

**■ Sisällysluettelo**

<b>Johdanto</b>	4
Ohjelmistoversio	4
Turvaohjeet	5
Varoitus ei toivotusta käynnistyksestä	5
Johdanto	6
Taajuudenmuuttajan ja moottorin integrointi	7
FCM 300 -sarjan peruskaavio	7
Tuotevalikoima	8
Tilaaminen	8
Runkojen ja laippojen tilaustiedot	10
Vaihtosuuntaajan kotelon sijaintia ja viemäriaukon paikkaa koskevat tilaustiedot	10
Tilauslomake	11
<b>Asennus</b>	12
FCM 305-375 3-vaihe, 380-480 V	12
Yleiset tekniset tiedot	12
Kiristysmomentit	16
Kaapelin suurin poikkipinta	16
Ruuvien koot	16
Moottorin kuvaus	17
FC-moottorin käsittely	18
Laakerit	18
Käyttöakselit	18
Mitat	19
FC-moottorin asennus	22
Suuntaus	22
Pulttien momentit	23
Kunnossapito	24
Ulkoiset tuuletusyksiköt (FV)	24
Ulkoisten tuuletusyksikön (FV) jännitealue	24
FCM 300:n lämpösuojaus	24
Ohjauspaneeli (175NO131)	26
LCP-kokoonpano	26
LCP:n toiminnot	26
Näyttö	26
Merkkivalot	27
Ohjauspainikkeet	27
Ohjauspainikkeiden toiminnot	27
Näytön tila	28
Näyttötila	28
Näyttötila - näytön tilan valinta	28
Pika-asetustilan ja Valikkotilan vertailu	29
Pika-asetukset Pika-asetusvalikon kautta	29
Parametrin valinta	29
Valikkotila	29
Parametriryhmät	29
Tietojen muuttaminen	30

Tekstiarvon muuttaminen	30
Numeeristen data-arvojen portaaton muuttaminen	30
Valikon rakenne	31
Huoltokytkentäsarja (175	32
Kytkentäsarja (175N2545)	33
Kaukoasennussarja (175N0160)	33
Potentiometrioptio (177N0011)	34
Käsi käyttöpaneeli (LOP) (175N0128) IP65	34
<b>Ohjelmointi</b>	<b>36</b>
PC-ohjelmistotyökalut	84
Sarjaväylä	84
Sanomanväliitys	84
Sanoman rakenne	85
Datataavut	85
Kenttäväyläprofiilin standardin mukainen ohjaussana	87
<b>Kaikki FCM 300:sta</b>	<b>94</b>
Galvaaninen erotus (PELV)	94
Maavuotovirta	94
Poikkeukselliset käyttöolosuhteet	95
Akustiset häiriöt	95
Tasapaino	95
Lämpösuojaus ja redusointi	96
Redusointi ympäristölämpötilan johdosta	96
Redusointi ilmanpaineen johdosta	96
Redusointi pienillä käyntinopeuksilla	96
Redusointi suuren kytkentätaajuuden johdosta	96
Tärinä ja iskut	97
Ilmankosteus	97
UL-vaatimukset	97
Hyötysuhde	98
Syöttöverkon häiriöt/ harmoniset virrat	98
Tehokerroin	98
Mikä on CE-merkintä?	98
Konedirektiivi(98/37/ETY)	98
Pienjännitedirektiivi (73/23/ETY)	98
EMC-direktiivi (89/336/ETY)	99
Mitä kuuluu direktiivin alaisuuteen?	99
Danfoss FCM 300 -sarjan moottori ja CE-merkintä	99
EMC-direktiivin 89/336/ETY mukaisuus	99
EMC-standardit	99
Syövyttävä ympäristö	101
Yhteenveto varoituksista ja häilytyksistä	102
Moottori ei käynnisty	102
Varoitukset	103
Varoitussana, laajennettu tilasana ja häilytyssana	104
Parametriluettelo	106



FCM 300 -sarja  
Suunnitteluopas  
Ohjelmistoversio: 3.0x



Tämä käyttöopas koskee kaikkia FCM 300 -sarjan taajuusmuuttajia, joiden ohjelmistoversio on 3.0x. Ohjelmistoversion numero nähdään parametrissa 624 Ohjelmistoversion numero.

### ■ Hävittämisohje



Sähköisiä sisältäviä laitteita ei saa hävittää talousjätteen mukana. Ne on kerättävä erikseen sähkö- ja elektroniikkajätteinä paikallisten ja voimassa olevien lakien mukaan.

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

Oppaassa käytetään seuraavia symboleja:



Tämä symboli tarkoittaa yleistä varoitusta.



**Huom**  
Tämä symboli tarkoittaa asiaa, johon lukijan on kiinnitettävä erityistä huomiota.



Tämä symboli varoittaa korkeajännitteestä.



Kaikki toiminta on jätettävä asianmukaisesti koulutetun henkilökunnan suoritettavaksi.

Käytä hyväksesi kaikki nostoa varten tarkoitettuja apuvälineitä, eli kaikki asennettavat nostokohdat\*.

Pystysuora nosto - estä hallitsematon pyöriminen.

Nostolaite - Älä nosta muita varusteita moottorin nostokohtien varassa.

Tarkista ennen asennusta, ettei puhaltimen kansi, akseli tai kiinnike ole vaurioitunut tai kiinnike ole irti eivätkä kiinnitysruuvit löysällä. Tarkista tyyppikilven tiedot.

Varmista, että asennuspaikka on vaakasuora, että asennus on tasapainossa ja laitteet linjassa.

Tiivisteet ja suojat on asennettava oikein. Tarkista hihnan kireys.

Huomaa redusointisäännöt, katso "Erikoisolosuhteet".

\*Huomaa: suurin sallittu maasta olan korkeudelle nostettava paino on 20 kg. Suurimmat bruttopainot:

- Runkokoko 80: 15 kg
- Runkokoko 90 ja 100: 30 kg
- Runkokoko 112: 45 kg
- Runkokoko 132: 80 kg



FC-moottorissa esiintyy vaarallisia jännitteitä, kun moottori on kytkettynä verkkoon. FC-moottorin väärä asennus voi johtaa laite- tai henkilövahinkoon, jopa kuolemaan.

Noudata siksi tämän oppaan ohjeita sekä kansallisia ja paikallisia turvallisuusmääräyksiä.

Sähköisten osien koskettaminen voi olla hengenvaarallista myös virransyötön katkaisun jälkeen. Odota vähintään 4 minuuttia.

- Asennus on suojattava sulakkein ja eristettävä oikein.

- Kannot ja kaapelien sisäänviennit on asennettava.



Kun korkeus on yli 2 km, ota yhteyttä Danfoss Drivesiin keskustellaksesi PELV-jännitteestä.



### Huom

Käyttäjän tai hyväksytyin sähköasentajan vastuulla on, että maadoitus ja suojaus on suoritettu sovellettavien kansallisten ja paikallisten normien ja standardien mukaan.

### ■ Turvaohjeet

1. Virransyöttö VLT DriveMotor -taajuudenmuuttajamoottoriin (FC-moottoriin) on katkaistava ennen huoltotyön aloittamista. Varmista, että verkkovirta on katkaistu ja riittävä aika (4 minuuttia) on kulunut.
2. Laite pitää yhdistää oikein suojamaahan. Käyttäjä pitää suojata verkkojännitteeltä ja moottori pitää suojata ylikuormitukselta voimassaolevien kansallisten ja paikallisten määräysten mukaan. RCD:n (ELCB-releiden, vikavirta) käyttö seostetaan luvussa 10.
3. Maavuotovirta on yli 3,5 mA. Tämä tarkoittaa, että FC-moottori on asennettava kiinteästi ja pysyvästi, ja sen suojamaadoituksen on oltava vahvistettu.

### ■ Varoitus ei toivotusta käynnistyksestä

1. Moottori voidaan saada seis-tilaan digitaalkäskyillä, väyläkäskyillä, ohjearvoilla tai paikallispysäytyksellä, vaikka taajuudenmuuttaja on koko ajan liitettynä syöttöverkkoon. Jos henkilöturvallisuus vaatii ennalta arvaamattoman käynnistyksen estämisen, nämä pysäytystoiminnot eivät ole riittäviä.
2. Moottori saattaa käynnistyä parametrien käsittelyn yhteydessä.
3. Pysähtynyt moottori saattaa käynnistyä, jos FC-moottorin elektroniikkaan tulee vika, tai jos hetkellinen ylikuormitustilanne tai verkko vika lakkaa.

### ■ Johdanto

FCM 300 -sarjaa koskeva teknillinen kirjallisuus:

#### Suunnitteluopas:

Antaa kaikki suunnittelussa tarvittavat tiedot ja hyvän käsityksen tuotekonseptista, tuotevalikoimasta, teknisistä tiedoista, ohjauksesta, ohjelmoinnista jne.

