOTOR ALT. FUNCTION)

#### Arvo:

★Hidastus (RAMP) [0]  
Vapaa rullaus (COAST) [1]

#### Toiminto:

Kun moottori pysäytetään parametrissa 433 *Moottorin vuorottelu aika* asetetun ajan jälkeen, moottori joko käsketään rullaamaan pysähdyksiin tai se hidastetaan pysähdyksiin. Jos moottori ei käy vaihtohehkellä, rele muuttaa tilaa. Jos moottori käy vaihtohehkellä, vaihdon jälkeen lähetetään käynnistyskäsky. Moottorin vuorottelu näkyy vaihdon aikana käytön ohjauspaneelissa.

Jos on valittu *Vapaa rullaus*, rullauksen aloittamisen jälkeen on kahden sekunnin viive ennen releen tilan vaihtamista. Hidastusaika asetetaan parametrissa 207.

#### Valinnan selostus:

Aseta haluamasi pysäytystoiminto.

### 483 Dynaaminen DC-välipiirin kompensointi (DC LINK COMP.)

#### Arvo:

Ei käytössä [0]  
★On [1]

#### Toiminto:

Taajuusmuuttajassa 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 lyhytsulkusuuhde.



#### Huom:

Tämä on kätkeyty parametri. Sitä voi käyttää vain MCT 10 -asetustyökalulla.

## ■ Enhanced Sleep Mode

Taajuuden käyttäminen lepotilan aktivoimiseen on monissa tilanteissa hyväksyttävää, mutta jos imupaine vaihtelee tai pumpulla on matala pumppauskäyrä nopeuden laskiessa, tämä menetelmä ei ehkä ole tarpeeksi tarkka. Parannettu lepotila on kehitetty ongelmien ratkaisemiseksi tällaisissa tilanteissa.

Käytettäessä taajuusmuuttajaa järjestelmän vakiovalvonnalla esimerkiksi imupaineen lasku lisää taajuutta paineen ylläpitämiseksi. Siksi taajuus joissakin tilanteissa vaihtelee virtauksesta riippumatta. Tämän vuoksi taajuusmuuttajan lepotila tai käynnistys voi alkaa epäasianmukaisesti.

Matalat pumppukäyrät aiheuttavat tilanteen, jossa taajuus vaihtelee vain vähän tai ei lainkaan virtauksen muuttuessa. Siksi taajuusmuuttaja ei välttämättä saavuta lepotajuutta, vaikka sille asetetaan pieni arvo.

## ■ Miten se toimii?

Parannettu lepotila perustuu tehon/taajuuden tarkkailuun ja toimii vain suljetussa piirissä. Parannetusta lepotilatoiminnosta johtuva pysäytys aktivoituu seuraavissa olosuhteissa:

- Tehonkulutus on vähäisempää kuin ei virtauskäyrää / matala virtauskäyrä -taso ja pysyy siellä tietyn ajan (parametri 463 *Parannetun lepotilan ajastin* **tai**
- Paineen takaisinkytkentä on suurempi kuin ohjearvo, kun laite käy miniminopeudella ja pysyy siellä tietyn ajan (parametri 463 *Parannetun lepotilan ajastin*).

Jos takaisinkytkennän paine laskee alle käynnistyspaineen (parametri 464 *Käynnistyspaine*), taajuusmuuttaja käynnistää moottorin uudelleen.

## ■ Kuivakäytön tunnistus

Useimpien pumppujen, etenkin upotettavien porausreikäpumppujen osalta on varmistettava, että pumppu pysähtyy laitteen käydessä kuivana. Tämä varmistetaan kuivakäytön tunnistustoiminnolla.

**Miten se toimii?**

Kuivakäytön tunnistus perustuu tehon/taajuuden tarkkailuun ja toimii sekä suljetussa että avoimessa piirissä.

Kuivakäytöstä johtuva pysäytys (laukaisu) aktivoituu seuraavissa olosuhteissa:

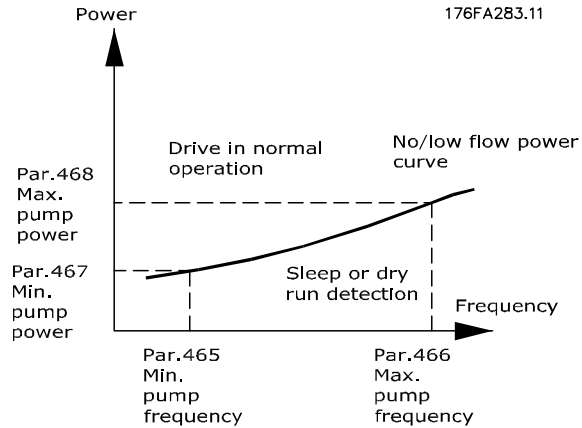
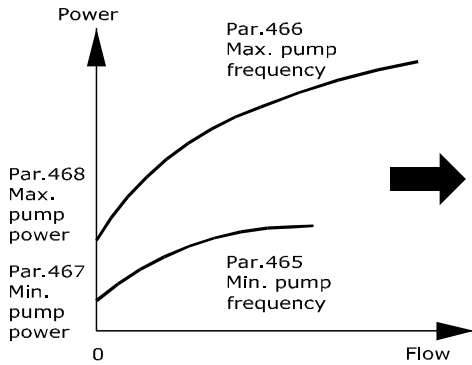
- Suljettu piiri:
- Taajuusmuuttaja käy maksimitaajuudella (parametri 202 *Lähtötaajuuden yläraja, f<sub>MAX</sub>*) **ja**
- palaute on pienempi kuin minimiohjearvo (parametri 204 *Minimiohjearvo, Ref,<sub>MIN</sub>*) **ja**
- tehonkulutus on ei virtaustehoa / alhainen virtausteho -käyrän alapuolella tietyn ajan (parametri 470 *Kuivakäytön aikakatkaistu*)
- Avoin piiri:
- Jos tehonkulutus on ei virtaustehoa / alhainen virtausteho -käyrän alapuolella tietyn ajan (parametri 470 *Kuivakäytön aikakatkaistu*), taajuusmuuttaja katkaisee toiminnan.
- Taajuusmuuttajalle voidaan määrittää joko manuaalinen tai automaattinen uudelleenkäynnistys pysäytyksen jälkeen (parametrit 400 *Nollaa toiminto* ja 401 *Automaattinen uudelleenkäynnistysaika*).

**■ Toimintojen käyttöönotto ja poistaminen käytöstä**

- Parannettu lepotila ja kuivakäytön tunnistus voidaan ottaa käyttöön ja poistaa käytöstä toisistaan riippumatta. Tämä tehdään parametrissa 463 *Parannettu lepotila* ja parametrissa 470 *Kuivakäytön aikakatkaistu*.

Säteittäisillä juoksupyörillä varustetuissa keskipakopumpuissa tehonkulutus ja virtaus ovat suorassa suhteessa toisiinsa, mitä voidaan hyödyntää tilanteissa, joissa virtausta ei ole tai se on vähäistä. Teholle ja taajuudella täytyy asettaa vain kaksi arvosarjaa (min ja max) tilanteissa, joissa virtausta ei ole tai se on

vähäistä. Silloin taajuusmuuttaja laskee automaattisesti kaikki tiedot näiden kahden arvosarjan väliltä ja luo ei virtaustehoa / vähäinen virtausteho -käyrän. Jos tehonkulutus laskee tehokäyrän alapuolelle, taajuusmuuttaja siirtyy lepotilaan tai katkaisee toiminnan kuivakäytön vuoksi, kokoonpanosta riippuen.



- Kuivakäytön suojaus. Sulkee laitteen, jos virtausta ei ole tai se on vähäistä, ja suojaa moottoria ja pumppua ylikuumenemiselta.
- Entistä paremmat energiansäästöt parannetussa lepotilassa.
- Minimoitu bakteerikasvun riski juomavedessä riittämättömän moottorin jäähtytyksen vuoksi.
- Helppo käyttöönotto.
- Toimii yhdessä Danfossin kaskadiohjaimen kanssa.

Vain säteittäisellä juoksupyörällä varustetuissa keskipakopumpuissa virtaus ja teho ovat suorassa suhteessa toisiinsa. Siksi parannetun lepotilan ja kuivakäytön tunnistuksen kunnollinen toiminta on varmaa vain tämäntyyppisellä pumpulla.

### 463 Parannettu lepotila-ajastin (ESL-AJASTIN)

#### Arvo:

Arvo 0 – 9999 sek. ★ 0 = OFF

#### Toiminto:

Ajastin estää lepotilan ja normaalin käytön vuorottelun. Jos esimerkiksi tehonkulutus laskee ei virtaustehoa / vähäinen virtausteho -käyrän alapuolelle, taajuusmuuttajan tila muuttuu ajastetun ajan kuluttua.

#### Valinnan selostus:

Vuorottelutilanteessa ajastin tulee säätää sopivaan arvoon, joka rajoittaa vuorottelukertoja. Arvo 0 poistaa parannetun lepotilan käytöstä.

Huom: Parametrissa 406 *Korjaa asetuspiste* on mahdollista määrittää taajuusmuuttajan asetukset niin, että paine korjataan ennen pumpun pysäyttämistä.

### 464 Käynnistyspaine

#### (KÄYNNISTYSPAINE)

#### Arvo:

Par. 204 Ref<sub>MIN</sub> – par. 418 Asetuspiste 1 ★ 0

#### Toiminto:

Lepotilassa taajuusmuuttaja käynnistyy, kun paine on käynnistyspaineen alapuolella parametrissa 463 *Parannettu lepotilan ajastin* määritetyn ajan.

#### Valinnan selostus:

Määritä arvo järjestelmälle. Yksikkö määritetään parametrissa 415.

### 465 Pumpun minimitaajuus

#### (PUMPUN VÄH.TAAJ.)

#### Arvo:

Arvo par. 201 f<sub>MIN</sub> – par. 202 f<sub>MAX</sub> (Hz) ★ 20

#### Toiminto:

Tämä parametri liittyy parametriin 467 *Minimiteho*, ja sitä käytetään ei virtaustehoa / pieni virtausteho -käyrän yhteydessä.

**Valinnan selostus:**

Syötä arvo, joka on yhtä suuri kuin haluttu parametrissa 201 *Lähtötaajuuden alaraja*,  $f_{MIN}$  määritetty minimitaajuus tai lähellä sitä. Huomaa, että ei virtaustehoa / pieni virtausteho -käyrän laajuutta rajoittavat parametrit 201 ja 202 eivätkä parametrit 465 ja 466.

**466 Pumpun maksimitaajuus**
**(PUMPUN MAKS.TAAJ.)**
**Arvo:**

Arvo par. 201  $f_{MIN}$  - par. 202  $f_{MAX}$  (Hz) ★ 50

**Toiminto:**

Tämä parametri liittyy parametriin 468 *Pumpun maksimiteho*, ja sitä käytetään ei virtaustehoa / pieni virtausteho -käyrän yhteydessä.

**Valinnan selostus:**

Syötä arvo, joka vastaa parametrissa 202 *Lähtötaajuuden yläaraja*,  $f_{MAX}$  määritettyä maksimitaajuutta tai on lähellä sitä.

**467 Pumpun minimiteho**
**(PUMPUN MIN.TEHO)**
**Arvo:**

0 – 500.000 W ★ 0

**Toiminto:**

Tähän liittyvä tehonkulutus parametrissa 465 *Pumpun minimitaajuus* määritetyllä taajuudella.

**Valinnan selostus:**

Syötä ei virtaustehoa / pieni virtausteho -lukema parametrissa 465 määritetyllä pumpun taajuudella.

**468 Pumpun maksimiteho**
**(PUMPUN MAKS.TEHO)**
**Arvo:**

0 – 500.000 W ★ 0

**Toiminto:**

Tähän liittyvä tehonkulutus parametrissa 466 *Pumpun minimitaajuus* määritetyllä taajuudella.

**Valinnan selostus:**

Syötä ei virtaustehoa / pieni virtausteho -lukema parametrissa 466 määritetyllä pumpun maksimitaajuudella.

**469 Ei virtaustehon kompensointia**
**(EI VIRT.TEHOA -TEHON KOMP.)**
**Arvo:**

0,01 - 2 ★ 1.2

**Toiminto:**

Tätä toimintoa käytetään ei virtaustehoa / pieni virtausteho -käyrän tasaamiseen, mitä voidaan käyttää turvallisuustekijänä järjestelmän hienosäädössä.

**Valinnan selostus:**

Kuvaus Tekijä on tehoarvojen kerrannainen. Esim. 1,2 lisää tehoarvoa 1,2-kertaisesti koko taajuusalueen yläpuolelle.

**470 Kuivakäytön aikakatkaus**
**(DRY RUN TIME OUT)**
**Arvo:**

5-30 sek. ★ 30 = EI PÄÄLLÄ

**Toiminto:**

Jos teho on ei virtaustehoa / pieni virtausteho -käyrän alapuolella laitteen käydessä maksiminopeudella tässä parametrissa määritetyn ajan, taajuusmuuttaja katkaisee toiminnon hälytyksen 75 sattua: Käy kuivana. Avoimen piirin käytöllä maksiminopeutta ei välttämättä tarvitse tavoittaa ennen laukaisua.

**Valinnan selostus:**

Määritä arvo, jolla saavutetaan haluttu viive ennen laukaisua. Manuaalinen tai automaattinen uudelleenkäynnistys voidaan ohjelmoida parametreissa 400 *Nollaa toiminto* ja 401 *Automaattinen uudelleenkäynnistysaika*. Arvo 30 poistaa käytöstä kuivakäytön tunnistuksen.

**471 Kuivakäytön lukitusajastin**
**(KUIVAKÄYTÖN LUK.AIKA)**
**Arvo:**

0,5-60 min. ★ 30 min.

**Toiminto:**

Tällä ajastimella määritetään, milloin kuivakäytöstä johtuva laukaisu voidaan nollata automaattisesti. Kun ajastettu aika kuluu loppuun, laukaisun automaattinen nollaus voi käynnistää taajuusmuuttajan automaattisesti uudelleen.

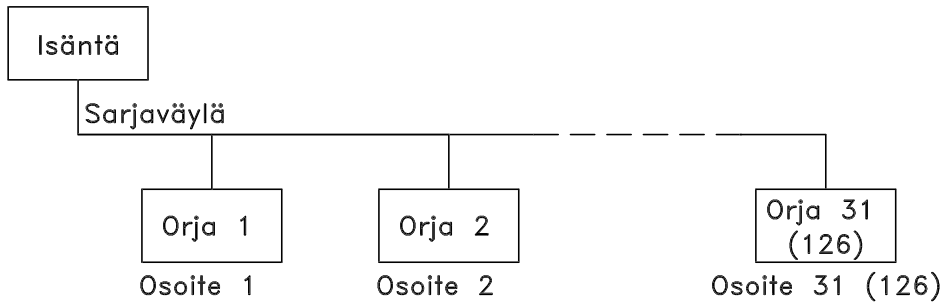
**Valinnan selostus:**

Parametri 401 *Automaattinen uudelleenkäynnistysaika* ratkaisee edelleen, miten usein laukaisu yritetään nollata. Jos esimerkiksi parametrin 401 *Automaattinen*



*uudelleenkäynnistysaika* asetuksena on 10 sekuntia ja parametrin 400 *Nollaa toiminto* asetuksena on Automaattinen nollaus x 10, taajuusmuuttaja yrittää nollata laukaisun 10 kertaa 100 sekunnin aikana. Jos parametrin 471 asetuksena on 30 min, taajuusmuuttaja ei siksi pysty suorittamaan kuivakäytöstä johtuvan laukaisun automaattista nollausta vaan se on nollattava manuaalisesti.

### ■ Sarjaliikenne FC-protokollaavarten



### ■ Protokollat

Kaikissa VLT 8000 AQUA -laitteissa on vakiovarusteena RS 485 -portti, joka voi käyttää neljää eri protokollaa.

- FC
- Profibus\*
- Modbus RTU\*
- DeviceNet\*
- LonWorks\*

\* Huomaa, että nämä ovat optiokortteja, joilla on erilliset syöttöliittimet.

### ■ Sanomanväliitys

#### Ohjaus- ja vastausanommat

Isäntä-orjajärjestelmässä isäntä ohjaa sanomaliikennettä. Yhtein isäntälaitteeseen voidaan kytkeä enintään 31 orjaa, ellei käytetä toistinta. Jos toistimia käytetään, isäntään voi olla liitettyä enintään 126 orjaa.

Isäntälaitte lähettää jatkuvasti ohjaussanomaa orjille ja odottaa niihin vastausanommat. Orjien vastausaika on enintään 50 millisekuntia.

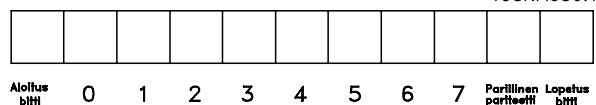
Vain orja, joka on vastaanottanut virheettömän sanoman omalla osoitteellaan, vastaa lähettämällä vastausanoman.

#### Joukkolähetys

Isäntä voi lähettää saman sanoman samanaikaisesti kaikille väylään kytketyille orjille. Tällaisessa *joukkolähetyksessä* orja ei vastaa isännälle, jos sanoma on oikein vastaanotettu. *Joukkolähetys* määritetään osoitemuodossa (ADR), katso seuraava sivu. Merkin (tavun) sisältö

Kukin lähetettävä merkki alkaa aloitusbitillä. Tämän jälkeen lähetetään kahdeksan databittiä, jotka vastaavat tavua. Kukin merkki varmistetaan arvoon 1 määritetyllä pariteettibitillä, jos pariteetti on parillinen (parillinen määrä binäärikkösiä kahdeksan databitin pariteettibitin joukossa). Merkki päättyy lopetusbittiin ja käsittää näin yhteensä 11 bittiä.

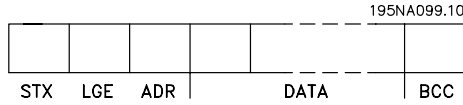
195NA036.10



### ■ Sanomienrakenne FC-protokollaa käytettäessä

Jokainen sanoma alkaa aloitustavulla (STX) = 02 hexsa, jota seuraa sanoman pituuden ilmoittava tavu (LGE) ja VLT:n osoitteen ilmoittava tavu (ADR). Tämän jälkeen

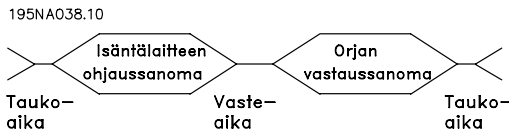
on joukko datatavuja (määrä vaihtelee sanoman tyyppin mukaan). Sanoma päättyy datanohjaustavuun (BCC).



### Sanomien ajat

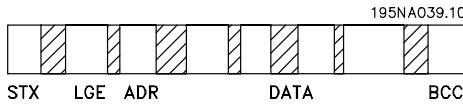
Isännän ja orjan välisen tietoliikenteen nopeus määräytyy siirtonopeuden perusteella. taajuudenmuuttajan siirtonopeuden on oltava sama kuin isännän siirtonopeuden, ja se valitaan parametrissa 502 *Siirtonopeus*.

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



Tauon kesto vähintään: kaksi merkkiä  
 Vasteaika vähintään: kaksi merkkiä  
 Vasteaika enintään: 20 ms

Sanoman yksittäisten merkkien välinen aika saa olla enintään kaksi merkkiä, ja sanoman päättämiseen saa kulu enintään 1,5 kertaa sanoman nimellisaika. Jos siirtonopeus on 9 600 kbaud ja sanoman pituus on 16 baudia, sanoma on päätettävä 27,5 ms:n kuluessa.



= Tavujen välinen aika

### Sanoman pituus (LGE)

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

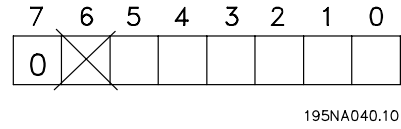
4 datatavua sisältävän sanoman pituus on  
 LGE = 4 + 1 + 1 = 6 tavua.  
 12 datatavua sisältävän sanoman pituus on  
 LGE = 12 + 1 + 1 = 14 tavua.  
 Tekstiä sisältävien sanomien pituus on 10 + n tavua. 10 vastaa kiinteitä merkkejä, kun taas n on tekstin pituuden ilmaiseva muuttuja.

### Taajuudenmuuttajan osoite (ADR)

Osoitemuotoja on kaksi, ja niissä taajuudenmuuttajan osoitealue on 1 - 31 tai 1 - 126.

1. Osoitemuoto 1 - 31

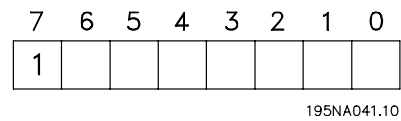
Tämän osoitealueen profiili on seuraava:



Bitti 7 = 0 (osoitemuoto 1 - 31 aktiivinen)  
 Bitti 6 ei ole käytössä  
 Bitti 5 = 1: Yleislähetys, osoitebittejä (0 - 4) ei käytetä  
 Bitti 5 = 0: Ei yleislähetystä  
 Bitit 0 - 4 = VLT -osoite 1 - 31

2. Osoitemuoto 1 - 126

Osoitealueen 1 - 126 tavun profiili on seuraava:

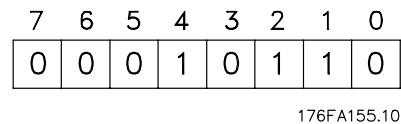


Bitti 7 = 1 (osoitemuoto 1 - 126 aktiivinen)  
 Bitit 0 - 6 = VLT AFD -osoite 1 - 126  
 Bitti 0 - 6 = 0 Yleislähetys

Orja lähettää osoitetavun takaisin isännälle vastaussanomassa alkuperäisessä muodossaan.

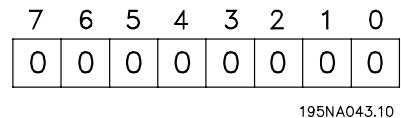
### Esimerkki:

taajuudenmuuttajan osoitteeseen 22 lähetetään sanoma osoitemuotoa 1 - 31 käyttäen:



### Datanohjaustavu (BCC)

Datanohjaustavu voidaan kuvata seuraavan esimerkin avulla: Ennen sanoman ensimmäisen tavun vastaanottamista laskettu tarkistussumma (BCS) on 0.



Kun ensimmäinen tavu (02H) on vastaanotettu:

BCS = BCC "ensimmäinen tavu"  
 (EXOR = yksinomaan- tai -veräjä)  
 BCS = 0 0 0 0 0 0 0 0 (00H)  
 EXOR "ensimmäinen tavu" 0 0 0 0 0 0 1 0 (02H)  
 =  
 BCC = 0 0 0 0 0 0 1 0

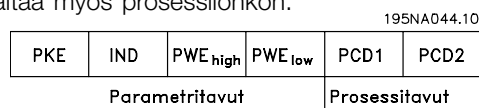
Kukin tämän jälkeen tuleva tavu ohjataan BCS EXOR -toiminnon avulla, ja ne tuottavat uuden BCC:n, esimerkiksi:

BCS = 0 0 0 0 0 0 1 0 (02H)  
 EXOR  
 "toinen tavu" = 1 1 0 1 0 1 1 0 (D6H)  
 BCC = 1 1 0 1 0 1 0 0

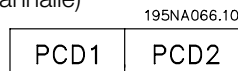
### ■ Tietolaji (tavu)

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

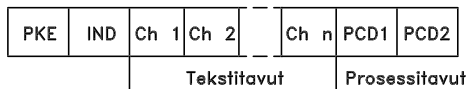
1. Parametrilohko, jota käytetään parametrien siirtämiseen pää- ja orjakäytön välillä. Tietolohko koostuu 12 tavusta (kuudesta sanasta), ja se sisältää myös prosessilohkon.



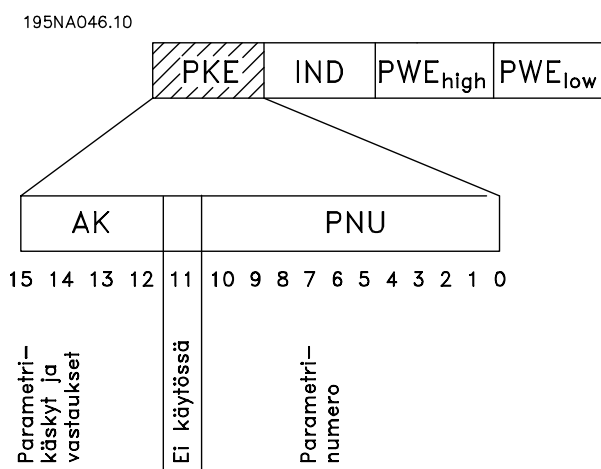
2. Prosessilohko, joka muodostuu nelitavuisesta (kaksi sanaa) tietolohkosta ja kattaa seuraavat:
  - ohjaussanan ja ohjearvon (isännältä orjalle)
  - tilasan ja käytössä olevan lähtötaajuuden (orjakäytöltä isännälle)



3. Tekstilohko, jota käytetään tekstien lukemiseen tai kirjoittamiseen tietolohkon kautta.



### 1. Parametritavut



Parametrikäskyt ja vastaukset (AK) Bittejä 12 - 15 käytetään käskyjen lähetykseen isännältä orjalle ja orjan käsittämisen vastauksen lähetykseen takaisin isännälle.

Parametrikomennot orja:

Bitti				
nro				
15	14	13	12	Parametrikomento
0	0	0	0	Ei komentoa
0	0	0	1	Lue parametrin arvo
0	0	1	0	Kirjoita parametrin arvo
RAM-muistiin (sana)				
0	0	1	1	Kirjoita parametrin arvo
RAM-muistiin (kaksoissana)				
1	1	0	1	Kirjoita parametrin arvo RAM- ja
EEPROM-muistiin (kaksoissana)				
1	1	1	0	Kirjoita parametrin arvo RAM- ja
EEPROM-muistiin (sana)				
1	1	1	1	Lue/kirjoita teksti

Vastaus orja → pääkäyttö:

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

Jos käskyä ei voi suorittaa, orja lähettää tämän vastauksen (0111) *Komentoa ei voi suorittaa* ja antaa seuraavan virheilmoituksen parametrialvossa (PWE):

(vastaus 0111)	Virheilmoitus
0	Käytettyä parametrimuotoa ei ole
1	Kutsuttuun parametriin ei voi kirjoittaa
2	Data-arvo ylittää parametrin rajat
3	Käytettyä alaindeksiä ei ole
4	Parametri ei ole matriisityyppiä
5	Datatyypin ei vastaa kutsuttua parametria
17	Datamuutos kutsutussa parametrissa ei ole mahdollinen taajuudenmuuttajan tässä tilassa. Joitakin parametreja voi esimerkiksi muuttaa vain, kun moottori on pysähtynyt
130	Kutsuttuun parametriin ei ole väyläyhteys
131	Tietoja ei voi muuttaa, sillä tehdasasetukset on valittu käyttöön

Parametrin numero (PNU)

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

[Indeksi](#)

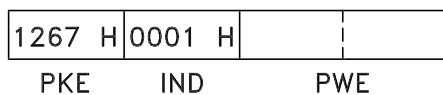


Indeksiä käytetään yhdessä parametrin numeron kanssa indeksin sisältävien parametrien, esimerkiksi 615 *Virhekoodi* luku- ja kirjoituskäyttöön. Indeksissä on kaksi tavua - alatuva ja ylätuva. Näistä käytetään kuitenkin ainoastaan alatavua. Katso seuraavan sivun esimerkkiä.

### Esimerkki - Indeksi:

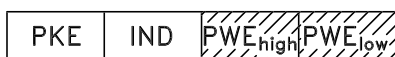
Parametrin 615 *Virhekoodi* ensimmäinen virhekoodi (indeksi [1]) on luettava.

PKE = 1267 Heksa (lue parametri 615 *Virhekoodi* .)  
IND = 0001 Heksa - Indeksi 1.



Taajuudenmuuttaja vastaa parametrin arvo (PWE) -lohkossa virhekoodilla, jonka arvo on 1 - 99. Voit tunnistaa virhekoodin katsomalla luvun *Yhteenveto varoituksista ja häilytyksistä* luetteloa.

### Parametriarvo (PWE)



Parametrin arvolohko muodostuu kahdesta sanasta (neljästä tavusta), ja sen arvo määräytyy annetun komennon (AK) mukaan. Jos pääkäyttö haluaa parametrin arvon, PWE-lohko ei sisällä mitään arvoa. Jos haluat, että pääkäyttö muuttaa parametrin arvoa (kirjoittaa), uusi arvo kirjoitetaan PWE-lohkoon ja lähetetään orjalle.

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

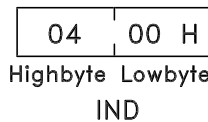
Jos parametrin arvo ei ole numeerinen arvo vaan useita tietovaihtoehtoja, esimerkiksi parametri 001 *Kieli*, jossa [0] on *Englanti* ja [1] on *Tanska*, arvo valitaan kirjoittamalla se PWE-lohkoon. Katso seuraavan sivun esimerkkiä.

Sarjayhteyden kautta voi lukea ainoastaan parametreja, joiden datatyyppi on 9 (tekstimerkkijono). VLT

8000 AQUA -taajuudenmuuttajassa parametrit 621 - 623 *Moottorikilven tiedot* ovat datatyyppiä 9. Esimerkiksi parametrissa 621, Laitteen tyyppi, voi lukea laitteen koon ja verkkojännitealueen.

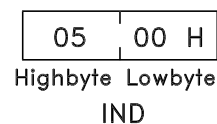
Kun merkkijono siirretään (luetaan), sanoman pituus on muuttuva, koska tekstit ovat eripituisia. Sanoman pituus määritetään sanoman toisessa tavussa, jota kutsutaan LGE-tavuksi. Jotta tekstin voisi lukea PWE-lohkon kautta, parametrikomennon (AK) arvoksi on määritettävä F Heksa.

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



VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttajassa on kaksi parametria, joihin voi kirjoittaa tekstiä: parametrit 533 ja 534 *Näytön teksti*, katso näiden kuvaus vastaavasta kohdasta. Jotta tekstin voisi kirjoittaa PWE-lohkon kautta, parametrikomennon (AK) arvoksi on määritettävä F Heksa.

Kirjoituskomennossa indeksin on oltava seuraavan muotoinen:



### Taajuudenmuuttajan tukemat datatyypit

Datatyyppi	Kuvaus
3	Kokonaisluku 16
4	Kokonaisluku 32
5	Etumerkitön 8
6	Etumerkitön 16
7	Etumerkitön 32
9	Merkkijono

Etumerkitön tarkoittaa, että sanomaan ei sisälly etumerkkiä.

### Esimerkki - Parametriarvon kirjoittaminen:

Parametri 202 *Lähtötaajuuden yläraja, f<sub>MAX</sub>* muutetaan arvoon 100 Hz. Arvo on haettava muistista verkkojännitteen katkoksen jälkeen, jolloin se kirjoitetaan EEPROM-muistiin.

PKE = E0CA Hex - Kirjoitus parametrille  
 202 Lähtötaajuuden yläraja,  $f_{MAX}$   
 IND = 0000 Hex  
 PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex  
 PWE<sub>LOW</sub> = 03E8 Hex - Data-arvo 1 000, vastaa  
 taajuutta 100 Hz, katso *muunnos*.

<small>175ZA709.10</small>			
10CE H	0000 H	0000 H	000A H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

E0CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Orjan vastaus isännälle on seuraava:

10CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Esimerkki - Data-arvon valinta:

Parametrissa 415 *Prosessiyksiköt* on valittava arvoksi kW [20]. Arvo on haettava muistista verkkojännitteen katkoksen jälkeen, jolloin se kirjoitetaan EEPROM-muistiin.

PKE = E19F Hex - Kirjoitus parametriin 415  
*Prosessiyksiköt*  
 IND = 0000 Hex  
 PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex  
 PWE<sub>LOW</sub> = 0014 Hex - Valitse vaihtoehto kW [20]

<small>176FA198.10</small>			
E19F H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Svaret fra slaven til masteren vil være:

<small>176FA199.10</small>			
119F H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Esimerkki - Parametriarvon lukeminen:

Parametrin 206 *Kiihdytysaika* arvo vaaditaan.  
 Isäntä lähettää seuraavan pyynnön:

PKE = = 10CF Hex - lue parametri 206  
*Kiihdytysaika*  
 IND = 0000 Hex  
 PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex  
 PWE<sub>LOW</sub> = 0000 Hex

<small>175ZA708.10</small>			
10CE H	0000 H	0000 H	0000 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Jos parametrin 206 *Kiihdytysaika* arvo on 10 s,  
 orjan vastaus isännälle on seuraava:

### Muunnos:

Kunkin parametrin määreet voit tarkistaa kohdasta *Tehdasasetukset* . Koska parametriarvo voidaan siirtää vain kokonaislukuna, desimaalilukujen siirrossa pitää käyttää muunnoskerrointa.

### Esimerkki:

Parametri 201: vähimmäistaajuus, muunnoskerroin 0,1. Jos parametrin 201 arvoksi halutaan asettaa 10 Hz, on siirrettävä arvo 100, koska muunnosindeksi 0,1 tarkoittaa, että siirrettävä arvo kerrotaan 0,1:llä. Arvo 100 antaa näin asetuksen 10,0.

### Muunnostaulukko:

Muunnos- indeksi	Muunnos- kerroin
74	3,6
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001

### ■ **Prosessisana**

Prosessisanalohko on jaettu kahteen 16-bittiseen lohkoon, joiden järjestys on aina ilmoitettu.

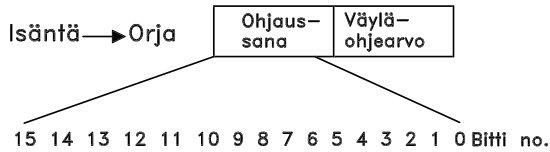
195NA066.10

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

	PCD1	PCD 2
Ohjaussanoma (isäntä → orja)	Oh- jaus- sana	Ohjearvo
Vastaussanoma (orja → isäntä)	Tilasana	Tietty lähtötaajuus

### ■ Ohjauksena FC-protokollan mukaan

Ohjauksena käytetään komentojen välittämiseen isännältä (esimerkiksi PC) orjalle.



Bitti	Bitti = 0	Bitti = 1
00		Esivalittu ohjearvo, lsb
01		Esivalittu ohjearvo, msb
02	Tasavirtajarrutus	
03	Vapaa rullaus pysähdyksiin	
04	Pikapysäytys	
05	Lähtötaajuuden lukitus	
06	Hidastuspysäytys	Käynnistys
07		Kuittaus
08		Ryömintä
09	Ei toimintoa	Ei toimintoa
10	Tiedot eivät kelpaa	Tiedot kelpaavat
11		Aktivoi rele 1
12		Aktivoi rele 2
13		Asetusten valinta, lsb
14		Asetusten valinta, msb
15		Reversing

#### Bitti 00/01:

Bittejä 00 ja 01 käytetään neljästä esivalitusta ohjearvosta (parametrit 211 - 214 *Esivalittu ohjearvo*) valintaan seuraavan taulukon mukaisesti:

Esivalittu ohjearvo	Parametri	Bitti 01	Bitti 00
1	211	0	0
2	212	0	1
3	213	1	0
4	214	1	1

#### Huom:

Parametrin 508 *Esivalitun ohjearvon valinta* avulla valitaan, kuinka bitit 00/01 portitetaan digitaalitulojen vastaavien toimintojen kanssa.

#### Bitti 02, Tasavirtajarru:

Bitti 02 = 0 aiheuttaa tasavirtajarrutuksen ja pysäytyksen. Määritä jarrutusvirta ja jarrutuksen kesto parametrissa 114 *Tasavirtajarrutuksen virta* ja parametrissa 115 *Tasavirtajarrutusaika*. Huom.: Parametrin 504 *Tasavirtajarru* avulla valitaan, kuinka bitti 02 portitetaan liittimen 27 vastaavan toiminnon kanssa 27.

#### Bitti 03, Vapaa rullaus pysähdyksiin:

Bitti 03 = 0 tarkoittaa, että taajuudenmuuttajaa irrottaa moottorista heti (lähtötransistorit "sammutetaan"), jolloin moottori pyörii vapaasti, kunnes se pysähtyy. Bitti 03 = 1 tarkoittaa, että taajuudenmuuttaja voi käynnistää moottorin, jos muut käynnistymisen edellytykset täyttyvät. Huom.: Parametrissa 503 *Vapaa rullaus pysähdyksiin* valitaan, kuinka bitti 03 portitetaan liittimen 27 vastaavan toiminnon kanssa.

#### Bitti 04, Pikapysäytys:

Bitti 04 = 0 aiheuttaa pysäytyksen, jossa moottorin nopeus ajetaan alas pysähdyksiin parametrin 207 *Hidastusaika* ohjaamana.

#### Bitti 05, Lähtötaajuuden lukitus:

Bitti 05 = 0 tarkoittaa, että tietty lähtötaajuus (Hz) lukitaan. Lukittua lähtötaajuutta voi nyt muuttaa ainoastaan ohjelmoimalla *nopeuden noston* ja *nopeuden laskun* digitaalitulojen kautta.



#### Huom:

*Lähdön lukitus* on aktiivinen, taajuudenmuuttajaa ei voi pysäyttää bitin 06 *Käynnistys* tai liittimen 18 kautta. Taajuudenmuuttajan voi pysäyttää ainoastaan seuraavilla tavoilla:

- Bitti 03 *Vapaa rullaus pysähdyksiin*
- Liitin 27
- Bitti 02 *Tasavirtajarrutus*
- Liitin 19, ohjelmoitu *tasavirtajarrutusta* varten.

#### Bitti 06, Ramppipysäytys/käynnistys:

Bitti 04 = 0 aiheuttaa pysäytyksen, jossa moottorin nopeus ajetaan alas pysähdyksiin parametrin 207 *Hidastusaika* ohjaamana.

Bitti 06 = 1 tarkoittaa, että taajuudenmuuttaja voi käynnistää moottorin, jos muut käynnistymisen edellytykset täyttyvät. Huom.: Parametrin 505 *Käynnistä valinta* määritetään, kuinka bitti 06 *Hidastuspysäytys/kiihdytyskäynnistys* portitetaan vastaavalle liittimen 18 toiminnolle.

#### Bitti 07, Kuittaus:

Bitti 07 = 0 ei aiheuta kuittausta.

Bitti 07 = 1 tarkoittaa, että laukaisu kuitataan. Sanoman alku aktivoi kuittauksen, esimerkiksi vaihdettaessa arvosta looginen "0" arvoon looginen "1".



### Bitti 08, Ryömintä:

Bitti 08 = 1 tarkoittaa, että lähtötaajuus määritetään parametrissa 209 *Ryömintätaajuus*.

### Bitti 09, ei toimintoa:

Bitillä 09 ei ole toimintoa.

### Bitti 10, Data ei kelpaa / kelpaa:

Tällä bitillä kerrotaan taajuudenmuuttajalle, käytetäänkö ohjaussanaa vai hylätäänkö se. Bitti 10 = 0 merkitsee, että ohjaussana hylätään. Bitti 10 = 1 merkitsee, että ohjaussanaa käytetään. Tämä toiminto on tärkeä, sillä ohjaussana sisältyy aina sanomaan sanoman tyyppistä riippumatta. Ohjaussanan voi siis erottaa, jos sitä ei käytetä parametrien päivittämisen tai lukemisen yhteydessä.

### Bitti 11, rele 1:

Bitti 11 = 0: Rele 1 ei ole aktiivinen.

Bitti 11 = 1: Rele 1 on aktivoitu, jos parametrissa 323 *Relelähdöt* on valittu *Ohjaussanan bitit 11/12*.

### Bitti 12, rele 2:

Bitti 12 = 0: Rele 2 ei ole aktiivinen.

Bitti 12 = 1: Rele 2 on aktivoitu, jos parametrissa 326 *Relelähdöt* on valittu *Ohjaussanan bitit 11/12*.



### **Huom:**

Jos parametrissa 556 *Väylän aikavalvonta-toiminto* asetettu aikavalvonnan aika ylittyy, releiden 1 ja 2 jännite poistetaan, jos ne on aktivoitu sarjaportin kautta.

### Bitit 13/14, Asetusten valinta:

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

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

Tämä toiminto on käytössä vain, jos parametrissa 004 on valittu *Moniasetukset*.

Huom.: Parametrissa 507 *Asetusten valinta* valitaan, kuinka bitit 13/14 portitetaan vastaavan digitaalitulon toiminnon kanssa.

### Bitti 15, Ei toimintoa/suunnanvaihto:

Bitti 15 = 0 ei aiheuta suunnanvaihtoa.

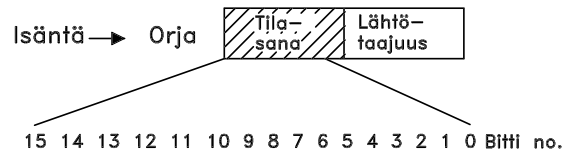
Bitti 15 = 1 aiheuttaa suunnanvaihdon.

Huomaa, että tehdasasetuksessa suunnanvaihdoksi on valittu digitaalinen parametrissa 506 *Suunnanvaihto*, mikä tarkoittaa, että bitti 15 johtaa suunnanvaihtoon

vain, jos väylä, looginen tai tai looginen ja (looginen ja kuitenkin vain yhdessä liittimen 19 kanssa) on valittu.

### ■ FC-protokollan mukainen tilasana

Tilasanan avulla isännälle (esimerkiksi tietokoneelle) ilmaistaan orjan (VLT 8000 AQUA -taajuusmuuttajan) tila).



Bitti	Bitti = 0	Bitti = 1
00	Laukaisu	Ohjaus valmis
01		Taajuusmuuttaja valmiina
02		Valmiustila
03	Ei laukaisua	Laukaisu
04	Ei käytössä	
05	Ei käytössä	
06	Ei käytössä	
07	Ei varoitusta	Varoitus
08	Nopeus ≠ ohjearvo	Nopeus = ohjearvo.
09	Paikallisojhaus	Paikallinen ohjaus sarjaportin kautta
10	Poissa taajuusalueelta	
11		Käy
12	Ei toimintoa	Ei toimintoa
13		Varoitus suuresta tai alhaisesta jännitteestä
14		Virtaraja
15		Lämpövaroitus

### Bitti 00, ohjaus valmiina:

Bitti 00 = "1". Taajuusmuuttaja on valmiina käytettäväksi.

Bitti 00 = "0". Taajuusmuuttaja on laukaissut.

### Bitti 01, Taajuusmuuttaja valmis:

Bitti 01 = "1". Taajuusmuuttaja on käyttövalmis, mutta liittimessä 27 on looginen "0" ja/tai sarjaportin kautta on vastaanotettu *rullauskäsky*.

### Bitti 02, valmius:

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

### Bitti 03, Ei laukaisua/laukaisu:

Bitti 03 = 0 merkitsee, että VLT 8000 AQUA ei ole vikatilassa.

Bitti 03 = 1 merkitsee, että VLT 8000 AQUA on laukaissut eikä toimintaa voida jatkaa ennen kuittaussignaalia.

### Bitti 04, Ei käytössä:

Bitti 04 ei käytetä tilasanassa.

Bitti 05, Ei käytössä:

Bitti 05 ei käytetä tilasanassa.

Bitti 06, laukaisun lukitus:

Bitti 06 = "1" merkitsee, että laukaisu on lukittu.

Bitti 07, Ei varoitusta / varoitus:

Bitti 07 = 0 merkitsee, että järjestelmässä ei ole varoitusta. Bitti 07 = 1 merkitsee, että järjestelmässä on varoitus.

Bitti 08, Nopeus ≠ ohjearvo/nopeus = ohjearvo:

Bitti 08 = 0 tarkoittaa, että moottori käy, mutta tämänhetkinen nopeus ei ole sama kuin esivalittu nopeuden ohjearvo. Tällainen tilanne esiintyy, kun moottoria esimerkiksi kiihdytetään tai hidastetaan käynnistyksen tai pysäytyksen yhteydessä. Bitti 08 = 1 merkitsee, että moottorin nykyinen nopeus vastaa asetettua nopeuden ohjearvoa.