#### Pika-asetukset

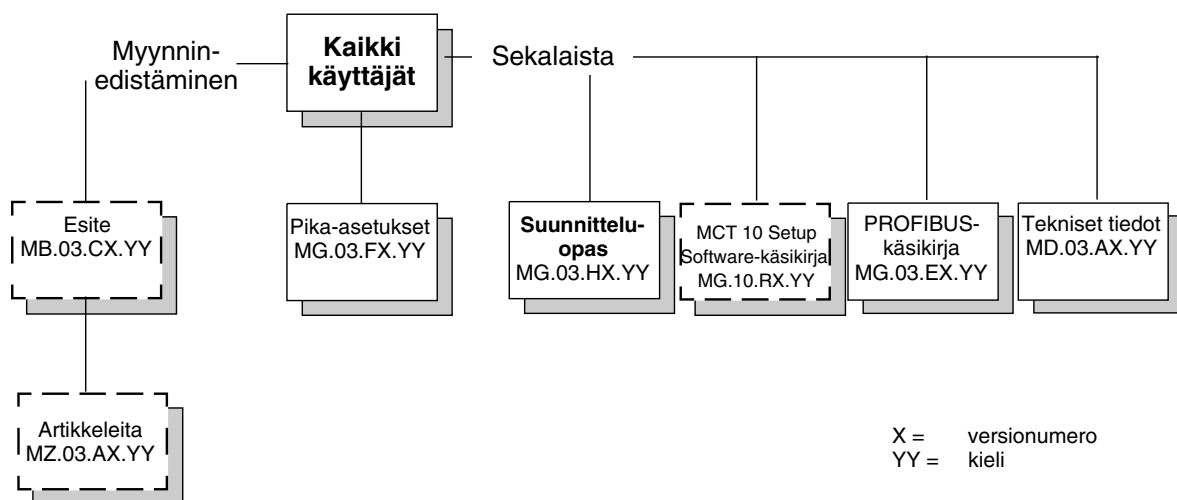
Auttaa käyttäjät FCM-300 -sarjan moottoriyksikkönsä asennuksessa ja käyttöönotossa.

Pika-asetukset toimitetaan aina laitteen mukana.

Soita meille, jos haluat kysyä FCM 300 -sarjasta. Meillä on asiantuntijoita ympäri maailman, jotka mielellään neuvovat sinua sovelluksia, ohjelmointia, koulutusta ja huoltoa koskevista kysymyksistä.

#### Saatavilla oleva kirjallisuus

Alla oleva kaavio antaa yleiskuvan saatavilla olevasta FCM 300 -sarjaa koskevasta kirjallisuudesta.



### ■ Taajuudenmuuttajan ja moottorin integrointi

Danfoss VLT-taajuudenmuuttajaan integroitu epätahmoottori mahdollistaa portaattoman nopeudensäädön.

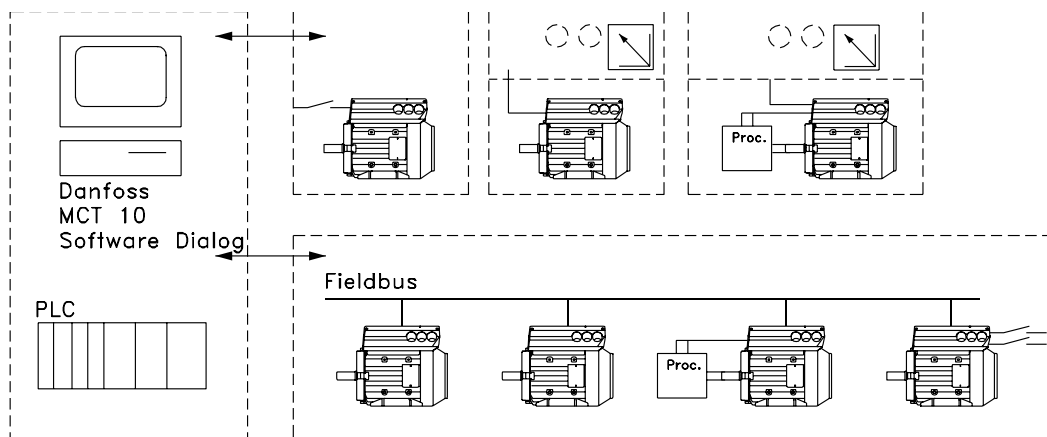
VLT Drive Motor FCM 300 -moottorisarja on erittäin pienikokoinen vaihtoehto vakioratkaisulle, jossa VLT-taajuudenmuuttaja ja moottori ovat eri yksiköitä. Tässä taajuudenmuuttaja on asennettu moottorin kytkentärasiaan, joka ei ole korkeampi kuin tavanomainen kytkentärasia, eikä moottoria leveämpi eikä pitempi (katso jakso 6).

Asennus on äärimmäisen helppo. Keskuksen tila ei muodostu ongelmaksi. EMC-direktiivin mukaisuus ei edellytä erikoistoimenpiteitä, koska moottorikaapeleita ei ole. Verkko- ja ohjausliitännöiden lisäksi muita liitännöitä ei tarvita.

Tehtaalla suoritettu taajuudenmuuttajan ja moottorin yhteensovittaminen tarjoaa tarkan ja energiaa säästävän säädön ja eliminoi asennuspaikalla suoritettavat asetustyöt.

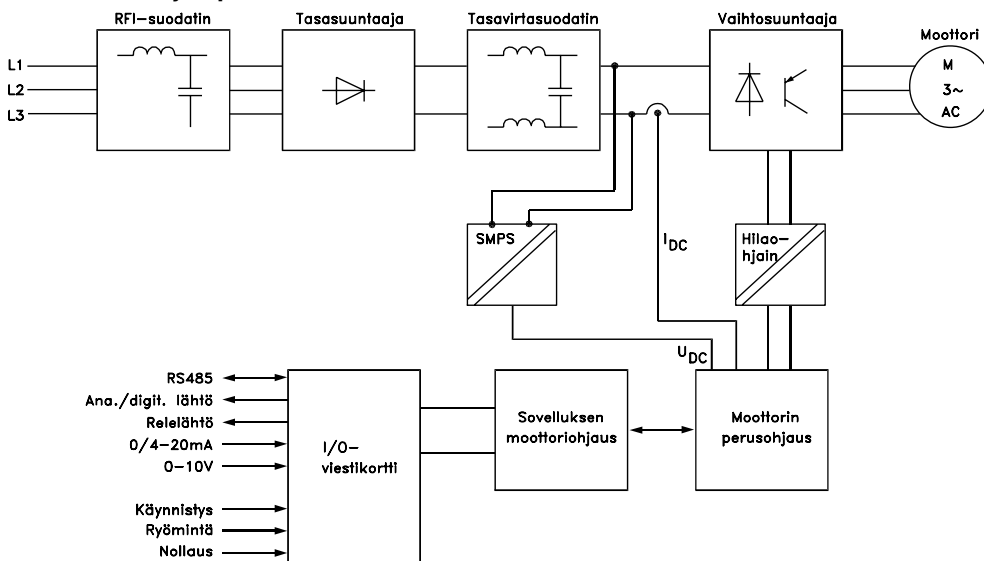
FC-moottoria voi käyttää perinteisten päälle/pois-ohjausviestien, nopeusohjeiden ja suljetun piirin ohjausjärjestelmien ohjaamisessa yksittäisissä järjestelmissä, tai monimoottorikäytöissä, joissa ohjaussignaali siirretään kenttäväylän kautta.

Kenttäväyläviestien ja perinteisten ohjausviestien sekä suljetun piirin PID-ohjauksen yhdistelmät ovat mahdollisia.



### Ohjausjärjestelmärakenteet

### ■ FCM 300 -sarjan peruskaavio



**■ Tuotevalikoima**

VLT-käyttömootori FCM 300 -sarja, 2/4-napaiset moottorit

Tyyppi	Moottorin teho	Verkkojännite
FCM 305	0,55 kW	
FCM 307	0,75 kW	
FCM 311	1,1 kW	
FCM 315	1,5 kW	
FCM 322	2,2 kW	3-vaihe 380-480 V
FCM 330	3,0 kW	
FCM 340	4,0 kW	
FCM 355	5,5 kW	
FCM 375	7,5 kW	

Jokaisesta tuoteohjelman tyypistä on saatavana erilaisia versioita:

Vaihtosuuntaajaversiot

Teho:

(katso tehotaulukko)

Sovellus

- P: Prosessi
- S: Anturiton (erikoispumppu OEM)

Verkkojännite:

- T4: 380-480 V kolmivaihesyöttö

Kotelointi

- C55: IP55
- C65: IP65
- C66: IP66

Laiteversio:

- ST: Vakio

RFI-suodatin

- R1: Vastaa luokan 1A vaatimuksia
- R2: Vastaa luokan 1B vaatimuksia

Näytön liitin

- D0: Ei näyttöön kytkettävää liitintä

Kenttäväylä

- F00: Ei kenttäväylää
- F10: Profibus DPV1 3 MB
- F12: Profibus DPV1 12 MB

Moottorin termistori

- X: Ei moottorin termistoria

Napojen määrä

- 2: 2-napainen moottori

- 4: 4-napainen moottori

Moottoritiedot

- 00: ATB-moottori

Moottorin asennusoptio

- B03: Jalka-asennus
- B05: B5-laippa
- B14: B14-etupinta
- B34: Jalka ja B14-etupinta
- B35: Jalka ja B5-laippa

Moottorin laipan koodi

(Katso vakiolaippakoko ja saatavana olevat laippakoot taulukosta IEC-FFxxx, mitta M).

- 000: Vain jalka-asennus
- 075: 75 mm
- 085: 85 mm
- 100: 100 mm
- 115: 115 mm
- 130: 130 mm
- 165: 165 mm
- 215: 215 mm
- 265: 265 mm
- 300: 300 mm

Moottorin jäähdytysmenetelmä

- 1: Akseliin asennettu tuuletin
- 2: Ulkoinen tuuletus

Moottorin tyhjennysaukon paikka

(katso piirros)

- D0: Ei tyhjennysaukkoa
- D1: Vastapäätä vaihtosuuntaajakotelon molempia päitä (taajuusmuuttaja / ei taajuusmuuttajaa)
- D2: 90 (asteen) vaihtosuuntaajakotelo oikealla
- D3: 90 (asteen) vaihtosuuntaajakotelo vasemmalla

**■ Tilaaminen**

Ota kopio tilauslomakkeesta, katso jaksoa *Tilauslomake*. Täytä kaavake ja postita tai faxaa se lähimmälle Danfoss-myyjälle. Tilauksesi perusteella FCM 300 -sarjan moottorille annetaan tyyppikoodi.

Peruslaitteen tilauskaavake on täytettävä aina. Ilmoita tyyppikoodia kirjoittaessasi aina perusmerkkisarjan



merkit (1-34). Tilausvahvistuksen mukana asiakas saa 8-numeroisen koodin, joka on ilmoitettava uusintatilauksen yhteydessä.

Danfossin PC-ohjelmisto sarjatiedonsiirtoon, MCT 10  
Kaikissa FCM 300 -sarjan laitteissa on vakiona RS 485 -portti, minkä takia niiden kanssa voidaan kommunikoida esim. PC:n välityksellä. Tähän tarkoitukseen on saatavana ohjelma nimeltä MCT 10 (katso jaksoa *PC-ohjelmistotyökalut*).

#### Tilausnumerot, MCT 10

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

#### FC-moottorin varusteet

FC-moottoriin on saatavana asetusarvojen paikalliseen asettamiseen ja käynnistykseen/pysäyttämiseen tarkoitettu paikallisohjausnäppäimistö (LOP). LOP on IP 65 -koteloitu. Käytettävissä on myös paikallisohjauspaneeli (LCP 2), joka muodostaa täydellisen liittymän FC-moottorin käyttöön, ohjelmointiin ja tarkkailuun.

#### Lisävarusteiden tilausnumerot

LOP (Local Operation Pad, käsikäyttöpaneeli)	175N0128
Paikallisohjauspaneeli (LCP 2)	175N0131
Etäasennussarja (LCP 2)	175N0160
Runkoliitin (LCP 2)	175N2545
Irrotettava kaapeli ohjausyksikölle (LCP 2)	175N0162
Kaapeli (suora asennus) (LCP 2)	175N0165
Huoltoliitinsarja (LCP 2)	175N2546
Potentiometrioptio	177N0011

### ■ Runkojen ja laippojen tilaustiedot

Eri asennustapoja vastaavat runko- ja laippakoot

Tyyppi	Moottorin runkokoko	Asennusversio	Laippakoodi, vakio (S) [mm]	Laippakoko, vaihtoehdot* [mm]
FCM 305	80	B5/B35	165	100/115/130/215
		B14/B34	100	85/115/130
FCM 307	80	B5/B35	165	100/115/130/215
		B14/B34	100	85/115/130
FCM 311	90	B5/B35	165	130/215
		B14/B34	115	100/130
FCM 315	90	B5/B35	165	130/215
		B14/B34	115	100/130
FCM 322	100	B5/B35	215	165/265
		B14/B34	130	115/165
FCM 330	100	B5/B35	215	165/265
		B14/B34	130	115/165
FCM 340	112	B5/B35	215	165/265
		B14/B34	130	165
FCM 355	132	B5/B35	265	215/300
		B14/B34	165	130
FCM 375	132	B5/B35	265	215/300
		B14/B34	165	130

Laippakoko IEC-ohjeavon mukaan FFxxx (mitta M) mukaan, katso jaksoa *Mittasuhteet*

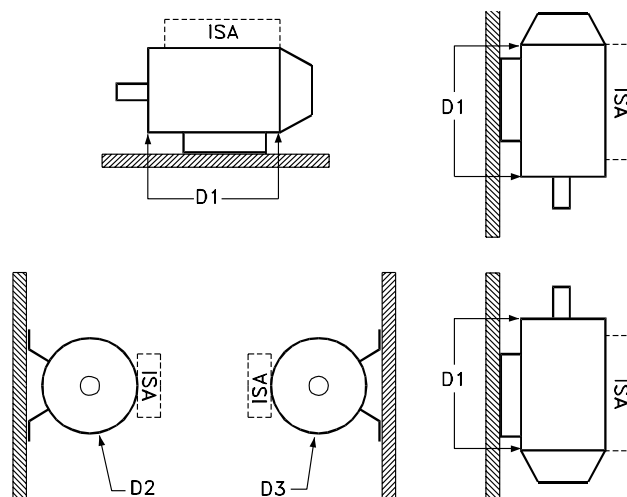
S: Saatavana vakioakselina

\* Akselimitoissa ei muutoksia

### ■ Vaihtosuuntaajan kotelon sijaintia ja viemäriaukon paikkaa koskevat tilaustiedot

Vaihtosuuntaajan kotelon sijainti, aina ylhäältä kiinnitettynä

Kaikki viemäriaukot asennetaan ruuvilla ja aluslaatalla, IP 66 jos eivät auki.



175NA125.10

D1: Viemäriaukot vastapäätä vaihtosuuntaajan puolta, sekä käyttöpäässä että vastakkaisessa päässä.

D2/D3: Viemäriaukot 90° kulmassa vaihtosuuntaajaan, sekä käyttöpäässä että vastakkaisessa päässä.

### ■ Tilauslomake

175MA121.12

FCM 3 - - T4 - C - ST - R - D - O - F - X - 00 - B - - - - D

**Teholuokka**

305  
307  
311  
315  
322  
330  
340  
355  
375

**Sovellusala**

F  
S

**Verkkojännite**

T4

**Kotelointi**

C55  
C65  
C66

**Laitemuunnos**

ST

**RFI-suodatin**

R1  
R2

**Näytön varuste**

D0

**Kenttäväylä**

F00  
F10  
F12

**Termistori**

X

**Napojen määrä**

2  
4

**Moottorin tiedot**

00

**Moottorin asennusvalhtoeto**

B03  
B05  
B14  
B34  
B35

**Moottorin laippakoko**

000  
075  
085  
100  
115  
130  
165  
215  
265  
300

**Moottorin jäähdytysmenetelmä**

1  
2  
3  
4

**Moottorin tyhjennysaukon paikka**

D0  
D1  
D2  
D3

Täsmän tyyppisten laitteiden kokonaismäärä

Haluttu toimituspäivä

Tilaaaja:

Päiväys \_\_\_\_\_

Kopioi tämä tilauskaavake. Täytä se ja lähetä tilauksesi lähimmälle Danfoss-myyjälle.

**■ FCM 305-375 3-vaihe, 380-480 V**

FCM	305	307	311	315	322	330	340	355	375
Moottorin teho									
[hv]	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	7.5	10.0
[kW]	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
Moottorin vääntömomentti									
2-napainen [Nm] <sup>1)</sup>	1.8	2.4	3.5	4.8	7.0	9.5	12.6	17.5	24.0
4-napainen [Nm] <sup>2)</sup>	3.5	4.8	7.0	9.6	14.0	19.1	25.4	35.0	48.0
Kehys koko [mm]	80	80	90	90	100	100	112	132	132
Paino [kg]	11	13	17	20	26	28	37	56	61
Ottovirta [A]									
380 V									
2 p	1.5	1.8	2.3	3.4	4.5	5.0	8.0	12.0	15.0
4 p	1.4	1.7	2.5	3.3	4.7	6.4	8.0	11.0	15.5
480 V									
2 p	1.2	1.4	1.8	2.7	3.6	4.0	6.3	9.5	11.9
4 p	1.1	1.3	2.0	2.6	3.7	5.1	6.3	8.7	12.3
Teho nimellisnopeudella (4-napainen) %	66	71	74	80	80	81	80	84	84
Teho nimellisnopeudella (2 nap.)	61	64	76	75	76	85	82	83	91
Moottori-kaapelin liittimet [AWG]	10	10	10	10	10	10	10	6	6
[mm <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4	10	10
Kannan koko	3xM20x1.5	3xM20x1.5	3xM20x1.5	3xM20x1.5	3xM20x1.5	3xM20x1.5	3xM20x1.5	1xM25x1.5 / 2xM20x1.5	1xM25x1.5 / 2xM20x1.5
Suurin etusulake									
UL <sup>3)</sup> [A]	10	10	10	10	10	15	15	25	25
IEC <sup>3)</sup> [A]	25	25	25	25	25	25	25	25	25

1) Arvoilla 400 V 3000 r/min

2) Arvoilla 400 V 1500 r/min

3) On käytettävä gG-tyyppisiä etusulakkeita. UL/ cUL-hyväksyntä edellyttää, että käytetään etusulakkeita tyyppiä Bussmann KTS-R 500 V tai Ferraz Shawmut, tyyppi ATMR, luokka C (max. 30A). Sulakkeet on sijoitettava suojaamaan piiriä, jonka oikosulkuvirta on enintään 100 000 A rms (symmetrisen), 500 V.