Bitti 09, Paikallisojtaus/väyläohjtaus:

Bitti 09 = 0 merkitsee, että OFF/STOP on aktivoitu ohjausyksikössä tai että VLT 8000 AQUA on käsiohjaustilassa. Taajuusmuuttajaa ei voi ohjata sarjaliikenteen avulla.

Bitti 09 = '1' tarkoittaa, että taajuusmuuttajaa voi ohjata sarjaliikenteen kautta.

Bitti 10, Ei taajuusalueella:

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

Bitti 11, Ei käy / käy:

Bitti 11 = 0 merkitsee, että moottori ei käy. Bitti 11 = 1 merkitsee, että VLT 8000 AQUA -taajuusmuuttaja on ottanut vastaan käynnistysviestin tai että lähtötaajuus on suurempi kuin 0 Hz.

Bitti 12, ei toimintoa:

Bitillä 12 ei ole toimintoa.

Bitti 13, Jännitevaroitusta suuri/pieni:

Bitti 13 = 0 tarkoittaa, että jännitevaroitusta ei ole. Bitti 13 = 1 merkitsee, että tasajännite VLT 8000 AQUAn välipiirissä on liian pieni tai liian suuri. Tarkista jänniterajat kohdasta *Varoitukset ja häilytykset*.

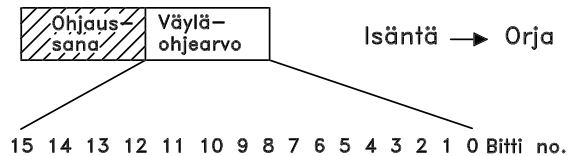
Bitti 14, Virtaraja:

Bitti 14 = "0" tarkoittaa, että lähtövirta on pienempi kuin parametrin 215 *Virtaraja I<sub>LIM</sub>* arvo. Bitti 14 = "1" tarkoittaa, että lähtövirta on suurempi kuin parametrin 215 *Virtaraja I<sub>LIM</sub>* ja että taajuusmuuttaja laukaisee, kun parametrissa 412 *Laukaisuviive, ylivirta, I<sub>LIM</sub>* määritetty aika on kulunut.

Bitti 15, Lämpövaroitusta:

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

### ■ Sarjaliikenteen ohjearvo



Sarjaliikenteen ohjearvo lähetetään taajuudenmuuttajalle 16-bittisenä sanana. Arvo siirretään kokonaislukuna. 0 - ±32767 (±200 %). 16 384 (4 000 Heksa) vastaa arvoa 100 %.

Sarjaliikenteen ohjearvon muoto on seuraava:

0 - 16 384 (4 000 Heksa) - 0 - 100 % (Param. 204 *Vähimmäisohjearvo* - Param. 205 *Enimmäisohjearvo*).

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

Esimerkki - Ohjaussana ja sarjaliikenteen ohjearvo:

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

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

047F H	2000 H
Ohjaus- Ohjearvo sana	

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

Ohjearvo muunnetaan ensin ensimmäiseksi komplementiksi; tämän jälkeen lisätään 1 binäärisenä 2':n komplementin tuottamiseksi:

2 000 Heksa 0010 0000 0000 0000 binääri  
 1 1101 1111 1111 1111 binääri

komplementti

=

+ 1 binääri

2 1110 0000 0000 0000 binääri

komplementti

=

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

Tila-  
sana

Lähtö-  
taajuus

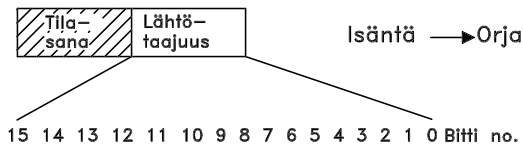
Ohjaussana = 047F Heksa Käynnistyskomento

ohjearvo = E000 Heksa -50 % ohjearvosta

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

Ohjaus- Ohjearvo  
sana

### ■ Nykyinen lähtötaajuus



Taajuudenmuuttajan nykyisen lähtötaajuuden arvo kullakin hetkellä lähetetään 16-bittisenä sanana. Arvo lähetetään kokonaislukuna 0 ± 32 767 (±200 %). 16 384 (4 000 Heksa) vastaa arvoa 100 %.

Lähtötaajuuden muoto on seuraava:

0 - 16 384 (4 000 Heksa) ≅; 0 - 100 %  
 (Param. 201 *Lähtötaajuuden alaraja* - Param. 202 *Lähtötaajuuden yläraja*).

Esimerkki - Tilasana ja nykyinen lähtötaajuus:

Isäntä vastaanottaa taajuudenmuuttajalta tilasanoman, jonka mukaan nykyinen lähtötaajuus on 50 % lähtötaajuusalueesta.

Param 201 *Lähtötaajuuden alaraja* = 0 Hz  
 Param. 202, *Lähtötaajuuden yläraja* = 50 Hz

Tilasana = 0F03 Heksa Tilasanoma  
 Lähtötaajuus = 2 000 Heksa 50 %  
 taajuusalueesta,  
 mikä vastaa arvoa 25 Hz.

### ■ Sarjatieliikenne 500 - 556

Tässä parametiryhmässä määritetään taajuudenmuuttajan sarjatieliikenne. Sarjatieliikenteen käyttäminen edellyttää osoitteen ja siirtonopeuden määrittämistä. Tämän lisäksi sarjatieliikenteen kautta voidaan lukea käyttöarvoja, esimerkiksi ohjearvo, takaisinkytkentä ja moottorin lämpötila.

#### 500 Protokolla (PROTOKOLLA)

##### Arvo:

★FC-yhteyskäytäntö (FC) [0]

#### 501 Osoite (OSOITE)

##### Arvo:

Parametri 500  
Protokolla = FC-protokolla [0]  
0 - 126 ★ 1

##### Toiminto:

Tässä parametrissa voi määrittää kullekin taajuudenmuuttajalle sarjatieliikenneverkon osoitteen.

##### Valinnan selostus:

Kullekin taajuudenmuuttajalle on annettava yksilöllinen osoite. Jos toisiinsa kytkettyjen laitteiden (taajuudenmuuttajalle + isäntä) määrä on suurempi kuin 31, on käytettävä vahvistinta (toistinta). Parametria 501 *Osoite* ei voi valita sarjaportin kautta, vaan se on asetettava paikallisohjauspaneelin avulla.

#### 502 Siirtonopeus

##### (SIIRTONOPEUS)

##### Arvo:

300 baudia (300 BAUD.) [0]  
600 baudia (600 BAUD.) [1]  
1 200 baudia (1 200 BAUD.) [2]  
2 400 baudia (2 400 BAUD.) [3]  
4 800 baudia (4 800 BAUD.) [4]  
★9 600 baudia (9 600 BAUD.) [5]

##### Toiminto:

Tässä parametrissa ohjelmoidaan nopeus, jolla tietoja siirretään sarjaportin kautta. Siirtonopeus on sekunnissa siirrettävien bittien määrä.

##### Valinnan selostus:

Taajuudenmuuttajan siirtonopeudeksi on määritettävä arvo, joka vastaa isännän siirtonopeutta. Parametria 502 *Siirtonopeus* ei voi valita sarjaportin kautta, vaan se on asetettava paikallisohjauspaneelin avulla. Asetetun siirtonopeuden määrittämä datansiirtoaika on vain osa viestin lähettämiseen kuluva kokonaisajasta.

#### 503 Vapaa rullaus pysähdyksiin

##### (VAPAA RULLAUS)

##### Arvo:

Digitaalitulot (DIGITAALITULO) [0]  
Sarjaliikenne (SARJALIIKENNETULO) [1]  
Looginen ja (LOOGINEN JA) [2]  
★Looginen tai (LOOGINEN TAI) [3]

##### Toiminto:

Parametreissa 503 - 508 voidaan valita, kuinka taajuudenmuuttajaa ohjataan digitaalitulon ja/tai sarjaportin kautta. Jos valitaan *Sarjaliikenne* [1], kyseinen komento voidaan aktivoida ainoastaan, jos se annetaan sarjaportin kautta. Jos valitaan *Looginen ja* [2], toiminto on lisäksi aktivoitava digitaalitulon kautta.

##### Valinnan selostus:

Seuraavassa taulukossa kuvataan tilannetta, jossa moottori rullaa vapaasti, kun on valittu *Digitaalitulo* [0], *Sarjatieliikenne* [1], *Looginen ja* [2] tai *Looginen tai* [3].



##### Huom:

Huomaa, että liitin 27 ja ohjaussanan bitti 03 ovat aktiivisia, jos on valittu looginen 0.

Digitaalitulo [0]			Sarjatieliikenne [1]		
Sarjaliikenne			Sarjaliikenne		
Liit. 27	kom.	Toiminto	Liit. 27	kom.	Toiminto
0	0	Vapaa rullaus	0	0	Vapaa rullaus
0	1	Vapaa rullaus	0	1	Moottori käy
1	0	Moottori käy	1	0	Vapaa rullaus
1	1	Moottori käy	1	1	Moottori käy
Looginen ja [2]			Looginen tai [3]		
Sarjaliikenne			Sarjaliikenne		
Liit. 27	kom.	Toiminto	Liit. 27	kom.	Toiminto
0	0	Vapaa rullaus	0	0	Vapaa rullaus
0	1	Moottori käy	0	1	Vapaa rullaus
1	0	Moottori käy	1	0	Vapaa rullaus
1	1	Moottori käy	1	1	Moottori käy

#### 504 Tasavirtajarru

##### (DC-JARRU)

##### Arvo:

Digitaalitulot (DIGITAALITULO) [0]  
Sarjaliikenne (SARJALIIKENNETULO) [1]

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

Looginen ja (LOOGINEN JA) [2]  
 ★Looginen tai (LOOGINEN TAI) [3]

### Toiminto:

Katso toimintojen kuvaus parametrin 503  
*Vapaa rullaus* kohdasta.

### Valinnan selostus:

Seuraavassa taulukossa kuvataan tilannetta, jossa moottori käy ja tasavirtajarru on käytössä, kun on valittu *Digitaalitulo* [0], *Sarjatieliikenne* [1], *Looginen ja* [2] tai *Looginen tai* [3].



### Huom:

Huomaa, että *Tasavirtajarrutus, käänteinen* [3] liittimen 19 ja 27 sekä ohjaussanan bitti 03 on aktiivinen, jos on valittu looginen 0.

<i>Digitaalitulo</i> [0]			<i>Sarjatieliikenne</i> [1]		
Sarjaliikenne			Sarjaliikenne		
Liitin 27	kom.	Toiminto	Liitin 27	kom.	Toiminto
19/27			27		
			19/27		
0	0	Tasavirtajarru	0	0	Tasavirtajarru
0	1	Tasavirtajarru	0	1	Moottori käy
1	0	Moottori käy	1	0	Tasavirtajarru
1	1	Moottori käy	1	1	Moottori käy
<i>Looginen ja</i> [2]			<i>Looginen tai</i> [3]		
Sarjaliikenne			Sarjaliikenne		
Liitin 27	kom.	Toiminto	Liitin 27	kom.	Toiminto
19/27			27		
			19/27		
0	0	Tasavirtajarru	0	0	Tasavirtajarru
0	1	Moottori käy	0	1	Tasavirtajarru
1	0	Moottori käy	1	0	Tasavirtajarru
1	1	Moottori käy	1	1	Moottori käy

### 505 Käynnistys

#### (KÄYNNISTYS)

#### Arvo:

Digitaalitulot (DIGITAALITULO) [0]  
 Sarjaliikenne (SARJALIIKENNETULO) [1]  
 Looginen ja (LOOGINEN JA) [2]  
 ★Looginen tai (LOOGINEN TAI) [3]

#### Toiminto:

Katso toimintojen kuvaus parametrin 503  
*Vapaa rullaus* kohdasta.

#### Valinnan selostus:

Seuraavassa taulukossa kuvataan tilannetta, jossa moottori on pysähtynyt ja jossa on taajuudenmuuttajalla on käynnistyskomento, kun on valittu *Digitaalitulo* [0], *Sarjaliikenne* [1], *Looginen ja* [2] tai *Looginen tai* [3].

<i>Digitaalitulo</i> [0]			<i>Sarjaliikenne</i> [1]		
Sarjaliikenne			Sarjaliikenne		
Liit.18	kom.	Toiminto	Liit.18	kom.	Toiminto
0	0	Pysäytys	0	0	Pysäytys
0	1	Pysäytys	0	1	Käynnistys
1	0	Käynnistys	1	0	Pysäytys
1	1	Käynnistys	1	1	Käynnistys
<i>Looginen ja</i> [2]			<i>Looginen tai</i> [3]		
Sarjaliikenne			Sarjaliikenne		
Liit.18	kom.	Toiminto	Liit.18	kom.	Toiminto
0	0	Pysäytys	0	0	Pysäytys
0	1	Pysäytys	0	1	Käynnistys
1	0	Pysäytys	1	0	Käynnistys
1	1	Käynnistys	1	1	Käynnistys

### 506 Suunnanvaihto

#### (SUUNNANVAIHTO)

#### Arvo:

★Digitaalitulot (DIGITAALITULO) [0]  
 Sarjaliikenne (SARJALIIKENNETULO) [1]  
 Looginen ja (LOOGINEN JA) [2]  
 Looginen tai (LOOGINEN TAI) [3]

#### Toiminto:

Katso toimintojen kuvaus parametrin 503  
*Vapaa rullaus* kohdasta.

#### Valinnan selostus:

Seuraavassa taulukossa kuvataan tilannetta, jossa moottori käy myötäpäivään ja vastapäivään, kun on valittu *Digitaalitulo* [0], *Sarjatieliikenne* [1], *Looginen ja* [2] tai *Looginen tai* [3].

<i>Digitaalitulo</i> [0]			<i>Sarjaliikenne</i> [1]		
Sarjaliikenne			Sarjaliikenne		
Liit.	kom.	Toiminto	Liit. 19	kom.	Toiminto
19					
0	0	Myötäpäivään	0	0	Myötäpäivään
0	1	Myötäpäivään	0	1	Vastapäivään
1	0	Vastapäivään	1	0	Myötäpäivään
1	1	Vastapäivään	1	1	Vastapäivään
<i>Looginen ja</i> [2]			<i>Looginen tai</i> [3]		
Sarjaliikenne			Sarjaliikenne		
Liit.	kom.	Toiminto	Liit. 19	kom.	Toiminto
19					
0	0	Myötäpäivään	0	0	Myötäpäivään
0	1	Myötäpäivään	0	1	Vastapäivään
1	0	Myötäpäivään	1	0	Vastapäivään
1	1	Vastapäivään	1	1	Vastapäivään

**507 Asetusten valinta  
(ASETUST. VALINTA)**
**508 Esivalitun ohjearvon valinta  
(NOPEUDEN VALINTA)**
**Arvo:**

Digitaalitulot (DIGITAALITULO)	[0]
Sarjaliikenne (SARJALIIKENNEPORTTI)	[1]
Looginen ja (LOOGINEN JA)	[2]
★Looginen tai (LOOGINEN TAI)	[3]

**Toiminto:**

Katso toimintojen kuvaus parametrin 503  
Vapaa rullaus kohdasta.

**Valinnan selostus:**

Seuraavassa taulukossa kuvataan asetus (parametri 002 Asetusvalinnat), joka on valittu Digitaalitulon [0] tai Sarjaportin [1] tai Looginen ja [2]- tai Looginen tai [3] -toiminnon kautta.  
Taulukossa kuvataan myös esivalittu ohjearvo (parametri 211 - 214 Esivalittu ohjearvo), joka on valittu Digitaalitulon [0], Sarjaportin [1] tai Looginen ja [2]- tai Looginen tai [3] -toiminnon kautta.

**Digitaalitulo [0]**

Väylä msb	Väylä lsb	Asetus/Es- valinta msb	Asetus/Es- valinta lsb	Asetuksen numero Esivalitun ohjearvon numero
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	3
0	1	1	1	4
1	0	0	0	1
1	0	0	1	2
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

**Sarjatieliikenne [1]**

Väylä msb	Väylä lsb	Asetus/Es- ivalinta msb	Asetus/Es- ivalinta lsb	Asetuksen numero Esivalitun ohjearvon numero
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	2
0	1	1	1	2
1	0	0	0	3
1	0	0	1	3
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

**Looginen ja [2]**

Väylä msb	Väylä lsb	Asetus/Es- ivalinta msb	Asetus/Es- ivalinta lsb	Asetuksen numero Esivalitun ohjearvon numero
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	1
0	1	1	1	2
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

**Looginen tai [3]**

Väylä msb	Väylä lsb	Asetus/Es- ivalinta msb	Asetus/Es- ivalinta lsb	Asetuksen numero Esivalitun ohjearvon numero
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	4
0	1	1	1	4
1	0	0	0	3
1	0	0	1	4
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

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

### 509 - 532 Datalukema

Arvo:				
Parametrin numero.	Kuvaus	Näytön teksti	Yksikkö	Päivitysväli
509	Kokonaisohjearvo	(REFERENCE %)	%	80 ms
510	Kokonaisohjearvo [Yksikkö]	(REFERENCE [UNIT])	Hz, rpm	80 ms
511	Takaisinkytkentä [yksikkö]	(FEEDBACK)	Par. 415	80 ms
512	Taajuus [Hz]	(FREQUENCY)	Hz	80 ms
513	Käyttäjän määrittämä lukema	(CUSTOM READOUT)	Hz x skaalaus	80 ms
514	Moottorin virta [A]	(CURRENT)	Amp	80 ms
515	Teho [kW]	(POWER KW)	kW	80 ms
516	Moottorin jännite [V]	(POWER HK)	hv	80 ms
517	Moottorin jännite [V]	(MOTOR VOLT)	V <sub>AC</sub>	80 ms
518	DC-välipiirin jännite [V]	(DC LINK VOLTAGE)	V <sub>DC</sub>	80 ms
519	Moottorin lämpökuormitus [%]	(MOTOR TEMPERATURE)	%	80 ms
520	VLT:n lämpökuormitus [%]	(VLT TEMPERATURE)	%	80 ms
521	Digitaalitulot	(DIGITAL INPUT)	Binääri	80 ms
522	Liitin 53, analogiatulo [V]	(TERMINAL 53, ANALOG INPUT)	voltia	20 ms
523	Liitin 54, analogiatulo [V]	(TERMINAL 54, ANALOG INPUT)	voltia	20 ms
524	Liitin 60, analogiatulo [mA]	(TERMINAL 60, ANALOG INPUT)	mA	20 ms
525	Pulssiohjearvo [Hz]	(PULSE REFERENCE)	Hz	20 ms
526	Ulkoisen ohjearvo [%]	(EXTERNAL REFERENCE)	%	20 ms
527	Tilasana	(STATUS WORD HEX)	Heksa	20 ms
528	Jäähdytysrivan lämpötila [°C]	(HEAT SINK TEMP.)	°C	1,2 sekuntia.
529	Vikakoodi	(ALARM WORD, HEX)	Heksa	20 ms
530	Ohjaussana	(VLT CONTROL WORD, HEX)	Heksa	2 ms
531	Varoitussana	(WARN. WORD)	Heksa	20 ms
532	Laajennettu tilasana	(STATUS WORD)	Heksa	20 ms
537	Releen tila	(RELAY STATUS)	Binääri	80 ms

#### Toiminto:

Nämä parametrit voidaan lukea sarjaliikenneportin ja näytön kautta. Katso myös parametrit 007 - 010 *Näytön lukema*.

#### Valinnan selostus:

##### Kokonaisohjearvo, parametri 509 :

ilmaisee kokonaisohjearvon suuruuden prosentteina alueesta Minimiohjearvo,  $Ref_{MIN}$  - Maksimiohjearvo,  $Ref_{MAX}$ . Katso myös *ohjearvojen käsittely*.

##### Kokonaisohjearvo [yksikkö], parametri 510:

antaa kokonaisohjearvon käyttäen yksikkönä hertsiä (Hz) *Avoimen piirin* (parametri 100) toiminnassa. *Suljetussa piirissä* valitaan ohjearvon yksikkö parametrissa 415 *Suljetun piirin yksiköt*.

##### Takaisinkytkentä [yksikkö], parametri 511:

antaa takaisinkytkennän kokonaisarvon parametreissa 413, 414 ja 415 valittujen yksiköiden tai skaalauksen mukaisesti. Katso myös *Takaisinkytkennän käsittely*.

##### Taajuus [Hz], parametri 512:

antaa taajuusmuuttajan lähtötaajuuden.

##### Käyttäjän määrittämä lukema, parametri 513:

antaa käyttäjän määrittämän arvon, joka on laskettu käytössä olevan lähtötaajuuden ja yksikön sekä parametrissa 005 *Käyttäjän määrittämän lukeman suurin arvo* valitun skaalauksen perusteella. Yksikkö valitaan parametrissa 006 *Käyttäjän määrittämän lukeman yksikkö*.

##### Moottorin virta [A], parametri 514:

antaa moottorin vaiheen virran tehollisena arvona mitattuna.

##### Teho [kW], parametri 515:

antaa moottorin senhetkisen tehonkulutuksen kilowatteina.

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

**Teho [hv], parametri 516:**

antaa moottorin senhetkisen tehonkulutuksen hevosvoimina.

**Moottorin jännite, parametri 517:**

antaa moottorille syötettävän jännitteen.

**DC-välipiirin jännite, parametri 518:**

antaa taajuusmuuttajan välipiirin jännitteen.

**Moottorin lämpökuormitus [%], parametri 519:**

antaa moottorin lasketun/arvioidun lämpökuormituksen. Katkaisuraja on 100 %. Katso myös parametri 117 *Moottorin lämpösuojaus*.

**Taajuusmuuttajan lämpösuojaus [%], parametri 520:**

ilmaisee taajuusmuuttajan lasketun/arvioidun lämpökuormituksen. Katkaisuraja on 100 %.

**Digitaalitulo, parametri 521:**

antaa kahdeksan tulon (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 ja 33) signaalin tilan. Tulo 16 vastaa äärimmäisenä vasemmalla olevaa bittiä.

'0' = ei signaalia, 1 = signaali kytketty.

**Liitin 53, analogiatulo [V], parametri 522:**

antaa liittimen 53 signaalin jännitteen arvon.

**Liitin 54, analogiatulo [V], parametri 523:**

antaa liittimen 54 signaalin jännitteen arvon.