**■ Yleiset tekniset tiedot**

Verkköjännite, TT, TN ja IT\* (L1, L2, L3):

- Verkköjännite, 380-480 V -laitteet	3 x 380/400/415/440/460/480 V ±10%
- Syöttöjännitetaajuus	50/60 Hz
- Verkköjännitteen suurin vaihtelu	± 2 % nimellisjännitteestä
- Tehokerroin / cos.	maks. 0,9/1,0 nimelliskuormalla
- Kytkenät verkköjännitetuloon L1, L2, L3	n. 1 kerran/2 min

\*) Ei koske RFI-luokan 1B laitteita

Momenttikäyttäytyminen:

- Käynnistysmomentti/ylikuormitusmomentti	160 % min ajan
- Jatkuva momentti	katso edellä

Ohjauskortti, digitaali-/pulssitulot:

- Ohjelmoitavien digitaalitulojen määrä	4
- Liittimet.	X101-2, -3, -4, -5
- Jännitetaso	0-24 V DC (PNP positiivinen logiikka)

## VLT® FCM -sarja

- Jännitetaso, looginen '0'	< 5 V DC
- Jännitetaso, looginen 1	> 10 V DC
- Suurin jännite tulossa	28 V DC
- Tuloresistanssi, $R_i$	noin 2 k $\Omega$
- Pyyhkäisy aika	20 ms

### Ohjauskortti, pulssitulot:

- Ohjelmoitavia pulssituloja	1
- Liittimet.	X101-3
- Liittimen 3 suurin taajuus, avoin kollektori/push pull 24 V	8 kHz/70 kHz
- Resoluutio	10 bittiä
- Tarkkuus (0,1 - 1 kHz) liittimessä 3	Suurin virhe: 0,5 % koko näyttämästä
- Tarkkuus (1 - 12 kHz) liittimessä 3	Suurin virhe: 0,1 % koko näyttämästä

### Ohjauskortti, analogiatulot:

- Ohjelmoitavia analogiatuloja, jännite	1
- Liittimet.	X101-2
- Jännitetaso	0 - 10 V DC (skaalattava)
- Tuloresistanssi, $R_i$	noin 10 k $\Omega$
- Ohjelmoitavien analogisten virtatulojen määrä	1
- Liitin nro.	X101-1
- Virta-alue	0 - 20 mA (skaalattava)
- Tuloresistanssi, $R_i$	n. 300 $\Omega$
- Resoluutio	9 bittiä
- Tarkkuus tulossa	Suurin virhe 1 % täydestä näyttämästä
- Pyyhkäisy aika	20 ms

### Ohjauskortti, digitaali-/pulssi- ja analogialähdöt:

- Ohjelmoitavia digitaali- ja analogialähtöjä	1
- Liittimet.	X101-9
- Jännitetaso digitaalilähdössä/kuormituksessa	0 - 24 V DC/25 mA
- Virta analogialähdössä	0 - 20 mA
- Suurin kuorma runkoon (liitin 8) analogialähdössä	R <sub>LOAD</sub> 500 $\Omega$
- Analogialähdön tarkkuus	Suurin virhe: 1,5 % koko näyttämästä
- Analogialähdön resoluutio.	8 bittiä

### Relelähtö:

- Ohjelmoitavia relelähtöjä	1
Liittimet (vastus- ja induktiivinen kuormitus)	1-3 (auki), 1 - 2 (kiinni)
- Suurin kuorma (AC1) liittimissä 1-3, 1-2	250 V AC, 2A, 500 VA
- Suurin kuorma (DC1) (IEC 947) liittimissä 1-3, 1-2	25 V DC, 3A / 50 V DC, 1,5 A , 75 W
- Pienin kuorma (AC/DC) ohjauskortin liittimissä 1-3, 1-2	24 V DC, 10 mA/ 24 V AC, 100 mA

*Nimellisarvot enintään 300 000 käyttökerralle (induktiivisilla kuormituksilla käyttökertojen määrä pienentyy 50 %)*

### Ohjauskortti, RS 485 -sarjaliitäntä:

- Liittimet.	X100-1, -2
--------------	------------

### Ohjausominaisuudet (taajuusmuuttaja):

	0 - 132 Hz
- Taajuusalue	<i>Katso taajuusalueen erityisehdot IP 66 -moottoreille tämän jakson lopusta .</i>
- Lähtötaajuuden resoluutio	0.1 %
- Järjestelmän vasteaika	maks. 40 ms
- Nopeuden tarkkuus (avoin piiri, CT-tila, 4-napainen moottori nopeusalueella 150-1500 rpm)	+/- 15 min

### Ulkoiset:

IP 55 (IP56, IP66)

- Kotelointi *Katso taajuusalueen erityisehdot IP 66 -moottoreille tämän jakson lopusta .*
- Tärinätesti (IEC 68, katso sivu 93) 1 G
- Suurin suhteellinen kosteus 95 % (IEC 68-2-3) varastointi/kuljetus/käytön ajan
- Ympäristön lämpötila maks. 40 °C (vuorokauden keskiarvo maks. 35 °C)

*Katso Redusointi ympäristön korkean lämpötilan johdosta*

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

*Katso Redusointi ilmanpaineen johdosta*

- Käytetyt EMC-standardit, emissio EN 61000-6-3/EN 6100-6-4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014  
EN 61000-6-2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5,
- Käytetyt EMC-standardit, sieto EN 61000-4-6, ENV 50204
- Sovelletut turvallisuusstandardit, EN 60146, EN 50178, EN 60204, UL508

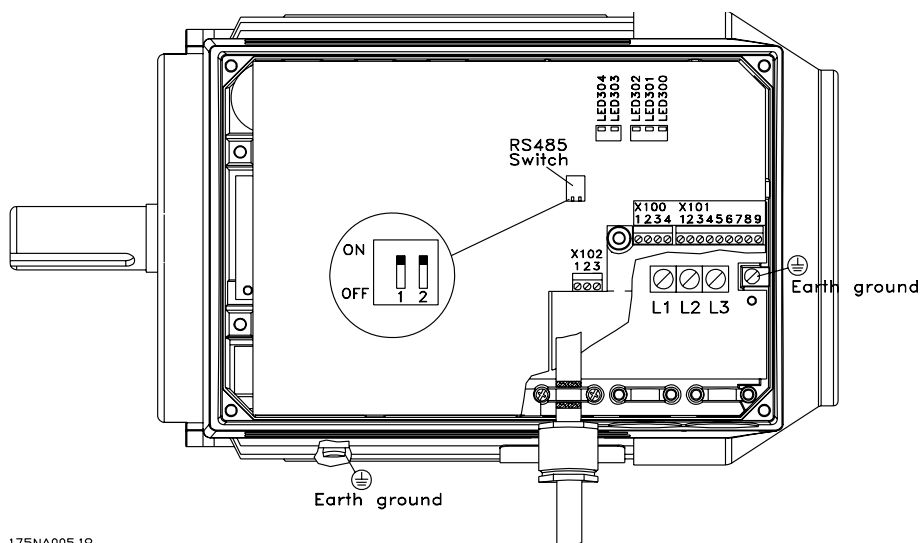


### Huom

Huomaa, että normaali IP 66 -ratkaisu on tarkoitettu korkeintaan 3 000 1/min nopeuksille. Jos suurempi nopeus on tarpeen, ilmoita siitä tilauksen yhteydessä.

### Suojaus:

- Moottori ja elektroniikka suojattu ylikuormenemiselta.
- Välipiirin jännitteen valvonta varmistaa, että vaihtosuuntaaja kytkeytyy irti, jos välipiirin jännite on liian suuri tai liian pieni.
- Jos verkkovirran vaihe puuttuu, vaihtosuuntaaja kytkeytyy irti, kun moottoria kuormitetaan.



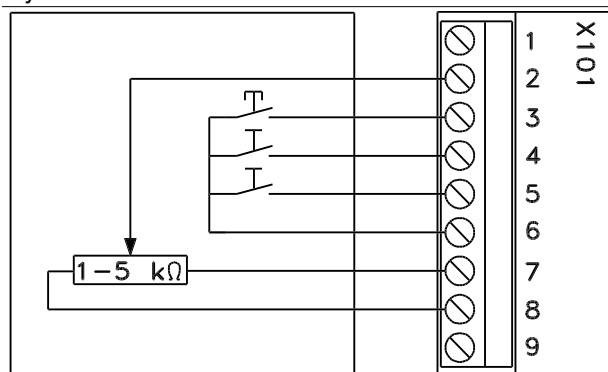
175NA005.18

Liitinjärjestys (katso asennusohjeet kohdasta Pika-asennus, MG.03.AX.62)

X101: Analogisten/digitaalisten ohjausviestien liitinrima

Liittimen numero.	Toiminto	Esimerkki
1	Analogiatulo (0-20 mA)	Takaisinkytkennän signaali
2	Analogia- (0-10 V)/digitaalitulo 2	Nopeuden ohjearvo
3	Digitaalitulo (tai pulssi) 3	Kuittaus
4	Digitaalitulo (tai täsmällinen pysäytys) 4	Käynnistys
5	Digitaalitulo (muu) 5	Ryömintä (kiinteä nopeus)
6	24 V DC -jännitteensyöttö digitaalituloille (maks. 150 mA)	
7	10 V DC -jännitteensyöttö potentiometrille (maks. 15 mA)	
8	0 V liittimille 1-7 ja 9	
9	Analoginen (0 - 20 mA) / digitaalinen lähtö	Vian ilmaisu

Kytkentäkaavio - tehdasasetukset

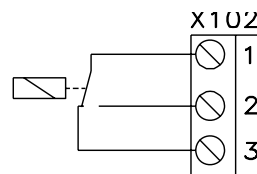


DANFOSS  
175NA008.10

- *Kuittaus* suljettava lyhyeksi ajaksi vikalaukaisujen kuittaamiseksi
- *Käynnistys*; Painetaan, kun halutaan siirtyä käyntitilaan
- *Ryömintä*: Käy alhaisella nopeudella (10 Hz), kun piiri on suljettu
- *Nopeuden ohjearvo* (0-10 V) määrittelee käyntinopeuden käyntitilassa

X102: Riviliitin relelähtöä varten

Liittimen numero.	Toiminto
1-2	Kiinni (normaalisti auki)
1-3	Jarru (normaalisti kiinni)



175NA122.10

Katso ohjeita relelähdön ohjelmointiin parametrissa 323 (relelähtö).

X100: Riviliitin tiedonsiirtoa varten

Liittimen numero.	Toiminto
1	P RS 485 väylään tai
2	N RS 485 PC:hen liittämistä varten
3	5 V DC Jännitteensyöttö
4	0 V DC RS 485 -väylälle

LED 300-304  
LED 300 (punainen): Vikalaukaisu  
LED 301 (keltainen): Varoitus  
LED 302 (vihreä): Virta kytkettynä  
LED 303-304: Tiedonsiirto

Katso ohjeet PROFIBUS-versioihin ohjekirjasta MG.90.AX.YY.

**■ Kiristysmomentit**

Kannen ruuvit:	3 - 3,5 Nm (25,6 - 31lb-in)
Muoviset kaapelin läpivientulpat:	2,2 Nm (19,5 lb-in)
L1-, L2- ja L3-ruuvit (verkköjännite) (FCM 305-340):	0,5 - 0,6 Nm (5 -7 lb-in)
L1-, L2- ja L3-ruuvit (verkköjännite) (FCM 355-375):	1,2 - 1,5 Nm (15 lb-in)
Maadoitus:	3,4 Nm (30,1 lb-in)

Liitinruuvit kiristetään enintään 2,5 mm:n suoralla ruuvitaltalla.

Verkköjänniteruuvit kiristetään 8 mm:n suoralla ruuvitaltalla.

Kansiruuvit, maadoitus- ja kaapelipidinruuvit kiristetään T-20 Torx-avaimella tai suoralla ruuvitaltalla (kiristysnopeus enintään 300 r/min).

**■ Kaapelin suurin poikkipinta**
**Huomautus:**

Käytä vähintään °60 C -kuparilankaa

	AWG	mm <sup>2</sup>
Verkköjännitekaapelin enimmäiskoko (FCM 305-340):	10	4.0
Verkköjännitekaapelin enimmäiskoko (FCM 355-375):	6	10
Ohjauskaapelin enimmäiskoko:	16	1.5
Sarjakaapelin suurin koko:	16	1.5
Maadoitus:	6	10

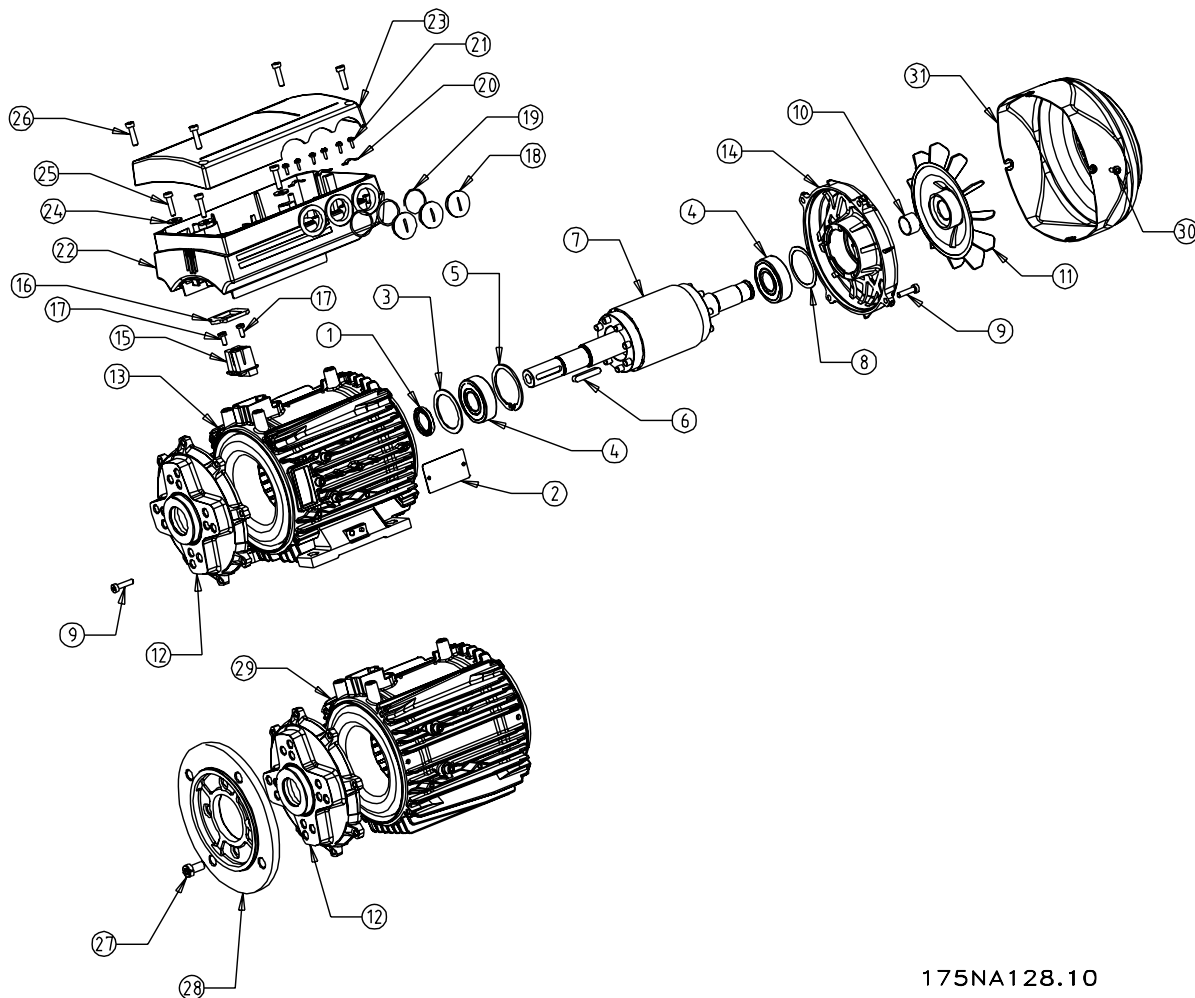
**■ Ruuvien koot**

Kannen ruuvit:	M5
Maadoitusruuvit ja kaapelinpitimen ruuvit (FCM 305-340):	M4
Maadoitusruuvit ja kaapelinpitimen ruuvit (FCM 355-375):	M5



### ■ Moottorin kuvaus

FC-moottori koostuu seuraavista osista:



175NA128.10

Tuote	Kuvaus
1	Tiiviste
2	Tyyppikilpi
3	Tiivisterengas
4	Kuulalaakeri
5	Lukkorengas käyttöpään laakeriin
6	Painike
7	Roottori
8	Laakerin sovitusrengas
9	Kiristysruuvit
10	Ilmapuhaltimen säätörengas
11	Ilmapuhallin
12	Päätysuojus, käyttöpää
13	Staattori
14	Päätysuojus, käytön vastakkainen pää
15	Riviliitin
16	Tiiviste
17	Riviliittimen ruuvit
18	Metriset sulkutulpat

Tuote	Kuvaus
19	Tiivisteet kaapelien tiivisterenkaisiin
20	Kaapelien vedonpoistimet
21	Kaapelien tiivisterenkaiden ruuvit
22	Taajuudenkäännin
23	Taajuudenkääntimen kansi
24	Tiiviste
25	Ruuvit vaihtosuuntaajan asennukseen
26	Kannen ruuvit
27	Laipan renkaan asennusruuvit
28	Laipan rengas
29	Staattori
30	Ilmapuhaltimen kuvun asennusruuvit
31	Ilmapuhaltimen kupu

**FC-moottorin käsittely**

Vain pätevät henkilöt saavat käsitellä ja nostaa VLT DriveMotor -moottoreita (FC-moottoreita). Työn turvallisuuden varmistamiseksi on huolehdittava käyttöohjeiden sekä asianomaisten työkalujen ja käsittelylaitteiden saatavuudesta. Nostosilmukoiden ja -tappien varassa saa nostaa pelkästään FC-moottoria ilman siihen mahdollisesti liitettyjä lisälaitteita. Varmista huolellisesti, että nosturit, köydet ja palkit on mitoitettu kestävänsä nostettavan esineen painon.