**Liitin 60, analogiatulo [mA], parametri 524:**

antaa liittimen 60 signaalin virran arvon.

**Pulssiohjearvo [Hz] - parametri 525:**

antaa liittimeen 17 tai 29 kytketyn pulssiohjearvon hertseinä (Hz).

**Ulkoinen ohjearvo, parametri 526:**

antaa ulkoisten ohjearvojen summan prosentteina (analogisten ohjearvojen, pulssi- tai sarjaohjearvojen summan) alueella *Vähimmäisohjearvo*,  $Ref_{MIN}$  - *Enimmäisohjearvo*,  $Ref_{MAX}$ .

**Tilasana, parametri 527:**

Antaa taajuusmuuttajan senhetkisen tilasanan heksamuotoisena.

**Jäähdytyslementin lämpötila, parametri 528:**

antaa taajuusmuuttajan senhetkisen jäähdytyslementin lämpötilan. Katkaisuraja on  $90 \pm 5$  °C/41 F, ja taajuusmuuttaja otetaan uudelleen käyttöön, kun lämpötila on  $60 \pm 5$  °C/41 F.

**Vikakoodi, parametri 529:**

ilmoittaa heksakoodina, mikä hälytys taajuusmuuttajalla on päällä. Katso *Varoitussanat 1+2* ja *Vikakoodi*.

**Ohjaussana, parametri 530:**

Antaa taajuusmuuttajan senhetkisen ohjaussanan heksamuotoisena.

**Varoitussana, parametri 531:**

Ilmaisee heksamuodossa, onko taajuusmuuttajassa varoitus. Katso *Varoitussanat 1+2* ja *Vikakoodi*.

**Laajennettu tilasana, parametri 532:**

Ilmaisee heksamuodossa, onko taajuusmuuttajassa varoitus. Katso *Varoitussanat 1+2* ja *Vikakoodi*.

**Releen tila, parametri 537:**

Ilmaisee binäärikoodina, ovatko taajuusmuuttajan lähtöreleet lauenneet vai eivät.

---



### 533 Näytön teksti 1 (NÄYTTÖRIVI 1)

#### Arvo:

Enintään 20 merkkiä [XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX]

#### Toiminto:

Tähän voidaan kirjoittaa enintään 20 merkin pituinen teksti, joka näkyy näytön rivillä 1, jos *Paikallisohjauksen näytön teksti* [27] on valittu parametrissa 007 *Suuri teksti*. Example of display text.



#### Valinnan selostus:

Kirjoita haluamasi teksti sarjaportin kautta.

### 534 Näytön teksti 2 (NÄYTTÖRIVI 2)

#### Arvo:

Enintään 8 merkkiä [XXXXXXXX]

#### Toiminto:

Tähän voidaan kirjoittaa enintään 8 merkin pituinen teksti, joka näkyy näytön rivillä 2, jos *Paikallisohjauksen näytön teksti* [27] on valittu parametrissa 007 *Suuri teksti*.

#### Valinnan selostus:

Kirjoita haluamasi teksti sarjaportin kautta.

### 535 Väylän takaisinkytkentä 1 Väylän takaisinkytkentä 1 (VÄYLÄ FB 1)

#### Arvo:

0 - 16 384 desimaali (0 - 4 000 hekso) ★ 0

#### Toiminto:

Tämän parametrin avulla voidaan sarjaportin kautta kirjoittaa väylän takaisinkytkentäarvo, joka muodostaa osan takaisinkytkennän käsittelystä (katso Takaisinkytkennän käsittely). Väylän takaisinkytkentä 1 lisätään johonkin liittimen 53 takaisinkytkentäarvoista.

#### Valinnan selostus:

Kirjoita tarvittava väylän takaisinkytkennän arvo sarjaportin kautta.

### 536 Väylän takaisinkytkentä 2 (VÄYLÄ FB 2)

#### Arvo:

0 - 16 384 desimaali (0 - 4 000 hekso) ★ 0

#### Toiminto:

Väylän takaisinkytkentäarvo voidaan kirjoittaa tähän parametriin sarjaportin kautta siten, että siitä tulee myöhemmin takaisinkytkennän käsittelyjärjestelmän osa (katso *Takaisinkytkennän käsittely*). Väylän takaisinkytkentä 2 lisätään johonkin liittimen 54 takaisinkytkentäarvoista.

#### Valinnan selostus:

Kirjoita tarvittava väylän takaisinkytkennän arvo sarjaportin kautta.



#### Huom:

Parametrit 555 *Väylän aikavalvonta* ja 556 *Väylän aikavalvontatoiminto* ovat aktiivisia ainoastaan, kun parametrissa 500 *Protokolla* on valittu *FC-protokolla* [0].

### 555 Väylän aikavalvonta (VÄYLÄN VALV.AIKA)

#### Arvo:

1 - 65 534 s ★ 60 s

#### Toiminto:

Tässä parametrissa asetetaan aika, jonka oletetaan olevan pisin kahden peräkkäisen sanoman välinen aika. Jos tämä aika ylitetään, sarjaliikenteen katsotaan keskeytyneen ja haluttu toiminto asetetaan parametrissa 556 *Väylän aikavalvontatoiminto*.

#### Valinnan selostus:

Aseta tarvittava aika.

### 556 Väylän aikavalvontatoiminto (VÄYLÄ VALV.TOIM)

#### Arvo:

- ★Off (EI KÄYTÖSSÄ) [0]
- Lähdön lukitus (LÄHDÖN LUKITUS) [1]
- Pysäytys (SEIS) [2]
- Ryömintä (RYÖMINTÄTAAJUUS) [3]
- Enimmäistaaajuus (MAX. NOPEUS) [4]
- Pysäytys ja laukaisu (SEIS JA LAUKAISU) [5]

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

**Toiminto:**

Tässä parametrissa voidaan valita taajuudenmuuttajan toiminto, joka suoritetaan, kun parametrissa 555 *Väylän aikavalvonta* asetettu aika on kulunut.

**Valinnan selostus:**

Taajuudenmuuttajan lähtötaajuus voidaan lukita käytössä olevaan arvoon milloin tahansa, se voidaan lukita parametrissa 211 *Esivalittu ohjearvo 1*, parametrissa 202 *Suurin lähtötaajuus* tai taajuudenmuuttaja voidaan pysäyttää ja katkaisu aktivoida.

**Valinnan selostus:**

Yleensä Modbus RTU -verkoissa arvoksi riittää 100 ms, vaikkakin joidenkin Modbus RTU -verkkojen aikakatkaisu-arvo voi olla niinkin lyhyt kuin 35 ms. Jos tähän määritetään liian pieni arvo, taajuusmuuttajan Modbus RTU -käyttöliittymä voi menettää osan viestistä. Koska CRC-tarkistus ei ole kelvoinen, taajuusmuuttaja jättää viestin huomiotta. Tämän johdosta uudelleen lähetettävät viestit hidastavat verkon tiedonsiirtoa. Jos määritetään liian pitkä arvo, taajuusmuuttaja odottaa pitempään kuin on tarpeen määrittääkseen, milloin viesti on päättynyt. Tämä viivästyttää taajuusmuuttajan reaktiota viestiin ja aiheuttaa mahdollisesti pääohjaimen aikakatkaisun. Tämän johdosta uudelleen lähetettävät viestit hidastavat verkon tiedonsiirtoa.

**570 Modbus-pariteetti ja viestin kehys**

**(M.BUS PAR./FRAME)**

**Arvo:**

(EVEN/1 STOPBIT)	[0]
(ODD/1 STOPBIT)	[1]
★ (NO PARITY/1 STOPBIT)	[2]
(NO PARITY/2 STOPBIT)	[3]

**Toiminto:**

Tällä parametrilla määritetään taajuusmuuttajan Modbus RTU -käyttöliittymä kommunikoidaan asianmukaisesti pääohjaimen kanssa. Pariteetti (EVEN, ODD tai NO PARITY) tulee määrittää vastaamaan pääohjaimen asetusta.

**Valinnan selostus:**

Valitse pariteetti, joka vastaa Modbus-pääohjaimen asetusta. Parillista tai paritonta pariteettia käytetään joskus lähetetyn sanan virheiden tarkistuksen sallimiseen. Koska Modbus RTU käyttää virheiden tarkistukseen tehokkaampaa CRC (Cyclic Redundance Check) -menetelmää, pariteettitarkistusta käytetään harvoin Modbus RTU -verkoissa.

**571 Modbus-tiedonsiirron aikakatkaisu**

**(M.BUS COM.TIME.)**

**Arvo:**

10 ms - 2000 ms      ★ 100 ms

**Toiminto:**

Tämä parametri ratkaisee maksimijajan, jonka taajuusmuuttajan Modbus RTU odottaa pääohjaimella lähetettävien merkkien välissä. Kun tämä aika on kulunut, taajuusmuuttajan Modbus RTU -käyttöliittymä olettaa vastaanottaneensa koko viestin.

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

### ■ Varoitukset 1 + 2 ja Vikakoodi

Varoitussana, laajennettu tilasana ja vikakoodi näkyvät näytössä heksamuodossa. Jos varoituksia tai hälytyksiä on useita, näytössä on kaikkien varoitusten tai hälytysten summa.

Laajennetun tilasanan kuvaukset on lueteltu kohdassa *Tilasana FC-protokollan mukaan*. Varoitussanojen, laajennettujen tilasanojen ja vikakoodin kuvaukset voidaan lukea myös sarjaportin kautta parametreissa 531 *Varoitussana*, 532 *Laajennettu tilasana* ja 529 *Vikakoodi*.

Heksakoodi	Laajennettu tilasana
00000001	Ylijännitteen ohjaus aktiivinen
00000002	Käynnistysviive
00000004	Lepotilan korjaus aktiivinen
00000008	Lepotila aktiivinen
00000010	Automaattinen moottorin sovitus valmis
00000020	Automaattinen moottorin sovitus käynnissä
00000040	Suunnanvaihto ja käynnistys
00000080	Kiihdytystoiminto
00000100	Suunnanvaihto
00000200	Nopeus = ohjearvo
00000400	Käy
00000800	Paikallinen ohjearvo = 0, Etäohjearvo = 1
00001000	OFF-tila = 1
00002000	Automaattinen tila = 0, Käsi käyttötila = 1
00004000	Käynnistys estetty
00008000	Käynnistys estetty, ei signaalia
00010000	Lähdön lukitus
00020000	Lähdön lukitus estetty
00040000	Ryömintä
00080000	Ryömintä estetty
00100000	Valmiustila
00200000	Pysäytys
00400000	DC-pysäytys
00800000	Taaj.muut. valm.
01000000	Rele 123 aktiivinen
02000000	Taaj.muut. valm.
04000000	Ohjaus valmis
08000000	Käynnistys estetty
10000000	Profibus OFF3 aktiivinen
20000000	Profibus OFF2 aktiivinen
40000000	Profibus OFF1 aktiivinen
80000000	Varattu

Heksakoodi	Varoitussana 2
00000010	Käy kuivana

Heksakoodi	Varoitussana
00000001	Korkea ohjearvo
00000002	Vika ohjaukskortin EEPROMissa
00000004	Vika virransyöttökortin EEPROMissa
00000008	HPFB-väylän aikavalvonta
00000010	Sarjaliikenteen aikavalvonta
00000020	Ylivirta
00000040	Virtaraja
00000080	Moottorin termistori
00000100	Moottorin yllämpö
00000200	Invertterin yllämpö
00000400	Alijännite
00000800	Ylijännite
00001000	Varoitus alhaisesta jännitteestä
00002000	Varoitus korkeasta jännitteestä
00004000	Verkkovika
00008000	Elävä nollavika
00010000	Alle 10 V (liitin 50)
00020000	Matala ohjearvo
00040000	Korkea takaisinkytk
00080000	Matala takaisink.
00100000	Suuri lähtövirta
00200000	Poissa taajuusalueelta
00400000	Profibus-tietoliikennevika
00800000	Pieni lähtövirta
01000000	Suuri lähtötaajuus
02000000	Pieni lähtötaajuus
04000000	AMA - moottori liian pieni
08000000	AMA - moottori liian suuri
10000000	AMA - tarkista param. 102, 103, 105
20000000	AMA - tarkista param. 102, 104, 106
40000000	Varattu
80000000	Varattu

<b>Bitti (heksa)</b>	<b>Hälytyssana</b>
00000001	Tuntematon vika
00000002	Laukaisu lukittu
00000004	Automaattinen optimointi ei OK
00000008	HPFB-väylän aikavalvonta
00000010	Sarjaliikenteen aikavalvonta
00000020	ASIC-vika
00000040	HPFB-väylän aikavalvonta
00000080	Vakioväylän aikavalvonta
00000100	Oikosulku
00000200	KytKentätilan vika
00000400	Maavika
00000800	Virtaraja
00001000	Ylivirta
00002000	Moottorin termistori
00004000	Moottori ylikuumentunut
00008000	Inverteri ylikuumentunut
00010000	Alijännite
00020000	Ylijännite
00040000	Verkkovika
00080000	Elävä nollavika
00100000	Jäähdytyslementin lämpötila on liian korkea
00200000	Moottorin vaihe W puuttuu
00400000	Moottorin vaihe V puuttuu
00800000	Moottorin vaihe U puuttuu
01000000	Profibus-tietoliikennevika
02000000	Vaihtosuuntaajan vika
04000000	Pieni lähtövirta
08000000	Turvallinen pysäytys
10000000	Varattu
20000000	Käy kuivana

### ■ 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	Ylikuumentumien 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.

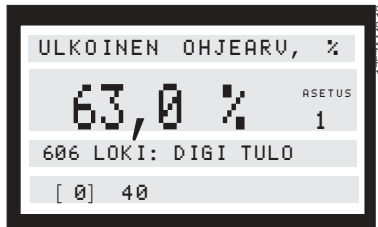
### 606 - 614 Dataloki

#### 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: VIRT.)	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 Käyttötila

#### (TOIMINTATILA)

#### Arvo:

- ★Normaali toiminta (NORMAALI TOIMINTO) [0]
- Toiminta invertteri käytöstä poistettuna (VAIHTOS. EI KÄYT.) [1]
- Ohjauskortin testi (OHJAUSKORTTITESTI) [2]
- Alustus (ALUSTUS) [3]

### Toiminto:

Normaalin toiminnan lisäksi tätä parametria voi käyttää kahteen testiin.

Tämän lisäksi kaikkien asetusten asetukset voidaan palauttaa tehtaan oletusasetuksiksi parametreja 501 *Osoite*, 502 *Siirtonopeus*, 600 - 605 *Käyttötiedot* ja 615 - 617 *Vikaloki* lukuun ottamatta.

### Valinnan selostus:

Moottorin normaalin toiminnan yhteydessä käytössä on *Normaali toiminta* [0].

*Toiminta invertteri käytöstä poistettuna* [1] valitaan, jos halutaan ohittaa ohjaussignaalin vaikutus ohjauskorttiin ja sen toimintoihin, kun moottorin akseli ei pyöri.

*Ohjauskortin testi* [2] valitaan, jos halutaan valvoa ohjauskortin analogisia ja digitaalisia tuloja, kortin analogisia, digitaalisia ja relelähtöjä sekä sen +10 V -voltage ohjausjännitettä. Tähän testiin tarvitaan testausliitin sekä sisäisiä kytkentöjä.

*Ohjauskortin testin* [2] testausliitin asetetaan seuraavasti:

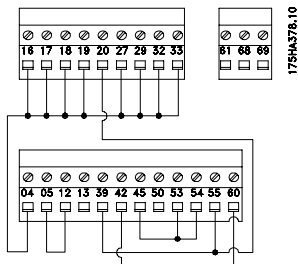
yhdistä 4-16-17-18-19-27-29-32-33;

yhdistä 5-12;

yhdistä 39-20-55;

yhdistä 42-60;

yhdistä 45-53-54.



Testaa ohjauskortti seuraavasti:

1. Valitse *Ohjauskorttitestin*.
2. Katkaise verkkojännite ja odota, että näytön valo sammuu.
3. Kytke testausliitin (katso edellä).
4. Kytke laite verkkoon.
5. Taajuudenmuuttaja odottaa [OK]-painikkeen painamista (testiä ei voi suorittaa ilman paikallisohjauspaneelia).
6. Taajuudenmuuttaja testaa ohjauskortin automaattisesti.
7. Irrota testiliitin ja paina [OK]-painiketta, kun taajuudenmuuttajan näytössä on teksti TEST COMPLETED.
8. Parametrin 620 *Käyttötila* arvoksi määritetään automaattisesti Normaali toiminto.

Jos ohjauskortin testi epäonnistuu, taajuudenmuuttajan näyttöön tulee teksti TEST FAILED. Vaihda ohjauskortti.

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

*Alustus* [3] valitaan, jos halutaan ottaa käyttöön laitteen tehdasasetukset nollaamatta parametreja 501 *Osoite*, 502 *Siirtonopeus*, 600 - 605 *Käyttötiedot* ja 615 - 617 *Vikaloki*.

Alusta laite seuraavasti:

1. Valitse *Alustus*.
2. Paina [OK]-painiketta.
3. Katkaise verkkojännite ja odota, että näytön valo sammuu.
4. Kytke laite verkkoon.
5. Kaikkien parametrien alustus suoritetaan kaikissa asetuksissa lukuunottamatta parametreja 501 *Osoite*, 502 *Siirtonopeus*, 600 - 605 *Käyttötiedot* ja 615 - 617 *Vikaloki*.

Voit alustaa laitteen myös manuaalisesti. (Katso *Manuaalinen alustus*).



**621 - 631 Tyypikilpi**
**Arvo:**

Parametri nro	Kuvaus Tyypikilpi:	Näytön teksti
621	Laitteen tyyppi	(VLT:N TYYPPI)
622	Teho-osa	(TEHO-OSA)
623	VLT-taajuudenmuuttajan tilausnumero	(TILAUSNUMERO)
624	Ohjelmistoversio nro	(OHJELMAVERSIO)
625	LCD-näytön tunnistenumero	(NÄYTÖN NRO)
626	Tietokannan tunnistenumero	(TIETOKANTANRO)
627	Teho-osan tunnistenumero	(TEHO-OSAN NRO)
628	Sovellusoptiotyyppi	(SOV. OPTIO)
629	Sovellusoption tilausnumero	(SOV. OPTIO NRO)
630	Tietoliikenneoption tyyppi	(KOMM. OPTIO)
631	Tietoliikenneoption tilausnumero	(KOMM. OPTIO NRO)

**Toiminto:**

Laitteen tärkeimmät tiedot voi lukea parametreista 621 - 631 *Tyypikilpi* näytön tai sarjaportin kautta.

**Valinnan selostus:**
**Parametri 621 Tyypikilpi: Laitteen tyyppi:**

VLT:n tyyppi -kohdassa annetaan laitteen koko ja verkkojännite. Esimerkki: VLT 8008 380 - 480 V.

**Parametri 622 Tyypikilpi: Teho-osa:**

Tässä kohdassa mainitaan taajuudenmuuttajaan liitetty tehokortti. Esimerkki: STANDARD.

**Parametri 623 Tyypikilpi: VLT-taajuudenmuuttajan tilausnumero:**

Tämä ilmoittaa kyseisen VLT-tyypin tilausnumeron. Esimerkki: 175Z7805.

**Parametri 624 Tyypikilpi: Ohjelmistoversion numero.**

Tässä kohdassa on laitteen ohjelmaversio. Esimerkki: V 1.00.

**Parametri 625 Tyypikilpi: LCD-näytön tunnistenumero:**

Tässä kohdassa on laitteen ohjauspaneelin tunnistenumero. Esimerkki: ID 1.42 2 kB.

**Parametri 626 Tyypikilpi: Tietokannan tunnistenumero:**

Tässä kohdassa on ohjelman tietokannan tunnistenumero. Esimerkki: ID 1.14.

**Parametri 627 Tyypikilpi: Teho-osan tunnistenumero:**

Tässä kohdassa on laitteen teho-osan tunnistenumero. Esimerkki: ID 1.15.

**Parametri 628 Tyypikilpi: Sovellusoptiotyyppi:**

Tämä ilmoittaa taajuudenmuuttajaan liitettyjen sovellusoptioiden tyyppin.

**Parametri 629 Tyypikilpi: Sovellusoption tilausnumero:**

Tämä ilmoittaa sovellusoption tilausnumeron.

**Parametri 630 Tyypikilpi: Tietoliikenneoption tyyppi:**

Tämä ilmoittaa taajuudenmuuttajaan liitettyjen tietoliikenneoptioiden tyyppin.

**Parametri 631 Tyypikilpi: Tietoliikenneoption tilausnumero:**

Tämä ilmoittaa tietoliikenneoption tilausnumeron.



### Huom:

Relekortin parametrit 700 - 711 ovat käytössä vain, jos VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttajaan on asennettu lisävarusteena saatava relekortti.

**700 Rele 6, toiminto**  
(RELE 6 TOIMINTO)

**703 Rele 7, toiminto**  
(RELE 7 TOIMINTO)

**706 Rele 8, toiminto**  
(RELE 8 TOIMINTO)

**709 Rele 9, toiminto**  
(RELE 9 TOIMINTO)

### Toiminto:

Lähtö aktivoi releen koskettimen.

Relelähtöjä 6/7/8/9 voidaan käyttää tilailmoituksiin ja varoituksiin. Rele aktivoituu, kun kyseisten data-arvojen ehdot on täytetty.

Releet 6, 7, 8 ja 9 voidaan ohjelmoida samalla asetuksella kuin rele 1. Valittavissa olevien toimintojen luettelo on kohdassa parametri 323, Rele 1 *Lähtötoiminnot*.

### Valinnan selostus:

Data-arvojen valinnasta ja kytkemisestä on lisätietoja 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 viivastää 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 viivastää releiden 6/7/8/9 (liittimet 1 - 2) vetoaikaa.

### Valinnan selostus:

Syötä haluttu arvo.

## ■ Relekortin sähköasennus

Releet kytketään seuraavassa kuvatulla tavalla.

Releet 6-9:

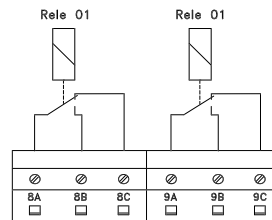
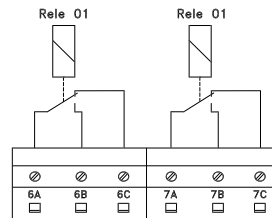
A - B kytkentä, A - C katkaisu

Enintään 240 V AC, 2 A.