Jos moottorin mukana toimitetaan nostosilmukka, se on kierrettävä pohjaan saakka niin, että se on tiukasti nostettavaa staattorirunkoa vasten.

FCM-tyyppi	paino n. (kg)
FCM 305	11
FCM 307	13
FCM 307	17
FCM 315	20
FCM 322	26
FCM 330	28
FCM 340	37
FCM 355	56
FCM 375	61

**Laakerit**

Standardiratkaisu on kiinteä laakeri moottorin käyttöpuolella (akselin ulostulopuolella). Staattisten painumien välttämiseksi säilytysalueen tulee olla tärinätön. Jos tärinää ei voi kokonaan välttää, akseli tulee lukita. Laakerit voidaan kiinnittää akselilukolla, joka tulee pitää paikallaan säilytyksen ajan. Ak-

seleita tulee viikon välein pyörittää käsin neljänneskierroksen verran. Laakerit lähtevät tehtaalta täytettyinä litiumpohjaisella voiteluaineella.

Voitelu

Runkokokoko	Voitelutyyppe	Lämpötila-alue
80-132	Esso unirex N3	-10 - + 1400 °C

Laakerien käyttöikä

Odotettavissa oleva laakerien käyttöikä enintään (L<sub>na</sub>) 80 °C:n lämpötilassa x 10<sup>3</sup> tuntia.

FCM	3000 min <sup>-1</sup>		1500 min <sup>-1</sup>	
	Vaakas.	Pystys.	Vaakas.	Pystys.
305-315	22	22	30	30
322-340	26	26	30	30
355-375	26	26	30	30

Laakereiden käyttöikä L<sub>na</sub> on muunnettu L10-käyttöikäarvio, jossa on otettu huomioon: - Luotettavuus - Materiaalin parannus - Voiteluedellytykset.

Vakiolaakerit ja öljytiivisteet

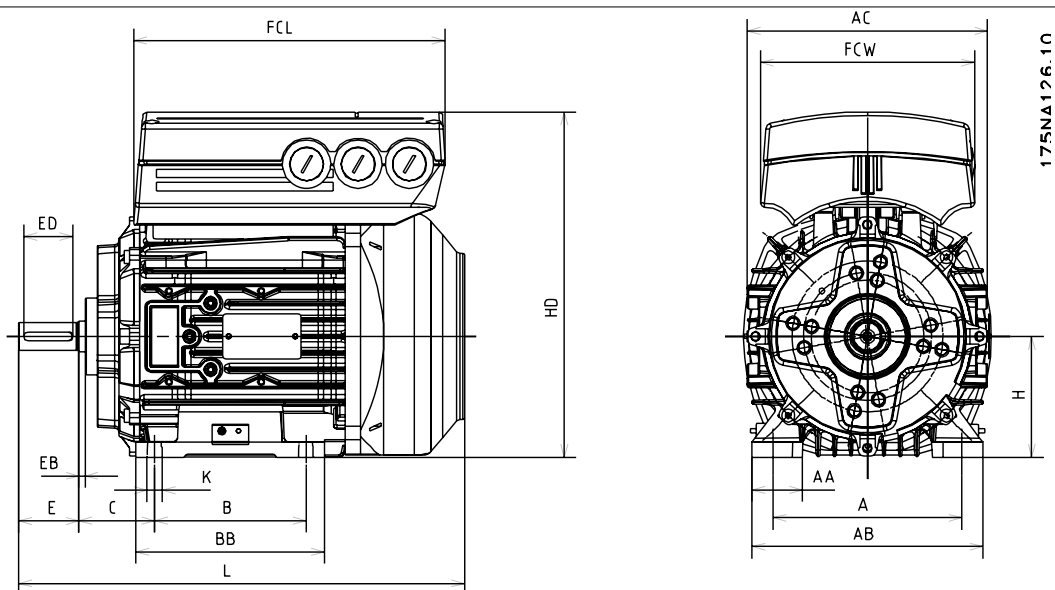
FCM	Asennus	Napoja (2/4)	Laakerit		Öljytiivisteet - Sisähalk. x ulkohalk. x leveys mm
			Käyttöpää	Ei-käyttöpää	
305-307	Kaikki	Kaikki	6204 2Z-C3	6204 2RS-C3	20 x 30 x 7
311-315	Kaikki	Kaikki	6205 2Z-C3	6205 2RS-C3	25 x 35 x 7
322-330	Kaikki	Kaikki	6206 2Z-C3	6206 2RS-C3	30 x 42 x 7
340	Kaikki	Kaikki	6206 2Z-C3	6206 2RS-C3	30 x 42 x 7
355-375	Kaikki	Kaikki	6208 2Z-C3	6208 2RS-C3	40 x 52 x 7

**Käyttöakselit**
Tasapainotus

Kaikki moottorit ovat dynaamisesti tasapainotettuja standardin ISO 8821 mukaisesti, ja avainstandardina on IEC 60034-14.

Hitaus J [kgm<sup>2</sup>]

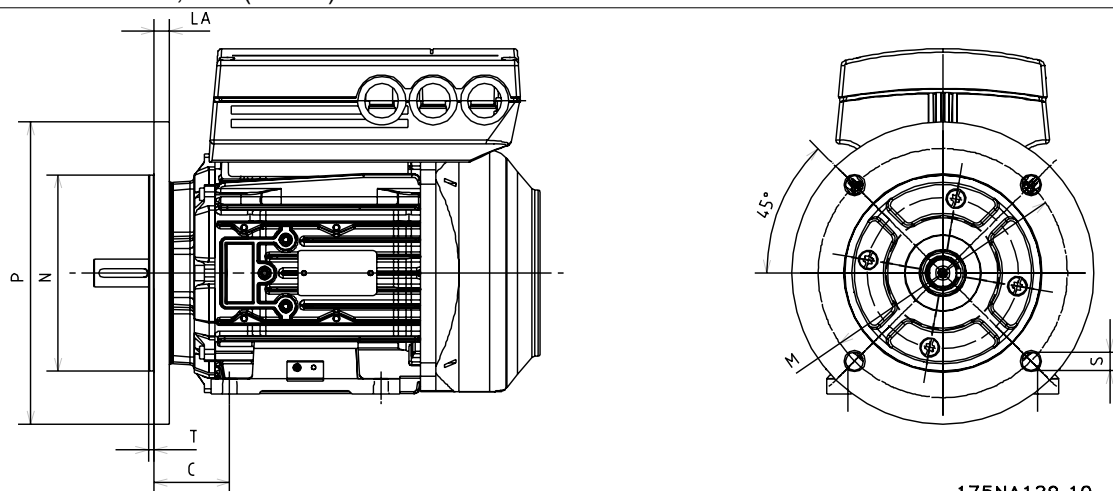
FCM	2-napainen	4-napainen
305	0.00082	0.0019
307	0.00082	0.0027
311	0.00090	0.0022
315	0.0011	0.0030
322	0.0024	0.0042
330	0.0028	0.0050
340	0.0053	0.0091
355	0.0072	0.0143
375	0.0097	0.0190

**Mitat**
**Jalka-asennus - B3**

**Yleistä**

FCM	305	307	311	315	322	330	340	355	375
Runkokoko	80	80	90	90	100	100	112	132	132
A [mm]	125	125	140	140	160	160	190	216	216
B [mm]	100	100	125	125	140	140	140	178	178
C [mm]	50	50	56	56	63	63	70	89	89
H [mm]	80	80	90	90	100	100	112	132	132
K [mm]	9	9	9	9	12	12	12	12	12
EB [mm]	4	4	5	5	5	5	5	5	5
AA [mm]	33.5	33.5	35	35	38	38	44	55	55
AB [mm]	153	153	170	170	195	195	225	256	256
BB [mm]	125	125	155	155	176	176	176	218	218
L [mm]	295	295	319	319	363	363	380	485	485
AC [mm]	159	159	176	176	196	196	220	246	246
HD [mm]	228.5	228.5	241	241	267	267	296	344	344
FCL [mm]	206	206	230	230	256	256	286	340	340
FCW [mm]	141	141	158	158	176	176	197	235	235