Enimmäispoikkipinta: 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 28-16)

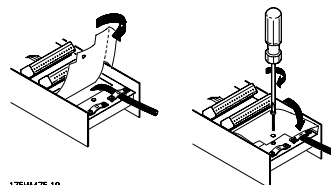
Vääntömomentti: 0,22 - 0,25 Nm / 4,5 - 5 lb

Ruuvien koko: M2



DANFOSS  
175H4442.11

Kaksoiseristykseen saavuttamiseksi muovikalvo on kiinnitettävä seuraavassa piirroksessa kuvatulla tavalla.



175H4475.10

### ■ Tilasanomat

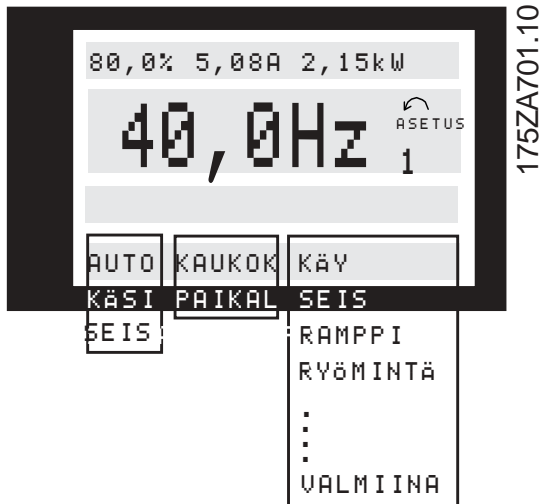
Tilasanomat näkyvät näytön neljännellä rivillä.

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.

#### Käyntipyynnö (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.

#### Ryömintäpyynnö (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 lukituspyynnö (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 kaapelien asennus on EMC-standardien mukainen.

**■ Luettelo varoituksista ja hälytyksistä**

Taulukossa näkyvät erilaiset varoitukset ja hälytykset. Lisäksi siitä käy ilmi, lukitseeko vika taajuusmuuttajan. 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.

Tämän lisäksi voidaan parametrissa 400

*Kuittaustoiminto* valita automaattinen kuittaus.

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.

Ohjelmoinnin voi 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 taajuusmuuttaja on jälleen käyttövalmis.

No.	Kuvaus	Varoitus	Hälytys	Laukaisu lukittu
1	Apujännite alle 10 V (APUJÄNNITE ALLE 10 V)	X		
2	Elävä nollavika (ELÄVÄ NOLLAVIKA)	X	X	X
4	Syötön epätasapaino (SYÖTÖN EPÄTASAPAINO)	X		
5	Varoitus suuresta jännitteestä (VÄLIP. JÄNNITE KORK.)	X		
6	Varoitus pienestä jännitteestä (VÄLIP. JÄNNITE ALH.)	X		
7	Ylijännite (VÄLIP. YLIJÄNNITE)	X	X	
8	Alijännite (VÄLIP. ALIJÄNNITE)	X	X	
9	Vaihtosuuntaajan ylikuormitus (VLT:N YLIKUORMITUS)	X	X	
10	Moottorin ylikuormitus (MOOTTORI LIIAN KUUMA)	X	X	
11	Moottorin termistori (MOOTT.TERMISTORI)	X	X	
12	Virtaraja (VIRTARAJA)	X	X	
13	Ylivirta (YLIVIRTA)	X	X	X
14	Maavika (GROUND FAULT)		X	X
15	Virtalähdevika (VIRTALÄHDEVIKA)		X	X
16	Oikosulku (OIKOSULKU)		X	X
17	Sarjatieliikenteen aikavalvonta (RS485 AIKALAUKAISU)	X	X	
18	HPFB-väylän aikavalvonta (HPFB AIKALAUKAISU)	X	X	
19	Vika tehokortin EEPROMissa (EEPROM VIRRANSYÖTTÖ)	X		
20	Vika ohjauskortin EEPROMissa (EEPROM OHJAUSKORTTI)	X		
22	Automaattinen optimointi ei OK (AMA VIKA)		X	
29	Jäähdytyslementin lämpötila liian korkea (YLILÄMPÖ)		X	X
30	Moottorin vaihe U puuttuu (MOOTT. VAIHE U VIKA)		X	
31	Moottorin vaihe V puuttuu (MOOTT. VAIHE V VIKA)		X	
32	Moottorin vaihe W puuttuu (MOOTT. VAIHE W VIKA)		X	
34	HBFB-tieliikennevika (HBFB VÄYLÄ VIKA)	X	X	
37	Vaihtosuuntaajan vika (VAIHTOSUUNTAAJAVIKA)		X	X
39	Tarkista parametrit 104 ja 106 (TARK. PAR104, 106)	X		
40	Tarkista parametrit 103 ja 105 (TARK. PAR103, 105)	X		
41	Moottori liian suuri (MOOTTORI LIIAN SUURI)	X		
42	Moottori liian pieni (MOOTTORI LIIAN PIENI)	X		
60	Turvapysäytys (ULKOINEN VIKA)		X	
61	Matala lähtötaajuus (MATALA LÄHTÖTAAJUUS)	X		
62	Korkea lähtötaajuus (KORKEA LÄHTÖTAAJUUS)	X		
63	Matala lähtövirta (MATALA VIRTARAJA)	X	X	
64	Korkea lähtövirta (KORKEA VIRTARAJA)	X		
65	Matala takaisinkytkentä (MATALA TAK.KYTKENTÄ)	X		
66	Korkea takaisinkytkentä (KORKEA TAK.KYTKENTÄ)	X		
67	Matala ohjearvo (MATALA OHJE ARVO)	X		
68	Ohjearvo korkea (KORKEA OHJE ARVO)	X		
69	Automaattinen redusointi lämpötilan vuoksi (LÄMPÖTILA REDUSOINTI)	X		
75	Käyttö kuivana (DRY RUN)		X	
99	Tuntematon vika (TUNTEMATON HÄLYTYS)		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.



175ZAY03.10

### ■ Varoitukset ja hälytykset

#### VAROITUS 1

##### Alle 10 V (APUJÄNNITE ALLE 10 V)

Ohjaukortin liittimen 50 10 V:n jännite on alle 10 V. Poista osa liittimen 50 kuormituksesta, koska 10 voltin jännitteensyöttö on ylikuormittunut. Enintään 17 mA / min 590 Ω.

#### VAROITUS/HÄLYTYS 2

##### Elävä nollavika (ELÄVÄ NOLLAVIKA)

Jännite- tai virtasignaali liittimessä 53, 54 tai 60 on alle 50 % parametrissa 309, 312 tai 315 *Liitin, vähimmäiskaalaus* asetetusta arvosta.

#### VAROITUS/HÄLYTYS 4

##### Syötön epätasapaino (SYÖTÖN EPÄTASAPAINO)

Syöttöverkko erittäin epätasapainoinen tai siitä puuttuu vaihe. Tarkista taajuusmuuttajalle tuleva syöttöjännite.

#### VAROITUS 5

##### Varoitus korkeasta jännitteestä (VÄLIP. JÄNNITE KORK.)

Välipiirin tasajännite ylittää ylijännitevaroitusrajan *Varoitus korkeasta jännitteestä*, katso seuraavaa taulukkoa. Taajuusmuuttajan ohjaimet ovat edelleen käytössä.

#### VAROITUS 6

##### Varoitus pienestä jännitteestä (VÄLIP. JÄNNITE ALH.)

Välipiirin tasajännite alittaa alijännitevaroitusrajan *Varoitus matalasta jännitteestä*, katso seuraavaa taulukkoa. Taajuusmuuttajan ohjaimet ovat edelleen käytössä.

#### VAROITUS/HÄLYTYS 7

##### Ylijännite (VÄLIP. YLIJÄNNITE)

Jos välipiirin tasajännite ylittää vaihtosuuntaajan Ylijänniterajan (katso seuraavaa taulukkoa), taajuusmuuttaja laukeaa tietyn ajan jälkeen. Tämän ajan pituus on laitekohtainen.

Hälytys-/varoitusrajat:

	3 x 200 - 240 V	3 x 380 - 480 V	3 x 525 - 600 V	3 x 525 - 690 V
	[VDC]	[VDC]	[VDC]	[VDC]
Alijännite	211	402	557	553
Varoitus alhaisesta jännitteestä	222	423	585	585
Varoitus korkeasta jännitteestä	384	769	943	1084
Ylijännite	425	855	975	1120

Annetut jännitteet ovat taajuusmuuttajan välipiirin jännitteitä, toleranssi ± 5 %. Vastaava verkkojännite on välipiirin jännite jaettuna arvolla 1,35.

#### VAROITUS/HÄLYTYS 8

##### Alijännite (VÄLIP. ALIJÄNNITE)

Jos välipiirin jännite (DC) laskee invertterin *alijänniterajan* alapuolelle, taajuusmuuttaja laukeaa tietyn ajan jälkeen. Tämän ajan pituus on laitekohtainen.

Tämän lisäksi jännite näkyy näytössä. Tarkista, että verkkojännite sopii taajuusmuuttajalle, katso *Tekniset tiedot*.

#### VAROITUS/HÄLYTYS 9

##### Vaihtosuuntaaja ylikuormittunut (VLT:N YLIKUORMITUS)

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 100 %. Taajuusmuuttajaa ei voi palauttaa, ennen kuin laskurin arvo on alle 90%.  
Vika aiheutuu siitä, että taajuusmuuttajan ylikuormitus on liian pitkään yli 100 %.

Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjääsi.

#### **VAROITUS/HÄLYTYS 10**

##### **Moottorin ylikuumentuminen (MOOTTORI LIIAN KUUMA)**

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 (MOOTT.TERMISTORI)**

Termistori tai termistorin liitin on irrotettu. Parametrissa 117 *Moottorin lämpösuojaus* voidaan valita, antaako taajuusmuuttaja varoituksen vai hälytyksen. Tarkista, että termistori on kytketty oikein liittimien 53 tai 54 (analoginen jännitetulo) ja liittimen 50 (+10 V:n syöttö) väliin.

#### **VAROITUS/HÄLYTYS 12**

##### **Virtaraja (VIRTARAJA)**

Virta on suurempi kuin parametrissa 215 *Virtaraja I<sub>LIM</sub>* ja taajuusmuuttaja laukaisee, kun parametrissa 412 *Laukaisuviive, ylivirta, I<sub>LIM</sub>* asetettu aika on kulunut.

#### **VAROITUS/HÄLYTYS 13**

##### **Ylivirta (YLIVIRTA)**

Vaihtosuuntaajan huippuvirtaraja (noin 200 % nimellisvirrasta) 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 (GROUND FAULT)(GROUND FAULT)**

Lähteivistä vaiheista on vuotovirtaa maahan joko taajuusmuuttajan ja moottorin välisissä kaapeleissa tai moottorin sisällä.  
Kytke taajuusmuuttaja irti ja korjaa maadoitusvika.

#### **HÄLYTYS 15**

##### **Virtalähdevika (VIRTALÄHDEVIKA)**

Vika kytkentätilan teholähteessä (sisäinen ± 15 V lähde).

**HÄLYTYYS 16****Oikosulku (OIKO- SULKU)**

Moottorin liittimissä tai moottorin sisällä on oikosulku. Kytke irti VLT-taajuusmuuttaja ja poista oikosulku.

**VAROITUS/HÄLYTYYS 17****Sarjatietoliikenteen aikavalvonta (RS485 AIKALAUKAISU)**

Tietoliikenneyhteys VLT-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.

**VAROITUS/HÄLYTYYS 18****HPFB-väylän aikavalvonta (HPFB AIKALAUKAISU)**

Tietoliikenneyhteys VLT-taajuusmuuttajan liikennelätkorttiin 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 (EEPROM VIRRANSYÖTTÖ)**

Tehokortin EEPROMissa on vikaa. Taajuusmuuttaja toimii edelleen, mutta seuraava käynnistäminen ei todennäköisesti onnistu. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjääsi.

**VAROITUS 20****Vika ohjaukskortin EEPROMissa (EEPROM OHJAUSKORTTI)**

Ohjaukskortin EEPROMissa on vika. Taajuusmuuttaja toimii edelleen, mutta seuraava käynnistäminen ei todennäköisesti onnistu. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjääsi.

**HÄLYTYYS 22****Automaattinen optimointi ei OK (AMA VIKA)**

Automaattisen moottorin sovituksen aikana on havaittu vika. Näytön teksti ilmaisee vikasanoman.

**Huom:**

AMA:n voi suorittaa ainoastaan, jos sen aikana ei ole hälytyksiä.

**TARK. PAR. 103, 105 [0]**

Tarkista parametrit 103 ja 105. Korjaa asetus ja aloita AMA uudelleen.

**LOW P.105 [1]**

Moottori on liian pieni, joten AMA:ta ei voi suorittaa. Jos AMA on tarkoitus ottaa käyttöön, moottorin nimellisivirran (parametri 105) on oltava vähintään 35 % taajuusmuuttajan nimellislähtövirrasta.

**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.

**AIKAVALVONTA [5]**

AMA epäonnistui mittaussignaalien 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.

**INTERRUPTED BY USER [6]**

Käyttäjä on keskeyttänyt AMA:n.

**SISÄINEN VIKA [7]**

VLT-taajuusmuuttajassa on ilmennyt sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjääsi.

**LIMIT VALUE FAULT [8]**

Moottorin parametriarvot ovat VLT-taajuusmuuttajan toiminnan kannalta hyväksyttävän alueen ulkopuolella.

**MOTOR ROTATES [9]**

Moottorin akseli pyörii. Varmista, että kuorma ei voi pyörittää moottoria. Käynnistä sitten AMA uudelleen.



**HÄLYTYS 29****Jäähdytyslementin lämpötila liian korkea (YLILÄMPÖ):**

Jos kotelo on Runko tai NEMA 1, jäähdytyslementin katkaisulämpötila on 90 °C . Jos kotelo on NEMA 12, katkaisulämpötila on 80 °C.

Toleranssi on  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Lämpötilavikaa ei voi kuitata ennen jäähdytyslementin lämpötilan laskemista alle 60°C:seen.

Seuraavat seikat saattavat aiheuttaa vian:

- Ympäristön lämpötila on liian korkea
- Moottorikaapeli on liian pitkä
- KytKentätaajuus on liian suuri.

**HÄLYTYS 30****Moottorin vaihe U puuttuu (MOOTT. VAIHE U VIKA):**

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorivaihe U puuttuu.

Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe U.

**HÄLYTYS 31****Moottorin vaihe V puuttuu (MOOTT. VAIHE V VIKA):**

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorivaihe V puuttuu.

Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe V.

**HÄLYTYS 32****Moottorin vaihe W puuttuu (MOOTT. VAIHE W VIKA):**

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorivaihe W puuttuu.

Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe W.

**VAROITUS/HÄLYTYS 34****HPFB-tietoliikennevika (HPFB VÄYLÄ VIKA)**

Liikennelisäkortin sarjaliikenne ei toimi.

**HÄLYTYS 37****Vaihtosuuntaaja on viallinen (VAIHTO-SUUNTAAJAVIKA):**

IGBT tai tehokortti on viallinen. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjääsi.

**Automaattisen optimoinnin varoitukset 39 - 42**

Automaattinen moottorin sovitin on pysähtynyt, sillä jotkin parametreista on ilmeisesti asetettu väärin tai moottori on liian pieni tai suuri, jotta AMA:n voisi toteuttaa. Sinun on valittava painamalla [CHANGE DATA] ja valitsemalla "Continue" (Jatka) + [OK] tai "Stop" (Pysäytä) + [OK].

Jos parametreja on muutettava, valitse "Stop"; käynnistä AMA uudelleen alusta.

**VAROITUS 39****TARK. PAR. 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].

**VAROITUS 40****TARK. PAR. 103, 105**

Parametri 103 *Moottorin jännite*,  $U_{M,N}$  tai 105 *Moottorin virta*,  $I_{M,N}$  on asetettu väärin. Korjaa asetus ja käynnistä AMA uudelleen.

**VAROITUS 41****Moottori on liian suuri (MOOTTORI LIIAN SUURI)**

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 "Jatka" tai [SEIS].

**VAROITUS 42****MOOTTORI ON LIIAN PIENI (MOOTTORI LIIAN PIENI)**

Moottori on todennäköisesti liian pieni, joten 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 (ULKOINEN VIKA)**

Liittimen 27 (parametri 304 *Digitaalitulot*) arvoksi on ohjelmoitu *Turvalukitus* [3] ja sen viesti on looginen '0'.

**VAROITUS 61****Matala lähtötaajuus (MATALA LÄHTÖTAAJUUS)**

Lähtötaajuus on matalampi kuin parametri 223  
*Varoitus: Alhainen taajuus*  $f_{LOW}$ .

**VAROITUS 62****Korkea lähtötaajuus (KORKEA LÄHTÖTAAJUUS)**

Lähtötaajuus on korkeampi kuin parametri 224  
*Varoitus: Suuri taajuus*  $f_{HIGH}$ .

**VAROITUS/HÄLYTYS 63****Matala lähtövirta (MATALA VIRTARAJA)**

Lähtövirta on alhaisempi kuin parametri 221  
*Varoitus: Alhainen virta*,  $I_{LOW}$ . Valitse haluttu toiminto parametrissa 409 *Toiminto nollakuormituksella*.

**VAROITUS 64****Korkea lähtövirta (KORKEA VIRTARAJA)**

Lähtövirta on korkeampi kuin parametri 222  
*Varoitus: Suuri virta*,  $I_{HIGH}$ .

**VAROITUS 65****Matala takaisinkytkentä (MATALA TAK.KYTKENTÄ)**

Kokonaisohjearvo on alhaisempi kuin parametri 227  
*Varoitus: Alhainen takaisinkytkentä*  $FB_{LOW}$ .

**VAROITUS 66****Korkea takaisinkytkentä (KORKEA TAK.KYTKENTÄ)**

Takaisinkytkennän arvo on korkeampi kuin parametri 228  
*Varoitus: Suuri takaisinkytkentä*  $FB_{HIGH}$ .

**VAROITUS 67****Matala etäohjearvo (MATALA OHJEARVO)**

Etäohjearvo on alhaisempi kuin parametri 225  
*Varoitus: Matala ohjearvo*  $Ref_{LOW}$ .

**VAROITUS 68****Korkea etäohjearvo (KORKEA OHJEARVO)**

Etäohjearvo on korkeampi kuin parametri 226  
*Varoitus: Suuri ohjearvo*  $REF_{HIGH}$ .

**VAROITUS 69****Automaattinen redusointi lämpötilan vuoksi (LÄMPÖTILA REDUSOINTI)**

Jäähdytyslementin enimmäisarvon ja automaattinen redusointi (param. 411) on aktiivinen. *Varoitus: Lämpötila. Automaattinen redusointi*.

**HÄLYTYS 75****Käyttö kuivana (DRY RUN)**

Kuivakäytön tunnistus on aktivoitu.

**VAROITUS 99****Tuntematon vika (TUNTEMATON HÄLYTYS)**

Järjestelmässä on havaittu tuntematon vika, jota ohjelmisto ei voi käsitellä.  
Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjääsi.

### ■ Erikoisolosuhteet

#### ■ Syövyttävä ympäristö

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



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

Nesteet saattavat esiintyä ilmassa höyryinä ja kondensoitua taajuudenmuuttajaan. Tämän lisäksi höyryt saattavat syövyttää komponentteja ja metalliosia. Vesihöyry, öljy ja suolavesi saattavat syövyttää komponentteja ja metalliosia. Tällaiseen ympäristöön suositellaan kotelointiluokan IP54/NEMA 12 laitteita.

Ilmassa olevat hiukkaset, kuten pöly, saattavat aiheuttaa taajuudenmuuttajassa mekaanisia vaurioita tai sähkö- ja lämpövaurioita.

Tyypillisesti ilman liiallinen hiukkaspitoisuus ilmenee pölynä taajuudenmuuttajan tuulettimen läheisyydessä. Erittäin pölyisissä olosuhteissa suositellaan käytettäväksi IP54/NEMA 12 -koteloa tai IP00/Runko- ja IP20/Nema 1 -laitteiden kotelointia.

Hyvin lämpimässä tai kosteassa ympäristössä syövyttävät kaasut, esimerkiksi rikki-, typpi- ja klooriyhdisteet, vaikuttavat kemiallisesti taajuudenmuuttajan komponentteihin. Tällöin kemialliset reaktiot vaurioittavat elektronisia komponentteja nopeasti.

Tällaisissa ympäristöissä suositellaan käytettäväksi raitisilmatuuletettua koteloa, joka estää syövyttävien kaasujen pääsyn taajuudenmuuttajaan.



#### Huom:

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

Asennuspaikan ilman höyry-, hiukkas- ja kaasupitoisuus tulisi tarkistaa ennen kuin taajuudenmuuttajaa ryhdytään asentamaan. Tämän voi tehdä tarkastelemalla samaan ympäristöön asennettuja muita laitteita. Metalliosissa oleva vesi tai öljy ja metalliosien korrosio ilmaisevat, 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.