## VLT® FCM -sarja

### Laippa-asennus - B5, B35 (B3+B5)

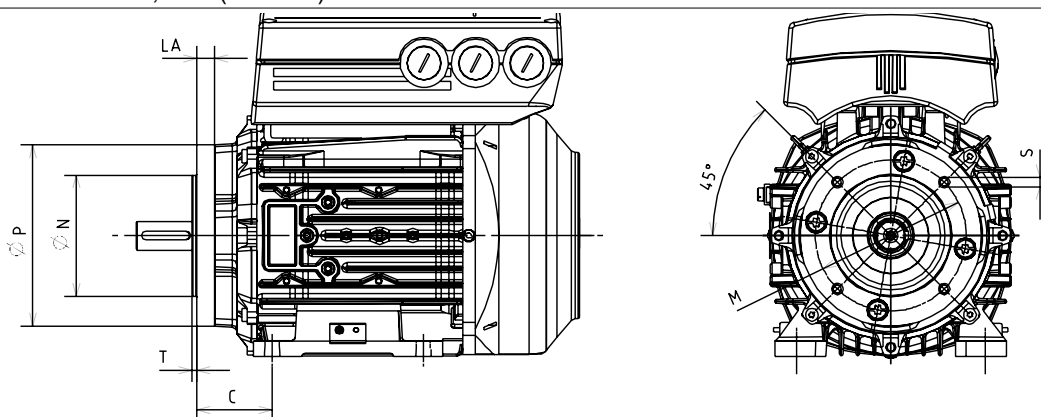


175NA129.10

#### B5

FCM	305	307	311	315	322	330	340	355	375
Runkokoko	80	80	90	90	100	100	112	132	132
IEC viite	FF165	FF165	FF165	FF165	FF215	FF215	FF215	FF265	FF265
DIN-viite	A200	A200	A200	A200	A250	A250	A250	A300	A300
M [mm]	165	165	165	165	215	215	215	265	265
N [mm]	130	130	130	130	180	180	180	250	230
P [mm]	200	200	200	200	250	250	250	300	300
S [mm]	12	12	11.5	11.5	14	14	14	14	14
T [mm]	3.5	3.5	3.5	3.5	4	4	4	4	4
LA [mm]	10	10	10	10	11	11	11	12	12

### Etusivuasennus - B14, B34 (B3+B14)

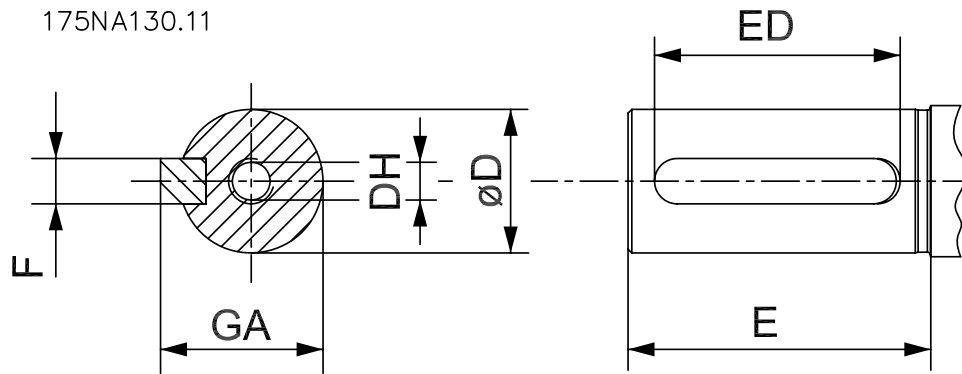


175NA127.11

#### B14

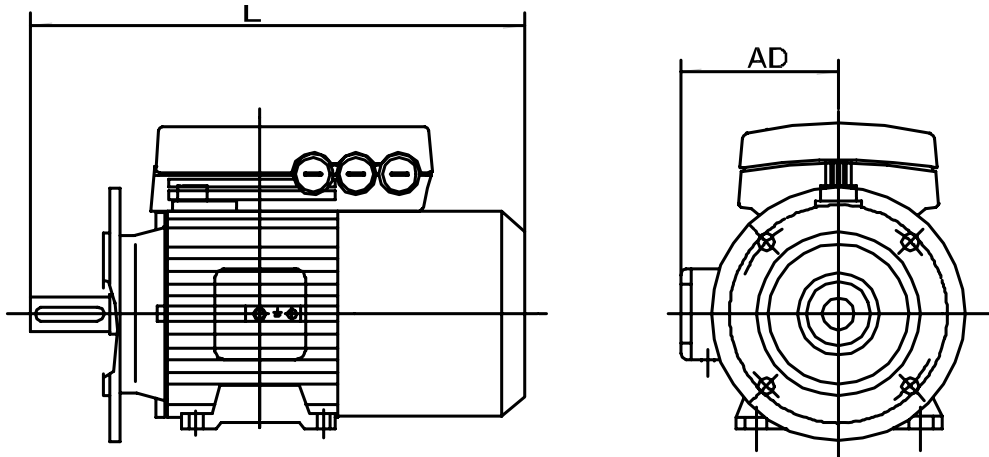
FCM	305	307	311	315	322	330	340	355	375
Runkokoko	80	80	90	90	100	100	112	132	132
IEC viite	FT100	FT100	FT115	FT115	FT130	FT130	FT130	FT165	FT165
DIN-viite	C120	C120	C140	C140	C160	C160	C160	C200	C200
M [mm]	100	100	115	115	130	130	130	165	165
N [mm]	80	80	95	95	110	110	110	130	130
P [mm]	120	120	140	140	160	160	160	200	200
S [mm]	M6	M6	M8	M8	M8	M8	M8	M10	M10
T [mm]	3	3	3	3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
LA [mm]	12	12	10	10	10	10	10	12	12

Akselin käyttöpää



Akseli kierteitetty  
DH x syvyys  
DIN 332 Form DR  
Suljetun profiilin kiilaura

FCM	305	307	311	315	322	330	340	355	375
Runkokoko	80	80	90	90	100	100	112	132	132
ØD [mm]	19	19	24	24	28	28	28	38	38
E [mm]	40	40	50	50	60	60	60	80	80
ED [mm]	32	32	40	40	50	50	50	70	70
DH [mm]	M6x16	M6x16	M8x19	M8x19	M10x22	M10x22	M10x22	M12x28	M12x28
F [mm]	6	6	8	8	8	8	8	10	10
GA [mm]	21.5	21.5	27	27	31	31	31	41	41

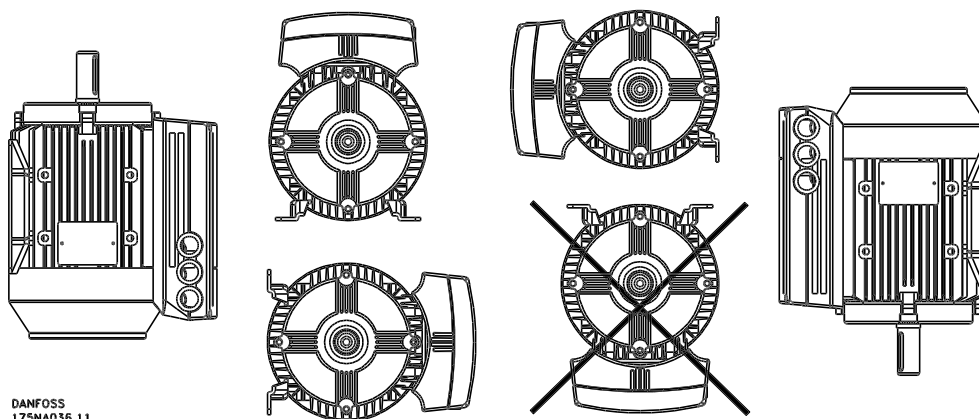


175NA136.10

Ulkoinen tuuletus

FCM	305	307	311	315	322	330	340	355	375
Runkokoko	80	80	90	90	100	100	112	132	132
AD [mm]	132	132	160	160	170	170	182	195	195
L [mm]	386	386	427,5	427,5	440	440	482	616	616

### ■ FC-moottorin asennus



FC-moottori on asennettava niin, että siihen pääsee käsiksi huoltotoimenpiteitä varten. On suositeltavaa, että moottorin ympärillä on vähintään 0,75 m työskentelytilaa. Riittävä tila etenkin tuulettimen ilmanottoaukon edessä (50 mm) on välttämätön ilman virtauksen takaamiseksi.

Milloin asennetaan useita FC-moottoreita lähekkäin, on huolehdittava, ettei lämmin ilma kierrä moottoreissa. Alustan on oltava vakaa, jäykkä ja vaakasuora.



#### Huom

**Sähköasennus** Älä poista invertteriosan sisällä olevaa ylintä kalvoa, sillä se kuuluu suojajärjestelmiin



Osien asentaminen moottorin akselille aiheuttaa esim. nuijalla tai vasaralla lyöden laakerivaurioita, mitkä puolestaan lisäävät käyntimelua ja lyhentävät merkittävästi laakereiden käyttöikää.



#### Huom

Laipan B14 läpi menevien kiinnityspulttien enimmäispituus; katso tämän luvun kapale *Mitat*.

### ■ Suuntaus

Asennuksessa on jätettävä tilaa akselin pitkittäisliikelle ja lämpölaajenemiselle sekä akselin suuntaan että pystysuuntaan. Joustavan kytkennän käyttöä suositellaan.

Kun sovellus edellyttää suorakytkentää, akseleiden on oltava tarkkaan samansuuntaisia. Suuntausvirhe voi aiheuttaa runsaasti melu- ja värinähaittoja.