### ■ Kokonaisohjearvon laskeminen

Seuraava laskutoimitus tuottaa kokonaisohjearvon, kun parametrin 210 Ohjearvon tyyppi arvoksi ohjelmoidaan ensin Summa [0] ja sitten Suhteellinen [1].

$$\begin{aligned}
 & \text{Ulkoinen ohjearvo} = \frac{(\text{Param. 205 enimmäisohjearvo} - \text{Param. 204 vähimmäisohjearvo}) \times \text{Anal. signal. liitt. 53 [V]}}{\text{Param. 310 liitin 53 enimmäisskaalaus} - \text{Param. 309 liitin 53 vähimmäisskaalaus}} + \frac{(\text{Param. 205 enimmäisohjearvo} - \text{Param. 204 vähimmäisohjearvo}) \times \text{Anal. signal. liitt. 54 [V]}}{\text{Param. 313 liitin 54 enimmäisskaalaus} - \text{Param. 312 liitin 54 vähimmäisskaalaus}} + \\
 & \frac{(\text{Param. 205 enimmäisohjearvo} - \text{Param. 204 vähimmäisohjearvo}) \times \text{Param. 314 liitin 60 [mA]}}{\text{Param. 316 liitin 60 enimmäisskaalaus} - \text{Param. 315 liitin 60 vähimmäisskaalaus}} + \frac{\text{sarjaportin ohjearvo} \times (\text{Param. 205 enimmäisohjearvo} - \text{Param. 204 vähimmäisohjearvo})}{16\ 384\ (4\ 000\ \text{Hex})}
 \end{aligned}$$

Param. 210 Ohjearvon tyyppi ohjelmoidaan = Summa [0].

$$\begin{aligned}
 & \text{Esiv. ohjearvo} = \frac{(\text{Param. 205 enimmäisohjearvo} - \text{Param. 204 vähimmäisohjearvo}) \times \text{Param. 211} - \text{214 Esivalittu ohjearvo}}{100} + \text{Ulkoinen ohjearvo} + \text{Param. 204 vähimmäisohjearvo} + \text{Param. 418 / 419 Asetuspiste}
 \end{aligned}$$

(vain suljetussa piirissä)

Param. 210 Ohjearvon tyyppi ohjelmoidaan  
= Suhteellinen [1].

$$\text{ohjearvo} = \frac{\text{Esisiv. Ulkoinen ohjearvo} \times \text{Param. 211 - 214 Esivalittu ohjearvo}}{100} +$$

Param. 204 vähimmäisohjearvo + Param. 418 / 419  
Asetuspiste (vain suljetussa piirissä)

### ■ Galvaaninen erotus (PELV)\*

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

VLT 8000 AQUA -sarjan laitteissa kaikki ohjausliittimet sekä liittimet 1 - 3 (apurele) on kytketty piireihin, tai niitä syöttävät piirit, jotka syöttävät alhaista jännitettä (PELV).

Galvaaninen (varmistettu) eristys saavutetaan täyttämällä parempaa eristystä koskevia vaatimuksia ja huolehtimalla asianmukaisista vuoto/ilmaetäisyyksistä. Nämä vaatimukset selostetaan standardissa EN 50178.

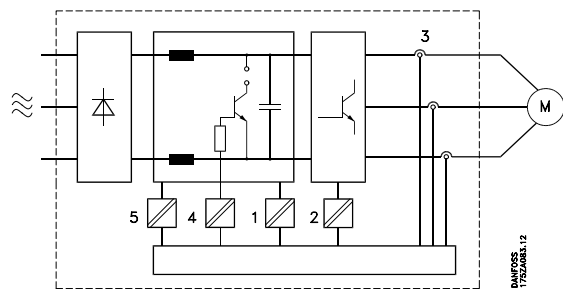
Komponentit, jotka muodostavat sähköisen eristyksen allaolevan mukaisesti ovat myös EN 50178 -standardissa selostettujen parempaa eristystä ja asianmukaista koestusta koskevien määräysten mukaisia.

Galvaaninen erotus löytyy kolmessa kohdassa (ks. alla oleva piirros):

1. Tehonsyöttö (SMPS), mukaanluettuna U<sub>DC</sub>-välipiirin jännitettä U<sub>DC</sub> ilmaisevan viestin erotus.
2. IGBT-tehopuolijohteiden hilaohjaimet (liipaisumuuntajat/optoeristimet).
3. Virtamuuntimet (Hall-ilmioon perustuvat virtamuuntimet).

\*) 525-600 V -laitteet eivät ole PELV-vaatimusten mukaisia.

Liittimiin 53/54 kytketyn moottoritermistörin on oltava kaksoiseristetty PELV-vaatimuksen täyttämiseksi.



### ■ Maavuotovirta

Maavuotovirran aiheuttaa lähinnä moottorin vaiheiden ja moottorin kaapelin suojauksen välinen kapasitanssi. Katso viereisen sivun piirros. Maahan johtuvan vuotovirran suuruus riippuu, tärkeysjärjestyksessä, seuraavista tekijöistä:

1. moottorin liitoskaapelin pituus
2. se, onko moottorikaapeli suojattu vai ei
3. kytkentätaajuus
4. se, onko RFI-suodatin käytössä vai ei
5. se, onko moottori maatettu paikallisesti vai ei.

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

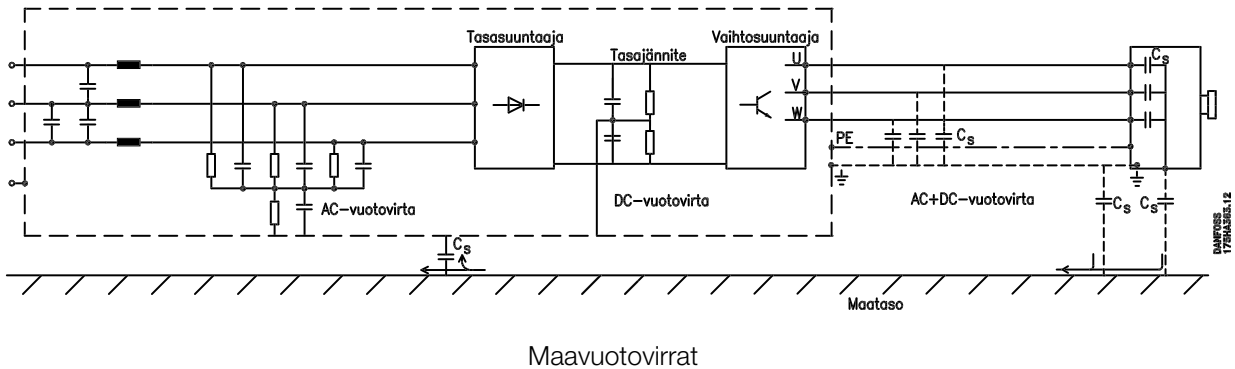


#### Huom: RCD

Koska vuotovirta on > 3,5 mA, maadoituksen on oltava vahvistettu, mikä onkin standardin EN 50178 vaatimus. Älä käytä ELCB-releitä (tyyppi A), jotka eivät sovi kolmivaiheisista tasasuuntaajakuormista tulevien DC-vikavirtojen kanssa käytettäväksi.

Jos ELCB-releitä käytetään, niiden on oltava

- sopivia suojaamaan laitteita, joilla on tasavirtakomponentti (DC) vikavirrassa (3-vaiheinen tasasuuntaussilta)
- sopivia sykkivään, lyhytaikaisella purkauksella tapahtuvaan käynnistykseen
- sopivia suuriin vuotovirtoihin (300 mA).



### ■ Poikkeukselliset käyttöolosuhteet

#### Oikosulku

VLT 8000 AQUA -sarja on suojattu oikosululta, koska moottorin kaikissa kolmessa vaiheessa tehdään virtamittaus. Kahden lähtövaiheen välinen oikosulku aiheuttaa vaihtosuuntaajassa ylivirran. Vaihtosuuntaajan jokainen transistori kytkeytyy erikseen pois toiminnasta, jos oikosulkuvirta ylittää sallitun arvon.

5 - 10 millisekunnin kuluttua ohjauskortti kytkee vaihtosuuntaajan pois toiminnasta, ja taajuudenmuuttajan näyttöön tulee vikakoodi. Tämä riippuu impedanssista ja moottorin taajuudesta.

#### Maavika

Jos moottorivaiheessa tapahtuu maavika, vaihtosuuntaaja kytkeytyy pois toiminnasta 100 millisekunnin kuluttua; aika riippuu impedanssista ja moottorin taajuudesta.

#### Lähdön kytkentä

Taajuudenmuuttajan moottorilähtöä voi kytkeä rajattomasti päälle ja pois. VLT 8000 AQUA -sarjan laitetta ei voi vahingoittaa mitenkään päälle- ja poiskytkettäessä lähdöstä. Vikailmoituksia saattaa kyllä esiintyä.

#### Moottorin aiheuttama ylijännite

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

1. Kuorma pyörittää moottoria (taajuudenmuuttajan lähtötaajuuden ollessa vakio), jolloin energiaa tulee kuormasta päin.
2. Mikäli inertiamomentti on suuri hidastuksen aikana, kuorma on pieni ja hidastusaika on liian lyhyt, jotta energia voisi johtua pois taajuudenmuuttajan, moottorin ja laitteiston häviönä.

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

#### Verkkovirran katkeaminen

Syöttöjännitteen katketessa VLT 8000 AQUA -sarjan taajuudenmuuttaja jatkaa toimintaansa, kunnes välipiirin jännite alenee minimipysäytystason alapuolelle. Tämä on tyypillisesti 15 % VLT 8000 AQUA -sarjan taajuudenmuuttajan alhaisimman nimellisyöttöjännitteen alapuolella.

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

#### Staattinen ylikuormitus

Kun VLT 8000 -sarjan laite on ylikuormitettu (parametrilla 215/222 *Virtaraja*  $I_{LIM}$  valittu momenttiraja on saavutettu), säätö alentaa lähtötaajuutta yrittäessään vähentää kuormitusta.

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

Virtarajalla toiminnassa saattaa olla aikarajoitus (0 - 60 s) parametrissa 412 *Laukaisuviive, ylivirta, I<sub>LIM</sub>*.

### ■ Moottorin huippujännite

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

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

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

Jos moottorikaapeli on pitkä (100 m), rampin nousuaika ja huippujännite suurenevät.

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

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

Muiden kuin seuraavassa mainittujen kaapelin pituuksien ja jännitteiden likiarvojen saamiseen käytetään seuraavia nyrkkisääntöjä:

1. Kiihdytysaika kasvaa/pienenee suhteessa kaapelin pituuteen.
2.  $U_{PEAK} = DC\text{-välipiirin jännite} \times 1,9$   
(DC-välipiirin jännite = verkkojännite  $\times 1,35$ ).

$$3. dU/dt = \frac{0,8 \times U_{PEAK}}{Kiihdytys-aika}$$

Tiedot mitataan IEC 60034-17 -standardin mukaisesti. Kaapelien pituudet ilmoitetaan metreinä/jalkoina.

**VLT 8006-8011 / 380-480 V**

Kaapelin pituus	Verkko-jännite	Kiihdytysaika	Huippujännite	dU/dt
50 m / 164'	500 V	0,5 $\mu$ s	1230 V	1968 V/ $\mu$ s
150 m / 492'	500 V	1 $\mu$ s	1270 V	1270 V/ $\mu$ s
50 m / 164'	380 V	0,6 $\mu$ s	1000 V	1333 V/ $\mu$ s
150 m / 492'	380 V	1,33 $\mu$ s	1000 V	602 V/ $\mu$ s

**VLT 8016-8122 / 380-480 V**

Kaapelin pituus	Verkko-jännite	Kiihdytysaika	Huippujännite	dU/dt
32 m / 105'	380 V	0,27 $\mu$ s	950 V	2794 V/ $\mu$ s
70 m / 230'	380 V	0,60 $\mu$ s	950 V	1267 V/ $\mu$ s
132 m / 433'	380 V	1,11 $\mu$ s	950 V	685 V/ $\mu$ s

**VLT 8152-8352 / 380-480 V**

Kaapelin pituus	Verkko-jännite	Kiihdytysaika	Huippujännite	dU/dt
70 m / 230'	400 V	0,34 $\mu$ s	1040 V	2447 V/ $\mu$ s

**VLT 8452-8652 / 380-480 V**

Kaapelin pituus	Verkko-jännite	Kiihdytysaika	Huippujännite	dU/dt
29 m / 95'	500 V	0,71 $\mu$ s	1165 V	1389 V/ $\mu$ s
29 m / 95'	400 V	0,61 $\mu$ s	942 V	1233 V/ $\mu$ s

**VLT 8002-8011 / 525-600 V**

Kaapelin pituus	Verkko-jännite	Kiihdytysaika	Huippujännite	dU/dt
35 m / 115'	600 V	0,36 $\mu$ s	1360 V	3022 V/ $\mu$ s

**VLT 8016-8072 / 525-600 V**

Kaapelin pituus	Verkko-jännite	Kiihdytysaika	Huippujännite	dU/dt
35 m / 115'	575 V	0,38 $\mu$ s	1430 V	3011 V/ $\mu$ s

**VLT 8052-8402 / 525-690 V**

Kaapelin pituus	Verkko-jännite	Kiihdytysaika	Huippujännite	dU/dt
25 m / 82'	690 V	0,59 $\mu$ s	1425	1983 V/ $\mu$ s
25 m / 82'	575 V	0,66 $\mu$ s	1159	1428 V/ $\mu$ s
25 m / 82'	690 V <sup>1)</sup>	1,72 $\mu$ s	1329	640 V/ $\mu$ s

1) Danfossin dU/dt-suodattimella.

**■ Akustiset häiriöt**

Taajuusmuuttajan akustiset häiriöt ovat peräisin kahdesta lähteestä:

1. DC-välipiirin kuristimista
2. sisäisestä puhaltimesta.

Seuraavassa taulukossa on arvoja, jotka on mitattu yhden metrin etäisyydellä laitteesta täydellä kuormalla:

**VLT 8006 200 V, VLT 8006-8011 400 V**

IP20/NEMA 1 -laitteet:	50 dB(A)
IP54/NEMA 12 -laitteet:	62 dB(A)

**VLT 8008-8027 200 V, VLT 8016-8122 400 V**

IP20/NEMA 1 -laitteet:	61 dB(A)
IP54/NEMA 12 -laitteet:	66 dB(A)

**VLT 8042-8062 200-240 V**

IP20/NEMA 1 -laitteet:	70 dB(A)
IP54/NEMA 12 -laitteet:	65 dB(A)

**VLT 8152-8352 380-480 V**

IP00/runko/IP21/NEMA 1/IP54/NEMA 12 -laitteet:	74 dB(A)
--	----------

**VLT 8452 380-480 V**

Kaikki kotelotyypit	80 dB(A)
---------------------	----------

**VLT 8502-8652 380-480 V**

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

**VLT 8002-8011 525-600 V**

IP20/NEMA 1 -laitteet:	62 dB(A)
------------------------	----------

**VLT 8016-8072 525-600 V**

IP20/NEMA 1 -laitteet:	66 dB(A)
------------------------	----------

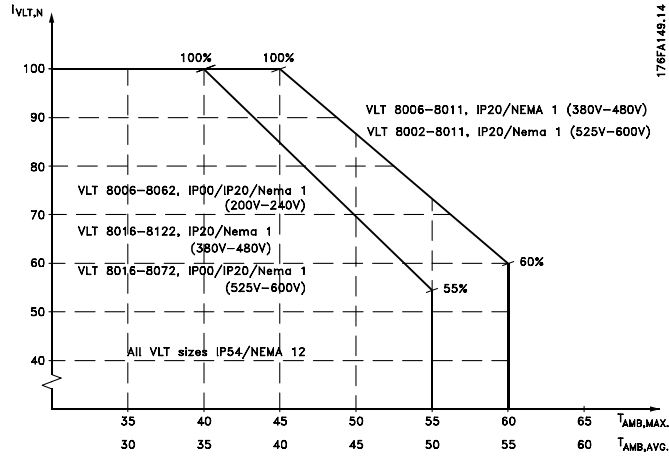
**VLT 8052-8402 525-690 V**

IP20/NEMA 1/IP54 -laitteet:	74 dB(A)
-----------------------------	----------

### ■ Redusointi ympäristön lämpötilan vuoksi

Ympäristölämpötila ( $T_{AMB,MAX}$ ) on suurin sallittu lämpötila. 24 tunnin keskiarvon ( $T_{AMB,MAX}$ ) tulee olla vähintään 5°C (9°F) alaisempi.

Jos VLT 8000 AQUA -laitteen käyttölämpötila on yli 45°C (113°F), jatkuvaa lähtövirtaa on redusoitava.



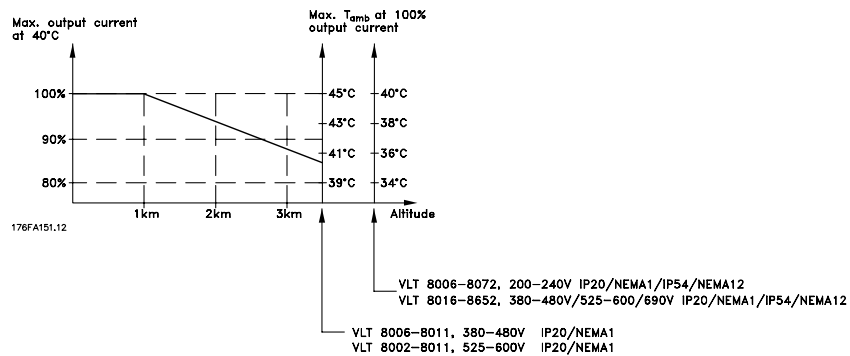
VLT 8152-8352, 380-480 V- ja VLT 8052-8402, 525-690 V -laitteita on redusoitava 1%/°C 40 °C:n maksimivirran yläpuolella.

### ■ Redusointi ilmanpaineen johdosta

Alle 1 000 m:n / 330 ft:n korkeudessa merenpinnasta nimellisarvoja ei tarvitse redusoida.

Yli 1 000 metrin korkeudessa ympäristön lämpötilaa ( $T_{AMB}$ ) tai suurinta lähtövirtaa ( $I_{VLT,MAX}$ ) on alennettava seuraavan kaavion mukaisesti:

1. Lähtövirran redusointi ja korkeus, kun  $T_{AMB}$  = enintään. 45 °C / 113 F.
2. Ympäristön lämpötilan  $T_{AMB}$  enimmäisarvon redusointi korkeuden mukaan 100 %:n lähtövirralla.





### ■ Tulon kytkentä

Kytkentä tuloon määräytyy kyseisen erkko-jännitteen mukaan.

Seuraavassa taulukossa esitetään kytkentymisten välinen odotusaika.

Verkkojännite	380 V	415 V	460 V
Odotusaika	48 s	65 s	89 s

### ■ Redusointi pienillä käyntinopeuksilla

Kun VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttaja ohjaa keskipakopumppua tai puhallinta, lähtövirtaa ei ole tarpeen redusoida pienillä nopeuksilla, sillä keskipakopumppujen tai puhaltimien kuormitusominaisuudet varmistavat tarvittavan redusoinnin automaattisesti.

Pyydä vakiomomenttikäyttökohteissa moottorin kuormitukseen ja pulssisuhteeseen perustuvat redusointiohjeet moottorin valmistajalta.

Kytkentätaajuus [kHz]	Väh.	maks.	Tehdasas.
VLT 8006-8032, 200 V	3.0	14.0	4.5
VLT 8042-8062, 200 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8006-8011, 480 V	3.0	10.0	4.5
VLT 8016-8062, 480 V	3.0	14.0	4.5
VLT 8072-8122, 480 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8152-8352, 480 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8452-8652 480 V	1.5	3.0	3.0
VLT 8002-8011, 600 V	4.5	7.0	4.5
VLT 8016-8032, 600 V	3.0	14.0	4.5
VLT 8042-8062, 600 V	3.0	10.0	4.5
VLT 8072, 600 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8052-8352, 690 V	1.5	3.0	3.0
VLT 8402, 690 V	1.5	2.0	2.0

### ■ Redusointi pitkien moottorikaapelien tai kaapelien suuren poikkipinnan johdosta

VLT 8000 AQUA -taajuudenmuuttaja on testattu käyttämällä 300 m:n / 1 000 ft:n pituisia suojaamatonta/vahvistamatonta kaapelia ja 150m:n / 500 ft:n pituisia suojattua/vahvistettua kaapelia.

VLT 8000 AQUA -sarjan laitteet on suunniteltu toimimaan nimellispoikkipintaisten moottorikaapelien kanssa. Poikkipinnaltaan moottorin nimellisvirran edellyttämää suurempien moottorikaapelien käyttäminen saattaa suurentaa vuotovirtaa maahan. Kokonaislähtövirta (moottorin virta + vuotovirta) ei saa ylittää taajuudenmuuttajan nimellislähtövirtaa.

### ■ Redusointi suuren kytkentätaajuuden johdosta

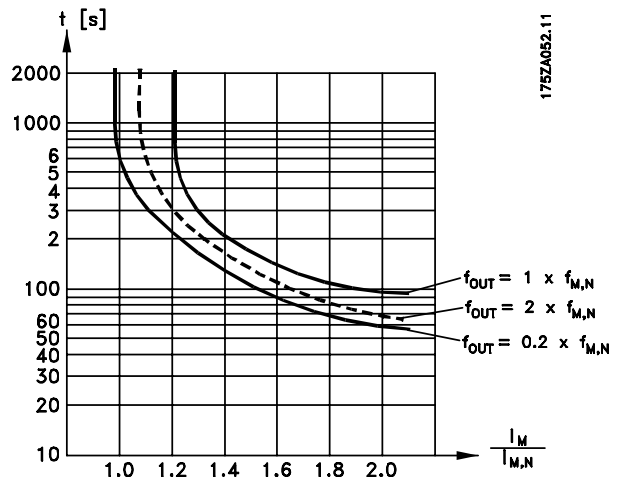
Suurempi kytkentätaajuus (asetetaan parametrissa 407 - *Kytkentätaajuus*) suurentaa hävikkejä taajuusmuuttajan elektroniikassa.

VLT 8000 AQUA -taajuusmuuttajassa on pulssikuvio, jonka avulla kytkentätaajuutta voidaan vaihtaa välillä 3,0 - 10,0/14,0 kHz.

Taajuusmuuttaja redusoi lähtövirtaa  $I_{VLT,N}$  automaattisesti, jos kytkentätaajuus ylittää 4,5 kHz. Molemmissa tapauksissa redusointi on lineaarinen ja voi ulottua arvoon 60 % nimellislähtövirrasta  $I_{VLT,N}$ . Taulukossa on VLT 8000 AQUA -laitteiden kytkentätaajuuksien vähimmäis- ja enimmäisarvot sekä tehdasasetukset.

### ■ Moottorin lämpösuojaus

Moottorin lämpötila lasketaan moottorin virran, lähtötaajuuden ja ajan perusteella. Katso parametri 117 *Moottorin lämpösuojaus*.



Kaikki VLT 8000 AQUA:sta

### ■ Tärinä ja iskut

VLT 8000 AQUA -sarja on testattu seuraavien normien mukaisilla menetelmillä:

IEC 68-2-6:	Tärinä (sinimuotoinen) - 1970
IEC 68-2-34:	Sattumanvarainen laajakaistavärähtely - yleiset vaatimukset
IEC 68-2-35:	Sattumanvarainen laajakaistavärähtely - suuri toistettavuus
IEC 68-2-36:	Sattumanvarainen laajakaistavärähtely - keskimääräinen toistettavuus

VLT 8000 AQUA -sarja vastaa vaatimuksia, jotka vastaavat tuotantotilojen seinään tai lattiaan taikka seinään tai lattiaan kiinnitettyyn paneeliin asennettujen laitteiden olosuhteita.

---

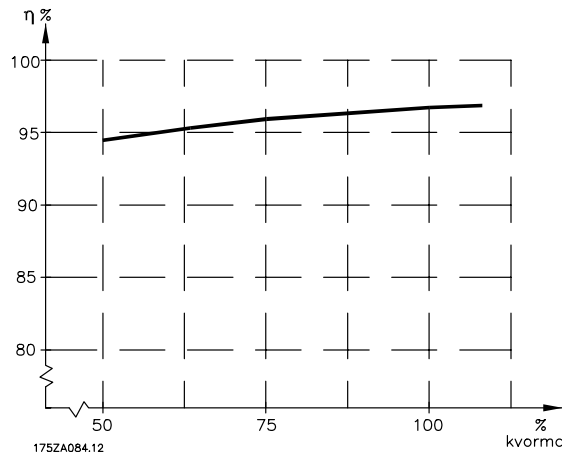
#### ■ Ilmankosteus

VLT 8000 AQUA -sarja on suunniteltu normin IEC 68-2-3 mukaisesti. Myös seuraavia normeja noudatetaan: EN 50178 pkt. 9.4.2.2 / DIN 40040, luokka E, 40 °C:n lämpötilassa.  
Katso myös kohta *Yleiset tekniset tiedot*.

---

## ■ Hyötysuhde

Energiankulutuksen vähentämiseksi on erittäin tärkeää optimoida järjestelmän hyötysuhde. Järjestelmän jokaisen yksittäisen komponentin hyötysuhteen tulisi olla mahdollisimman korkea.



### VLT 8000 AQUA -sarjan hyötysuhde ( $\eta_{VLT}$ )

Taajuudenmuuttajan kuormituksella ei ole suurta vaikutusta sen hyötysuhteeseen. Yleensä hyötysuhde on moottorin nimellistaajuudella  $f_{M,N}$  sama moottorin antaessa 100 %:n akselimomentin kuin moottorin toimiessa 75 %:n kuormituksella, esimerkiksi osakuormalla.

Hyötysuhde heikkenee, kun kytkentätaajuuksia määritetään yli 4 kHz oleva arvo (parametri 407 *KytKentätaajuus* ).

### Moottorin hyötysuhde ( $\eta_{MOTOR}$ )

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

Moottorin hyötysuhde on käytännössä vakio alueella 75 - 100 % nimellismomentista sekä silloin, kun taajuudenmuuttaja ohjaa moottoria, että silloin, kun moottoria käytetään suoraan verkkovirralla.

Pienien moottorien hyötysuhteeseen U/f-ominaiskäyrällä on varsin rajallinen vaikutus, mutta moottoreilla 15 kW:sta ylöspäin edut ovat merkittävät.

Yleensä kytkentätaajuus ei vaikuta pienten moottoreiden hyötysuhteeseen. Yli 15 HP: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 8000 AQUA -sarjan laitteiden hyötysuhde moottorin hyötysuhteella ( $\eta_{MOTOR}$ ):

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

Edellä olevan kaavion perusteella voidaan laskea järjestelmän hyötysuhde eri nopeuksilla.

■ Syöttöverkon häiriöt/ harmoniset virrat

Taajuusmuuttajan verkosta ottama virta poikkeaa sinimuodosta. Tämä suurentaa tulovirtaa I<sub>RMS</sub>. Ei-sinimuotoinen virta voidaan jakaa Fourier-muunnoksella sinimuotoisiin, eritaajuisiin komponentteihin eli harmonisiin yliaaltoihin I<sub>N</sub>, joiden perustaaajuus on 50 Hz:

Harmoniset virrat	I <sub>1</sub>	I <sub>5</sub>	I <sub>7</sub>
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:

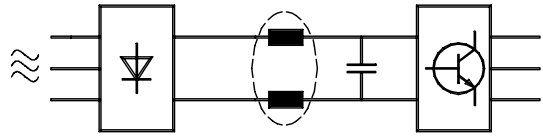
	Tulovirta
I <sub>RMS</sub>	1.0
I <sub>1</sub>	0.9
I <sub>5</sub>	0.4
I <sub>7</sub>	0.3
I <sub>11-49</sub>	<0,1

Harmonisten virtojen minimoimiseksi VLT 8000 AQUA -sarjan laitteissa on välipiirin kuristimet vakiona. Tämä vähentää normaalisti tulovirtaa I<sub>RMS</sub> 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.

Tietyt harmoniset virrat saattavat häiritä samaan muuntajaan kytkettyjä tietoliikennelaitteita tai aiheuttaa resonansseja tehokertoimen kompensointilaitteiden yhteydessä. VLT 8000 AQUA 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:

$$THD\% = \frac{\sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2}}{U_1} \quad (U_N\% / U)$$

■ Tehokerroin

Tehokerroin on aktiivisen tehon I<sub>1</sub> ja I<sub>RMS</sub> suhde.

Kolmivaiheohjaimen tehokerroin

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos \varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

$$\text{Tehokerroin} = \frac{I_1 \times \cos \varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \quad \text{silla } \cos \varphi = 1$$

Tehokerroin ilmaisee, missä määrin taajuudenmuuttaja kuormittaa syöttöverkkoa.

Mitä alhaisempi tehokerroin on, sitä korkeampi I<sub>RMS</sub> vaaditaan samaa kW-tehoa kohti.

Suuri tehokerroin viittaa myös harmonisten virtojen pienuuteen.

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

### ■ 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. Taajuudenmuuttajia koskee kolme EU-direktiiviä:

#### Konedirektiivi (98/37/ETY)

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

#### Pienjännitedirektiivi (73/23/ETY)

Taajuudenmuuttajissa 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 1.1.1996. Danfoss merkitsee laitteet direktiivin edellyttämällä CE-merkillä ja antaa tarvittaessa vaatimustenmukaisuusvakuutuksen. Tässä oppaassa on yksityiskohtaisia ohjeita EMC-direktiivin mukaisen asennuksen suorittamiseksi. Tämän lisäksi ilmoitamme, minkä standardin mukaisia eri tuotteemme ovat. Tarjoamme teknisten tietojen mukaisia suodattimia ja autamme muutenkin, jotta saavuttaisit parhaan mahdollisen EMC-tuloksen.

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

### ■ Mitä kuuluu direktiivin alaisuuteen?

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

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

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

**■ Danfossin taajuudenmuuttaja ja CE-merkintä**

CE-merkintä on myönteinen asia, kun sitä käytetään alkuperäiseen tarkoitukseensa, kaupan helpottamiseen EU:n ja EFTAn sisällä.

CE-merkintä voi kuitenkin kattaa useita erilaisia vaatimuksia. Tämä tarkoittaa, että CE-merkinnän kattavuus tulee selvittää huolellisesti.

Merkinnän kattamat vaatimukset voivat todella olla hyvin erilaisia. Siksi CE-merkintä voi antaa asentajalle väärän turvallisuudentunteen käytettäessä taajuudenmuuttajaa järjestelmän tai sovelluksen komponenttina.

Me varustamme taajuudenmuuttajamme CE-merkinnällä pienjännitedirektiivin mukaisesti. Jos taajuudenmuuttaja on asennettu oikein, me näin ollen takaamme, että se on pienjännitedirektiivin määräysten mukainen. Annamme vaatimustenmukaisuusvakuutuksen, joka varmistaa CE-merkintämme olevan pienjännitedirektiivin mukainen.

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

Käyttöohjeessa on yksityiskohtaiset asennusohjeet asennuksen EMC-mukaisuuden varmistamiseksi. Lisäksi ilmoitamme, minkä normien mukaisia tuotteemme ovat.

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

---

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

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

---

**EMC-testitulokset (emissio, immunitaetti)**

Seuraavat testitulokset on saatu järjestelmässä, johon kuului VLT-taajuusmuuttajaa (mahdollisine lisävarusteineen), suojattu ohjauskaapeli, potentiometriä varustettu ohjausrasia sekä moottori ja moottorikaapeli.

VLT 8006-8011/ 380-480 V		Emissio			
		Ympäristö	Teollinen ympäristö	Asumnot, kauppa ja kevyt teollisuus	
Asetukset		Perusstandardi	EN 55011 luokka A1	EN 55011 luokka B	EN 61800-3
VLT 8000 lisävarusteena RFI-suodatin		Moottorikaapeli	Johtimissa 150 kHz - 30 MHz	Johtimissa 150 kHz - 30 MHz	Johtimissa/Säteily 150 kHz - 30 MHz
		300 m suojaamaton	Kyllä <sup>2)</sup>	Ei	Kyllä/ ei
		50 m punottu, suojattu	Kyllä	Kyllä <sup>4)</sup>	Kyllä/ kyllä
		150m punottu, suojattu	Kyllä	Ei	Kyllä/ kyllä
		300 m suojaamaton	Kyllä	Ei	Kyllä/ ei
		50 m punottu, suojattu	Kyllä	Kyllä <sup>4)</sup>	Kyllä/ kyllä
		150m punottu, suojattu	Kyllä	Ei	Kyllä/ kyllä
VLT 8016-8652/ 380-480 V		Emissio			
		Ympäristö	Teollinen ympäristö	Asumnot, kauppa ja kevyt teollisuus	
VLT 8006-8062/ 200-240 V		Perusstandardi	EN 55011 luokka A1	EN 55011 luokka B	
VLT 8052-8402/ 525-690 V		Moottorikaapeli	Johtimissa 150 kHz - 30 MHz	Johtimissa 150 kHz - 30 MHz	Säteily 30 MHz - 1 GHz
Asetukset		300 m suojaamaton	Ei	Ei	Ei
		150 m punottu, suojattu	Ei	Ei	Ei
		300 m suojaamaton	Kyllä <sup>2) 7)</sup>	Ei	Ei
		50 m punottu, suojattu	Kyllä	Kyllä <sup>1) 3) 7)</sup>	Ei
		150 m punottu, suojattu	Kyllä <sup>7)</sup>	Ei	Ei
1) Ei koske VLT 8152 - 8652 -taajuusmuuttajia					
2) Riippuen asennusolosuhteista					
3) VLT 8042- 8062, 200- 240 V ulkoisen suodattimen kanssa					
4) Ei koske laitteita VLT 8011 (380 - 480 V)					
5) VLT 8152-8652, 380-480 V; täyttää luokan A2 vaatimukset 50 m suojatulla kaapelilla ilman RFI-suodatinta (tyyppikoodi R0).					
6) VLT 8052-8402, 525-690 V täyttää luokan A2 vaatimukset 150 m suojatulla kaapelilla ilman RFI-suodatinta (R0) ja luokan A1 vaatimukset 30 m suojatulla kaapelilla RFI-suodatintopila R1.					
7) Ei koske laitteita VLT 8052-8402, 525-690 V					

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

**■ 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, radiolähttimien 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 radiolähttimen vaikutuksen simulointi.

**VDE 0160 luokan W2 testipulssi: Verkon syöksyaallot**

Pääsulakkeen palamisen, vaihekompensointikondensaattorien kytkennän yms. aiheuttamien suurenergisten häiriöiden simulointi.



### ■ Immunitaetti, jatkoa

VLT 8006-8652 380-480 V, VLT 8006-8027 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
Porttiyhitys	CM	DM	CM	-	-	CM	CM	
Linja	OK	OK	-	-	-	OK	OK	-
Moottori	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Ohjausjohtimet	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
PROFIBUS-optio	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Signaaliiliittymä <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>	-
Signaaliiliittymä <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>

**■ Tehdasasetukset**

PNU #	Parametrin kuvaus	Tehdasasetus	Alue	Muutokset käytön aikana	4-asetukset	Muunnosindeksi	Data-tyyppi
001	<b>Kieli</b>	Englanti		Kyllä	Ei	0	5
002	<b>Asetusvalinnat</b>	Asetus 1		Kyllä	Ei	0	5
003	<b>Asetuskopiointi</b>	Ei kopiointia		Ei	Ei	0	5
004	<b>LCP-kopiointi</b>	Ei kopiointia		Ei	Ei	0	5
005	<b>Käyttäjän määrittämän lukeman suurin arvo</b>	100.00	0 - 999.999,99	Kyllä	Kyllä	-2	4
006	<b>Käyttäjän määrittämän lukeman yksikkö</b>	Ei yksikköä		Kyllä	Kyllä	0	5
007	<b>Suuri näyttö</b>	Taajuus, prosenttia enimmäisarvosta		Kyllä	Kyllä	0	5
008	<b>Pieni näyttö 1.1</b>	Ohjearvoyksikkö		Kyllä	Kyllä	0	5
009	<b>Pieni näyttö 1.2</b>	Moottorivirta, A		Kyllä	Kyllä	0	5
010	<b>Pieni näyttö 1.3</b>	Teho, hv		Kyllä	Kyllä	0	5
011	<b>Paikallisen ohjearvon yksikkö</b>	Hz		Kyllä	Kyllä	0	5
012	<b>LCP:n käsikäynnistys</b>	Käytössä		Kyllä	Kyllä	0	5
013	<b>OFF/STOP LCP:n kautta</b>	Käytössä		Kyllä	Kyllä	0	5
014	<b>Automaattinen käynnistys LCP:n kautta</b>	Käytössä		Kyllä	Kyllä	0	5
015	<b>Kuittaus LCP:n kautta</b>	Käytössä		Kyllä	Kyllä	0	5
016	<b>Datamuutoksen lukinta</b>	Ei lukittu		Kyllä	Kyllä	0	5
017	<b>Toimintatila käynnistettäessä, paikallisojhaus</b>	Automaattinen uudelleenkäynnistys		Kyllä	Kyllä	0	5
100	<b>Toimintatapa</b>	Avoin piiri		Ei	Kyllä	0	5
101	<b>Momentin ominaisuudet</b>	Automaattinen energian optimointi		Ei	Kyllä	0	5
102	<b>Moottorin teho, P<sub>M,N</sub></b>	Laitekohtainen	1,1 - 400 kW (1,5 - 600 HP)	Ei	Kyllä	1	6
103	<b>Moottorin jännite, U<sub>M,N</sub></b>	Laitekohtainen	208 / 480 / 575 V	Ei	Kyllä	0	6
104	<b>Moottorin taajuus, f<sub>M,N</sub></b>	60 Hz / 50 Hz	24 - 120 Hz	Ei	Kyllä	0	6
105	<b>Moottorin virta, I<sub>M,N</sub></b>	Laitekohtainen	0,01 - I <sub>VLT,MAX</sub>	Ei	Kyllä	-2	7
106	<b>Moottorin nimellisa nopeus, n<sub>M,N</sub></b>	Riippuu parametrissa 102 Moottorin teho	100 - 60 000 kierr./min:	Ei	Kyllä	0	6
107	<b>Automaattinen moottorin sovitus, AMA</b>	Optimointi ei käytössä		Ei	Ei	0	5
108	<b>VT-aloitusjännite</b>	Riippuu parametrissa 103	0,0 - parametri 103	Kyllä	Kyllä	-1	6
109	<b>Resonanssivaimennus</b>	100 %	0 - 500 %	Kyllä	Kyllä	0	6
110	<b>Suuri jarrutusmomentti</b>	0,0 s	0,0 - 0,5 s	Kyllä	Kyllä	-1	5
111	<b>Käynnistysviive</b>	0,0 s	0,0 - 120,0 s	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>	OFF	0,0 - 60,0 s	Kyllä	Kyllä	-1	6
116	<b>Tasavirtajarrutuksen alkamisaika</b>	OFF	0,0 - parametri 202	Kyllä	Kyllä	-1	6
118	<b>Moottorin tehokerroin</b>	0,5	0,0 - 0,99	Ei	Kyllä	0	6
117	<b>Moottorin lämpösuojaus</b>	ETR-laukaisu 1		Kyllä	Kyllä	0	5
119	<b>Kuormituksen kompensointi pienellä nopeudella</b>	100 %	0 - 300 %	Kyllä	Kyllä	0	6
120	<b>Kuormituksen kompensointi suurella nopeudella</b>	100 %	0 - 300 %	Kyllä	Kyllä	0	6
121	<b>Jättämäkompensointi</b>	100 %	-500 - 500 %	Kyllä	Kyllä	0	3
122	<b>Jättämäkompensoinnin aikavakio</b>	0,50 s	0,05 - 5,00 s	Kyllä	Kyllä	-2	6
123	<b>Staattorin resistanssi</b>	Riippuu moottorin valinnasta		Ei	Kyllä	-4	7
124	<b>Staattorin reaktanssi</b>	Riippuu moottorin valinnasta		Ei	Kyllä	-2	7

) Yleinen tehdasasetus; eri kuin tehdasasetus Pohjois-Amerikkaa varten.

**■ Tehdasasetukset**

PNU #	Parametrin kuvaus	Tehdasasetus	Alue	Muutokset käytön aikana	4-ase- tuk- set	Muun- nos in- deksi	Data laji
201	<b>Lähtötaajuuden alaraja, <math>f_{MIN}</math></b>	0,0 Hz	0,0 - $f_{MAX}$	Kyllä	Kyllä	-1	6
202	<b>Lähtötaajuus, <math>f_{MAX}</math></b>	60 Hz/▼ 50 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Kyllä	Kyllä	-1	6
203	<b>Refer. paikka</b>	Linkitetty käsikäyttöinen tai automaattinen ohjearvo		Kyllä	Kyllä	0	5
204	<b>Vähimmäisohjearvo, <math>Ref_{MIN}</math></b>	0.000	0,000 - param. 100	Kyllä	Kyllä	-3	4
205	<b>Enimmäisohjearvo, <math>Ref_{MAX}</math></b>	60 Hz/▼ 50 Hz	par. 100 - 999 999 999	Kyllä	Kyllä	-3	4
206	<b>Kiihdytysaika</b>	Laitekohtainen	1 - 3600	Kyllä	Kyllä	0	7
207	<b>Hidastusaika</b>	Laitekohtainen	1 - 3600	Kyllä	Kyllä	0	7
208	<b>Automaattinen kiihdytys tai hidastus</b>	Käytössä		Kyllä	Kyllä	0	5
209	<b>Ryömintätaajuus</b>	10,0 Hz	0,0 - parametri. 100	Kyllä	Kyllä	-1	6
210	<b>Ohjearvon tyyppi</b>	Esiasetettu ohjearvo/▼ Summa		Kyllä	Kyllä	0	5
211	<b>Esiasetettu ohjearvo 1</b>	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Kyllä	Kyllä	-2	3
212	<b>Esiasetettu ohjearvo 2</b>	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Kyllä	Kyllä	-2	3
213	<b>Esiasetettu ohjearvo 3</b>	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Kyllä	Kyllä	-2	3
214	<b>Esiasetettu ohjearvo 4</b>	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Kyllä	Kyllä	-2	3
215	<b>Virtaraja, <math>I_{LIM}</math></b>	1,0 x $I_{L-T}[A]$	0,1-1,1 x $I_{L-T}[A]$	Kyllä	Kyllä	-1	6
216	<b>Taajuuden ohituksen kaistanleveys</b>	0 Hz	0 - 100 Hz	Kyllä	Kyllä	0	6
217	<b>Taajuuden ohitus 1</b>	120 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Kyllä	Kyllä	-1	6
218	<b>Taajuuden ohitus 2</b>	120 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Kyllä	Kyllä	-1	6
219	<b>Taajuuden ohitus 3</b>	120 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Kyllä	Kyllä	-1	6
220	<b>Taajuuden ohitus 4</b>	120 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Kyllä	Kyllä	-1	6
221	<b>Varoitus: Alhainen virta, <math>I_{LOW}</math></b>	0,0 A	0,0 - parametri 222	Kyllä	Kyllä	-1	6
222	<b>Varoitus: Suuri virta, <math>I_{HIGH}</math></b>	$I_{VLT,MAX}$	Par. 221 - $I_{VLT,MAX}$	Kyllä	Kyllä	-1	6
223	<b>Varoitus: Alhainen taajuus <math>f_{LOW}</math></b>	0,0 Hz	0,0 - parametri 224	Kyllä	Kyllä	-1	6
224	<b>Varoitus: Suuri taajuus <math>f_{HIGH}</math></b>	120,0 Hz	Par. 223 - par. 202 ( $f_{MAX}$ )	Kyllä	Kyllä	-1	6
225	<b>Varoitus: Matala ohjearvo <math>Ref_{LOW}</math></b>	-999,999.999	-999 999,999 - par. 226	Kyllä	Kyllä	-3	4
226	<b>Varoitus: Matala ohjearvo <math>High_{HIGH}</math></b>	999,999.999	Param. 225 - 999 999,999	Kyllä	Kyllä	-3	4
227	<b>Varoitus: Alhainen takaisinkytkentä <math>FB_{LOW}</math></b>	-999,999.999	-999 999,999 - parametri. 228	Kyllä	Kyllä	-3	4
228	<b>Varoitus: Suuri takaisinkytkentä <math>FB_{HIGH}</math></b>	999,999.999	Param. 227 - 999 999,999	Kyllä	Kyllä	-3	4
229	<b>Alkukiihdytys</b>	OFF	000,1-360,0 s	Ei	Kyllä	-1	6
230	<b>Täyttöaste</b>	OFF	000000.001 - 999999.999	Kyllä	Kyllä	-3	7
231	<b>Täysi asetuspiste</b>	Par. 413	Param. 415 - param. 205	Kyllä	Kyllä	-3	4

▼ Yleinen tehdasasetus; eri kuin tehdasasetus Pohjois-Amerikkaa varten.

**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 sarjaportin kautta 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 tyypin ja pituuden.

Datatyypit	Kuvaus
3	Kokonaisluku 16
4	Kokonaisluku 32
5	Etumerkitön 8
6	Etumerkitön 16
7	Etumerkitön 32
9	Merkkijono

**■ Tehdasasetukset**

PNU #	Parametrin kuvaus	Tehdasasetus	Alue	Muutokset käytön aikana	4-asetukset	Muunnosindeksi	Data laji
300	<b>Liitin 16, digitaalitulo</b>	Kuittaus		Kyllä	Kyllä	0	5
301	<b>Liitin 17, digitaalitulo</b>	Ei toimintoa		Kyllä	Kyllä	0	5
302	<b>Liitin 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>	Turvakytkin/ ▼ 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>	Ei toimintoa		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, analogiatulo, jännite</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> 4-20 mA		Kyllä	Kyllä	0	5
320	<b>Liitin 42, lähtö pulssiskaalaus</b>			Kyllä	Kyllä	0	6
321	<b>Liitin 42, 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>	Ei hälytystä		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>	2,00 sekuntia	0 - 600 sek.	Kyllä	Kyllä	0	6
326	<b>Rele 2, lähtötoiminto</b>	Käy		Kyllä	Kyllä	0	5
327	<b>Pulssiohjearvo, enimmäistajuus</b>	5000 Hz	Riippuu tuloliittimestä	Kyllä	Kyllä	0	6
328	<b>Pulssitakaisinkytkentä, maks.tajuus</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

▼) Vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen, on yleinen tehdasasetus; eri kuin tehdasasetus Pohjois-Amerikkaa varten.

**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 sarjaportin kautta 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
Datatyyppi:	
Datatyyppi ilmaisee sanoman tyyppin ja pituuden.	
Datatyyppi	Kuvaus
3	Kokonaisluku 16
4	Kokonaisluku 32
5	Etumerkitön 8
6	Etumerkitön 16
7	Etumerkitön 32
9	Merkkijono

**■ Tehdasasetukset**

PNU #	Parametrin kuvaus	Tehdasasetus	Alue	Muutokset käytön aikana	4-asetukset	Muunnos indeksi	Data tyyppi
400	<b>Kuittaustoiminto</b>	Automaattinen		Kyllä	Kyllä	0	5
401	<b>Automaattisen uudelleenkäynnistyksen aika</b>	10 sekuntia	0 - 1800 sek.	Kyllä	Kyllä	0	6
402	<b>Kytk. pyör. m</b>	Käytössä		Kyllä	Kyllä	-1	5
403	<b>Lepotilan ajastin</b>	Ei käyt.	0 - 300 sek.	Kyllä	Kyllä	0	6
404	<b>Lepotaaajuus</b>	0 Hz	$f_{MIN}$ - Par. 405	Kyllä	Kyllä	-1	6
405	<b>Käynnistystaaajuus</b>	60 Hz/▼ 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>Yliämpötoiminto</b>	Laukaisu		Kyllä	Kyllä	0	5
412	<b>Laukaisuviive virtarajalla, <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 käynnistystaaajuus</b>	0 Hz	$f_{MIN}$ - $f_{MAX}$	Kyllä	Kyllä	-1	6
423	<b>PID:n suhteellinen vahvistus</b>	0,01	0,00 - 10,00	Kyllä	Kyllä	-2	6
424	<b>PID:n käynnistystaaajuus</b>	Ei käyt.	0,01 - 9999,00 s. (Ei käytössä)	Kyllä	Kyllä	-2	7
425	<b>PID:n derivointi-aika</b>	Ei käyt.	0,0 (ei käytössä) - 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
433	<b>Moottorin vuorottelu-aika</b>	0 (OFF)	0 - 999 tuntia	Kyllä	Kyllä	0	6
434	<b>Moottorin vuorottelutoiminto</b>	Kiihdytys tai hidastus	Kiihdytys tai hidastus / vapaa rullaus	Kyllä	Kyllä	0	6
463	<b>Parannettu lepotilan ajastin</b>	0	0-9999	Kyllä	Kyllä	0	6
464	<b>Käynnistyspaine</b>	0	$Ref_{MIN}$ - Asetuspiste 1	Kyllä	Kyllä	-3	4
465	<b>Pumpun väh.taaj.</b>	20	$f_{MIN}$ - $f_{MAX}$	Kyllä	Kyllä	-1	6
466	<b>Pumpun maks.taaj.</b>	50	$f_{MIN}$ - $f_{MAX}$	Kyllä	Kyllä	-1	6
467	<b>NF-teho väh.taaj.</b>	0	0-16000 W	Kyllä	Kyllä	0	7
468	<b>NF-teho maks.taaj.</b>	0	0-16000 W	Kyllä	Kyllä	0	7
469	<b>Ei virtaustehon kompensointia / pieni kompensointi</b>	1.2	0.01-9.99	Kyllä	Kyllä	-2	6
470	<b>Kuivakäytön aikakatkaistu</b>	30 sek.	5-30 sek.	Kyllä	Kyllä	0	5
471	<b>Kuivakäytön lukitusajastin</b>	30 min.	0,5-60 min.	Kyllä	Kyllä	-1	6
483	<b>Dynaaminen DC-välipiirin kompensointi</b>	On		Ei	Ei	0	5

▼) Yleinen tehdasasetus; eri kuin tehdasasetus Pohjois-Amerikkaa varten

**■ Tehdasasetukset**

PNU #	Parametrin kuvaus	Tehdasasetus	Alue	Muutokset kytn aikana	4-ase- tuk- set	Muun- nos in- deksi	Data laji
500	<b>Protokolla</b>	FC		Kyll	Kyll	0	5
501	<b>Osoite</b>	001	Riippuu parametrista 500	Kyll	No	0	5
502	<b>Siirtonopeus</b>	9600 Baud		Kyll	No	0	5
503	<b>Vapaa rullaus</b>	LOOGINEN TAI		Kyll	Kyll	0	5
504	<b>Tasavirtajarrutus Looginen tai</b>	LOOGINEN TAI		Kyll	Kyll	0	5
506	<b>alussa</b>	LOOGINEN TAI		Kyll	Kyll	0	5
506	<b>Suunnanvaihto</b>	DIGITAALITULO		Kyll	Kyll	0	5
507	<b>Asetusten valinta</b>	LOOGINEN TAI		Kyll	Kyll	0	5
508	<b>Esivalitun ohjearvon valinta</b>	LOOGINEN TAI		Kyll	Kyll	0	5
509	<b>Datalukema: Ohjearvo %</b>			No	No	-1	3
510	<b>Datalukema: Ohjearvoyksikkö</b>			No	No	-3	4
511	<b>Datalukema: Takaisinkytkentä</b>			No	No	-3	4
512	<b>Datalukema: taajuus</b>			No	No	-1	6
513	<b>Käyttäjän määrittämä lukema</b>			No	No	-2	7
514	<b>Datalukema: Virta</b>			No	No	-2	7
515	<b>Datalukema: Teho, kW</b>			No	No	1	7
516	<b>Datalukema: Teho, hv</b>			No	No	-2	7
517	<b>Datalukema: Moottorin jännite</b>			No	No	-1	6
518	<b>Datalukema: DC-vlippiirin jännite</b>			No	No	0	6
519	<b>Datalukema: Moottorin lämpötila.</b>			No	No	0	5
520	<b>Datalukema: VLT:n lämpötila.</b>			No	No	0	5
521	<b>Datalukema: Digitaalitulo</b>			No	No	0	5
522	<b>Datalukema: Liitin 53, analogiatulo</b>			No	No	-1	3
523	<b>Datalukema: Liitin 54, analogiatulo</b>			No	No	-1	3
524	<b>Datalukema: Liitin 60, analogiatulo</b>			No	No	-4	3
525	<b>Datalukema: Pulssiohjearvo</b>			No	No	-1	7
526	<b>Datalukema: Ulkoinen ohjearvo %</b>			No	No	-1	3
527	<b>Datalukema: Tilasana, hekso</b>			No	No	0	6
528	<b>Datalukema: Jäähdytysrivan lämpötila</b>			No	No	0	5
529	<b>Datalukema: Vikakoodi, hekso</b>			No	No	0	7
530	<b>Datalukema: Ohjaussana, hekso</b>			No	No	0	6
531	<b>Datalukema: Varoitussana, hekso</b>			No	No	0	7
532	<b>Datalukema: Laajennettu tilasana, hekso</b>			No	No	0	7
533	<b>Näytön teksti 1</b>			No	No	0	9
534	<b>Näytön teksti 2</b>			No	No	0	9
535	<b>Väylän takaisinkytkentä 1</b>	00000		No	No	0	3
536	<b>Väylän takaisinkytkentä 2</b>	00000		No	No	0	3
537	<b>Datalukema: Releen tila</b>			No	No	0	5
555	<b>VyIn valvonta-aika</b>	60 sekuntia.	1-99 sek.	Kyll	Kyll	0	5
556	<b>VyIn valvontatoiminto</b>	EI TOIMINTOA		Kyll	Kyll	0	5
570	<b>Modbus-pariteetti ja viestin kehys</b>	Ei pariteettia	1 pysäytystavu	Kyll	Kyll	0	5
571	<b>Modbus-tiedonsiirron aikakatkaus</b>	100 ms	10-2000 ms	Kyll	Kyll	-3	6

**■ Tehdasasetukset**

PNU #	Parametri kuvaus	Tehdasasetus	Alue	Muutokset käytön aikana	4-asetukset	Muunnosindeksi	Data-tyyppi
600	<b>Käyttötiedot: Käyttötunnit</b>			Ei	Ei	74	7
601	<b>Käyttötiedot: Käyntitunnit</b>			Ei	Ei	74	7
602	<b>Käyttötiedot: kWh-laskuri</b>			Ei	Ei	1	7
603	<b>Käyttötiedot: Katkosten määrä</b>			Ei	Ei	0	6
604	<b>Käyttötiedot: Ylikuumenemisten määrä</b>			Ei	Ei	0	6
606	<b>Käyttötiedot: Ylijännitteiden määrä</b>			Ei	Ei	0	6
606	<b>Dataloki: Digitaalitulot</b>			Ei	Ei	0	5
607	<b>Dataloki: Ohjaussana</b>			Ei	Ei	0	5
608	<b>Dataloki: Tilasana</b>			Ei	Ei	0	6
609	<b>Dataloki: Ohjearvo</b>			Ei	Ei	-1	3
610	<b>Dataloki: Takaisinkytkentä</b>			Ei	Ei	-3	4
611	<b>Dataloki: Lähtötaajuus</b>			Ei	Ei	-1	3
612	<b>Dataloki: Lähtöjännite</b>			Ei	Ei	-1	6
613	<b>Dataloki: Lähtövirta</b>			Ei	Ei	-2	3
614	<b>Dataloki: DC-välipiirin jännite</b>			Ei	Ei	0	6
615	<b>Vikaloki: Virhekoodi</b>			Ei	Ei	0	5
616	<b>Vikaloki: Aika</b>			Ei	Ei	0	7
617	<b>Vikaloki: Arvo</b>			Ei	Ei	0	3
618	<b>kWh-mittarin nollaus</b>	Ei nollausta		Kyllä	Ei	0	5
619	<b>Käyntituntimittarin nollaus</b>	Ei nollausta		Kyllä	Ei	0	5
620	<b>Käyttötila</b>	Normaali toiminta		Kyllä	Ei	0	5
621	<b>Tyypikilpi: Laitteen tyyppi</b>			Ei	Ei	0	9
622	<b>Tyypikilpi: Teho-osa</b>			Ei	Ei	0	9
623	<b>Tyypikilpi: VLT-taajuudenmuuttajan tilausnumero</b>			Ei	Ei	0	9
624	<b>Tyypikilpi: Ohjelmaversio</b>			Ei	Ei	0	9
625	<b>Tyypikilpi: Näytön numero</b>			Ei	Ei	0	9
626	<b>Tyypikilpi: Tietokannan numero</b>			Ei	Ei	-2	9
627	<b>Tyypikilpi: Teho-osan numero</b>			Ei	Ei	0	9
628	<b>Tyypikilpi: Sovelluksen optiotyyppi</b>			Ei	Ei	0	9
629	<b>Tyypikilpi: Sovelluksen option tilausnumero</b>			Ei	Ei	0	9
630	<b>Tyypikilpi: Tietoliikenneoption tyyppi</b>			Ei	Ei	0	9
631	<b>Tyypikilpi: Tietoliikenneoption tilausnumero</b>			Ei	Ei	0	9

Muutokset käytön aikana:

"Kyllä" tarkoittaa, että parametria voi muuttaa taajuudenmuuttajan käytön aikana. "Ei" tarkoittaa, että taajuudenmuuttaja 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 sarjaportin kautta taajuudenmuuttajaan/-muuttajasta.

Muunnosindeksi:	Muunnoskerroin:
74	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001

Datatyypit:

Datatyypit ilmaisee sanoman tyyppin ja pituuden.

Datatyypit	Kuvaus
3	Kokonaisluku 16
4	Kokonaisluku 32
5	Etumerkitön 8
6	Etumerkitön 16
7	Etumerkitön 32
9	Merkkijono



**■ Optiokortti (neljän releen optiokorttia varten)**

PNU #	Parametrin kuvaus	Tehdasasetus	Alue	Muutokset käytön aikana	4-asetukset	Muunnosindeksi	Data-tyyppi
700	<b>Rele 6, lähtötoiminto</b>	Käy		Kyllä	Kyllä	0	5
701	<b>Rele 6, vetoviive</b>	000 s	0 - 600 s	Kyllä	Kyllä	-2	6
702	<b>Rele 6, päästöviive</b>	000 s	0 - 600 s	Kyllä	Kyllä	-2	6
703	<b>Rele 7, lähtötoiminto</b>	EI TOIMINTOA		Kyllä	Kyllä	0	5
704	<b>Rele 7, vetoviive</b>	000 s	0 - 600 s	Kyllä	Kyllä	-2	6
705	<b>Rele 7, päästöviive</b>	000 s	0 - 600 s	Kyllä	Kyllä	-2	6
706	<b>Rele 8, lähtötoiminto</b>	EI TOIMINTOA		Kyllä	Kyllä	0	5
707	<b>Rele 8, vetoviive</b>	000 s	0 - 600 s	Kyllä	Kyllä	-2	6
708	<b>Rele 8, päästöviive</b>	000 s	0 - 600 s	Kyllä	Kyllä	-2	6
709	<b>Rele 9, lähtötoiminto</b>	EI TOIMINTOA		Kyllä	Kyllä	0	5
710	<b>Rele 9, vetoviive</b>	000 s	0 - 600 s	Kyllä	Kyllä	-2	6
711	<b>Rele 9, päästöviive</b>	000 s	0 - 600 s	Kyllä	Kyllä	-2	6

**■ Hakemisto**

-  
-kotelot ..... 65

:  
:n suojaus ..... 34

**A**

analogiatulot ..... 32  
analogiset lähdöt ..... 32  
AEO - Automaattinen energian optimointi ..... 31  
AEO: ..... 5  
Aikakatkaus ..... 121  
Alipäästösuodatusaika ..... 139  
Analogiatulot ..... 119  
Anti-windup ..... 138  
Asetuspiste ..... 137  
Asetusten kopiointi ..... 91  
Asetusten määrittäminen ..... 90  
ATK-verkosta ..... 57  
Automaattinen käynnistys LCP:n kautta ..... 95  
AWG ..... 5

**C**

CE-merkintä ..... 189

**D**

Dataloki ..... 166  
Datalukema ..... 159  
Datamuutosten lukinta ..... 95  
Datanohjaustavu ..... 147  
Digitaalinen nopeus ylös/alas ..... 132  
Digitaalitulot ..... 115  
Digitaalitulot: ..... 31

**E**

EMC-direktiivin mukaiset kaapelit ..... 72  
EMC-testitulokset ..... 190  
EMC-direktiivin mukainen sähköasennus ..... 61  
EMC-immuniteetti ..... 192  
Esivalittu ohjearvo ..... 109

**F**

FC-protokollaa ..... 146

**G**

Galvaaninen erotus (PELV)\* ..... 180

**H**

Harmonisten suodatin ..... 23, 140  
Harmonisten suodattimia ..... 33  
Hidastusaika ..... 108  
Huoltotoiminnot ..... 165  
Hyötysuhde ..... 187  
Häilytykset ..... 173

**I**

ilmanvaihto ..... 60  
IEC-moottorin pyörimissuunta ..... 74  
Ilmankosteus ..... 186

**J**

Joukkolähetys ..... 146  
Jäähdytys ..... 53

**K**

Käsinkäynnistys ..... 117  
Kaapelin pituudet ja poikkipinnat: ..... 33  
Kaapelit ..... 56  
Kaksivyohtyhykkeinen ohjaus ..... 80  
Kieli ..... 90  
Kiihdytysaika ..... 107, 181  
Kivistysmomentti ..... 73  
Kokonaisohjearvon ..... 179  
Kuittaus LCP:n kautta ..... 95  
Kuittaustoiminto ..... 128  
Kuormitus ja moottori ..... 97  
Kytkenäesimerkki ..... 79  
Kytkenätaajuus ..... 130  
Kytkeytyminenpyörivään moottoriin ..... 128  
Kytkimet 1 - 4 ..... 77  
Käynnistys ..... 87  
Käyttäjän määrittämien asetusten lukema ..... 91

**L**

Laukaisu lukittu ..... 6  
LCP-kopiointi ..... 91  
LCP:n käsikäynnistys ..... 95  
Lepotila ..... 129  
Linkitetty käsikäyttöinen tai automaattinen ohjearvo ..... 107  
Lisäsuojaus ..... 57  
Lähdön kytkentä ..... 181  
Lähettimen kytkeminen ..... 80  
Lähtöjännite ..... 31  
Lämmöntuotto ..... 60

**M**

Matala virta ..... 110

Maadoitus .....	56
maapotentiaali .....	63
Maavika .....	181
Maavika (GROUND FAULT) .....	175
Maavuotovirta .....	180
MCT 10 .....	32
Mekaaninen asennus .....	53
Merkkivalot .....	83
Momentin ominaisuudet .....	97
Moottorien rinnankytkentä .....	74
Moottorin aiheuttama ylijännite .....	181
Moottorin huippujännite .....	181
Moottorin jännite .....	98
Moottorin lämpösuojaus .....	102
Moottorin taajuus .....	98
Moottorin vuorottelu-aika .....	139
Moottorinteho .....	97
Moottorinvirta .....	98

### N

Näyttötila .....	84
Näyttötila I .....	84
Näytön lukema .....	166
Näytönteksti .....	161

### O

OFF/STOP LCP:n kautta .....	95
Ohjaus- ja vastaussanomat .....	146
Ohjausominaisuudet .....	34
Ohjauspainikkeet .....	82
Ohjausperiaate .....	31
Ohje- ja raja-arvot .....	105
Ohjeavon käsittely .....	105
Ohjeavontyyppi .....	108
Ohjeavoviesti potentiometrillä .....	80
Ohjelmistoversio .....	4
Ohjelmointi .....	90
Oikea maadoitus .....	63
Oikosulku .....	181
Osoite .....	156

### P

Profibus DP-V1 -väylää .....	33
Pulssiohjearvo .....	117
Pulssitakaisinkytkentä .....	117
Paikallisojhaus .....	83
Parametritiedot .....	88
PC-ohjelmisto .....	13
PC-ohjelmistotyökalut .....	32
Pika-asetusvalikko .....	88
Poikkeukselliset käyttöolosuhteet .....	181

Protokollat .....	146
Pulssiskaalaus .....	124
Pulssitulo .....	32
Pyörimissuunta .....	74

### R

ruuvikoot .....	73
RCD .....	180
Redusointi ilmanpaineen johdosta .....	184
Redusointi suuren kytkentätaajuuden johdosta .....	185
Redusointi ympäristön lämpötilan vuoksi .....	184
Rele 01 .....	126
Relelähdöt .....	33
RFI-kytkin .....	57
RS 485 -sarjaliikenne .....	33

### S

siirtonopeuden .....	147
Sanoman pituus .....	147
Sanomanväilytyks .....	146
Sanomien rakenne .....	146
Sarjaliikenne .....	146
Siirtonopeus .....	156
Sovelluksentoiminnot .....	128
Staattinen ylikuormitus .....	181
Sulakkeita .....	47
Suojattujen/vahvistettujen ohjauskaapelien maadoittaminen ...	63
Suojatut kaapelit .....	56
Suurjännitetestit .....	60
Syövyttävä ympäristö .....	179
Sähköasennus, Ohjauskaapelit .....	76
Sähköasennus, kotelot .....	107
Sähköasennus, tehokaapelit .....	108

### T

Taajuudenohituksen .....	110
Takaisinkytkennän käsittely .....	135
Tasavirtajarrutus .....	101
Tehdasasetukset .....	194
Tehokerroin .....	188
Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 200 - 240 V .....	36, 37
Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 380 - 480 V .....	38, 40, 41
Tekniset tiedot, verkkojännite 3 x 525 - 600 V .....	43, 44
Tietojen muuttaminen .....	87
Tietolaji .....	148
Tilasanomat .....	171
Toiminta verkkovian esiintyessä .....	131
Tulon kytkentä .....	185
Tulot jälälhdöt .....	115
Turvaohjeet .....	31

Tyyppikoodiin perustuva tilausnumerojono ..... 33

## **U**

Ulkoinen 24 V DC jännitelähde: (käytettävissä vain  
taajuusmuuttajien VLT 8152 - 8600, 380 - 480 V kanssa): ..... 33  
Ulkoisen 24 V tasajännitelähteen asennus: ..... 75  
Ulkoiset: ..... 34

## **V**

VALINNAT .....161  
Varoitukset ..... 163, 173  
Varoituksista ja hälytyksistä .....173  
Varoitus: Suuri ohjearvo .....112  
Verkkojännite ..... 34  
Verkkojännitteen suurin vaihtelu: ..... 34  
Verkkovirran katkeaminen .....181  
Vikakoodi .....163  
Vikaloki .....166  
Vähimmäistakaisinkytkentä .....132  
Väylän kytkeminen ..... 76  
Väylän takaisinkytkentä 1 .....161  
Väärä maadoitus..... 63

## **Y**

Yksinapainen käynnistys ja pysäytys ..... 80  
Yleiset tekniset tiedot ..... 31  
Yliämpötoiminto .....131

## **5**

50/60 Hz:n hurinasilmukoita ..... 63