Viistokuulalaakereiden suurin sallittu ulkoinen aksiaalinen ja säteittäinen kuormitus, N<sup>1</sup> -

Kehys koko	Napalu- ku	Vaakasuora akseli		Pystysuora akseli				Suurin säteit- täinen <sup>2</sup>
		Moottoriin päin moottori	Moottorista poispäin moottorista poispäin	Akseli ylöspäin kuorma	Akseli ylöspäin kuorma	Akseli alaspäin kuorma	Akseli alaspäin kuorma	
80	2	275	441	481	245	294	432	638
	4	373	549	569	343	392	520	785
90	2	412	638	598	294	373	520	824
	4	540	765	716	402	471	628	903
100	2	853	853	932	932	814	814	1207
	4	1010	1010	1118	1118	961	961	1393
112	2	853	853	932	932	814	814	1207
	4	1010	1010	1118	1118	961	961	1393
132S	2	1059	1403	1570	952	1216	1305	1785
	4	1265	1609	1825	1138	1472	1481	1972
132M	4	1256	1609	1854	1109	1501	1462	2040

<sup>1</sup> Kaikki lukemat perustuvat laakereiden käyttöikään Lna 20 000 tuntia.

Lna = muunnettu Lna-käyttöikäarvio, jossa on otettu huomioon - luotettavuus - materiaalien parannukset - voiteluolosuhteet

<sup>2</sup> Suurin sallittu säteittäiskuormitus akselin päässä (vaakasuora asennus).

 Vahvistettujen kuulalaakereiden suurin sallittu ulkoinen aksiaalinen ja säteittäinen kuormitus, N<sup>1</sup>

Kehys koko	Napalu- ku	Vaakasuora akseli		Pystysuora akseli				Suurin säteit- täinen <sup>2</sup>
		Moottoriin päin moottori	Moottorista poispäin moottorista poispäin	Akseli ylöspäin kuorma	Akseli ylöspäin kuorma	Akseli alaspäin kuorma	Akseli alaspäin kuorma	
80	2	1375	2205	2405	1225	1470	2160	3190
	4	1865	2745	2845	1715	1960	2600	3925
90	2	2060	3190	2990	1470	1865	2600	4120
	4	2700	3825	3580	2010	2355	3140	4515
100	2	4265	4265	4660	4660	4070	4070	6035
	4	5050	5050	5590	5590	4805	4805	6965
112	2	4265	4265	4660	4660	4070	4070	6035
	4	5050	5050	5590	5590	4805	4805	6965
132S	2	5295	7015	7850	4760	6080	6525	8925
	4	6325	8045	9125	5690	7360	7405	9860
132M	4	6280	8045	9270	5545	7505	7310	10200

<sup>1</sup> Kaikki lukemat perustuvat laakereiden käyttöikään Lna 20 000 tuntia.

Lna = muunnettu Lna-käyttöikäarvio, jossa on otettu huomioon - luotettavuus - materiaalien parannukset - voiteluolosuhteet

<sup>2</sup> Suurin sallittu säteittäiskuormitus akselin päässä (vaakasuora asennus).

#### ■ Pulttien momentit

Päätysuojukset ja kansi tulee varmistaa alla olevan taulukon mukaisilla pulteilla ja momenteilla.

*Päätysuojusten kiinnityspulttien momentit*

FCM- tyyppi	Runkokoko	Pultin halkaisija	Momentti Nm
305-307	80	M5	5
311-315	90	M5	5
322-330	100	M6 (taptite)	8-10
340	112	M6 (taptite)	8-10
355-375	132	M8 (taptite)	29

LID-ruuvien momentti: 2,2 - 2,4 Nm

**■ Kunnossapito**
*FC-moottorin ajoittainen puhdistaminen*

Irrota tuulettimen kotelo ja varmista, etteivät ilman tuoreiät ole tukkeutuneet. Puhdista huolellisesti tuulettimen takana oleva alue, rungon urat sekä vaihtosuuntaajan ja moottorin välinen alue.

*Moottoriosan määräaikaishuolto*

- Irrota vaihtosuuntaaja, tuulettimen kotelo ja akselin jatkeeseen kiilalla kiinnitetty tuuletin. Irrota laakerikilven ruuvit ja laakerikilven ruuvit/vaarnat. Irrota laakerikilvet tapeiltaan.
- Vedä roottori staattorista. Varo vahingoittamasta staattorin onteloa sekä staattorin ja roottorin käämityksiä.
- Puhdista kaikki lika osista. Melko alhaisella paineella syötettävä kuiva paineilma sopii parhaiten tähän tarkoitukseen. Liian suurella paineella suihkutettava ilma saattaa painaa liikaa esim. käämityksen ja eristeiden väliin. Liuottimet saattavat vaurioittaa kyllästelakkaa tai eristeitä.

- Moottori kootaan päinvastaisessa järjestyksessä. Laakerikilvet asennetaan paikoilleen VOIMAA KÄYTTÄMÄTTÄ.
- Varmista ennen käynnistystä, että roottori pyörii vapaasti. Varmista, että sähköliitännät on tehty oikein.
- Asenna takaisin mahdollisesti irrotetut hihnapyörät jne. Varmista erityisen huolellisesti, että moottori ja käytettävä laite ovat tarkkaan linjassa, koska suuntausvirheet saattavat johtaa laakerivaurioihin ja akselin murtumiseen.
- Varmista ruuveja uusittaessa, että käytetään sellaisia, joiden laatu ja lujuus vastaavat alkuperäisiä, ja että niiden kierre ja pituus vastaavat alkuperäisiä (katso ylläoleva taulukko).

**■ Ulkoiset tuuletusyksiköt (FV)**

Joissakin tapauksissa moottorin akseliin kiinnitetty puhallin ei takaa riittävää jäähdystystä käyttöön alhaisella nopeudella. Ongelma voidaan ratkaista asentamalla ulkoinen tuuletusyksikkö (FV-yksikkö).

Tyypillisiä sovelluksia ovat esimerkiksi kuljettimet, karat ja muut vakiomomenttisovellukset (CT), joissa asiakas haluaa laajan valvonta-alueen momenttia pienentämättä alhaisiin nopeuksiin saakka.

VLT-käyttömoottorilla saadaan täysi jatkuva momentti alhaisiin nopeuksiin saakka FV asennettuna. Koneellisen ilmanvaihdon kanssa käytettävä kotelointi on IP 66. UL-hyväksyntä.

**■ Ulkoisten tuuletusyksikön (FV) jännitealue**

Ulkoiseen tuuletusyksikköön voidaan kytkeä useita eri jännitteitä liitinten kytkentätavasta riippuen. Vakiona on kolmivaiheinen 380-500 V (50 Hz), 380-575 V (60

Hz), jossa on mahdollisuus kytkeä kolmivaiheinen 220-290 V (50 Hz), 220-332 V (60 Hz) tai yksivaiheinen 230-277 V (50/60 Hz). Yksivaihekondensaattori on asennettu liitinkotelon sisäpuolelle.

**■ FCM 300:n lämpösuojaus**

Taajuudenmuuttajan ja moottorin lämpösuojaus on toteutettu seuraavasti:

- Laskettu sähköinen kuormitus (I 2 X t) käsittelee ylikuormitustilanteet.
- Lämpötilan mittaus käsittelee puuttuvan ilmanvaihdon ja korkean ympäristön lämpötilan. Redusointi alhaisen nopeuden johdosta (puuttuvan ilmanvaihdon vuoksi) ei sisälly sähköisen kuormituksen laskutoimituksiin,

vaan sen käsittelee lämpötilan mittaus. Koneellinen ilmanvaihto otetaan siis automaattisesti huomioon.

Sähköinen kuormitus  
Virta mitataan DC-välipiirissä ja arvioitu kuorma lasketaan. Sähköisen kuormituksen taso määritetään 105 %:n momentilla. Laskurin arvoa suurennetaan tämän arvon yläpuolella ja pienennetään arvon alapuolella. Laskuri alkaa nolasta. Kun laskuri saavuttaa arvon 100, yksikkö laukaisee. Varoitus (LED ja tilasana) annetaan arvon 98 kohdalla.



Kuor- mit.	Aika välillä 0 - 100	Aika välillä 100 - 0
0%	-	60 s
20%	-	100 s
40%	-	150 s
60%	-	200 s
80%	-	250 s
105%	900 s (yli 105%)	300 s (alle 105%)
120%	550 s	-
140%	210 s	-
160%	60 s	-
>165%	20 s	-

Täydellä AC-jarrutuksella (parametri 400) simuloidaan > 165 % kuormaa => 20 s laukaisuun.

Arvo voidaan lukea parametrissa 527. (Ohjauspaneeli: taajuudenmuuttajan lämpösuojaus).

#### Lämpötilan mittaus

Lämpötilan mittauksessa mitataan elektroniikkarsiassa vallitsevaa lämpötilaa.

Varoitustasolla => Varoitus ilmaistaan (LED ja tilasana) ja laite saattaa laukaista, jos lämpötila ei laske varoitustason alapuolelle 15 minuutin kuluessa. Jos toiminto TEMP.DEP.SW on otettu käyttöön parametrissa 412, kytkentätaajuutta pienennetään asteittain arvoon 2 kHz asti lämpötilan laskemiseksi.

Laukaisutaso => Välitön laukaisu ja hälytyksen ilmaisu (LED ja tilasana).

Arvo voidaan lukea parametrissa 537. (Ohjauspaneeli: Jäähdytyslementin lämpötila).

Lämpötilatasot vaikuttavat korkeilta, mutta anturien paikallisen lämpenemisen vuoksi ilman sisälämpötila on käytännössä noin 10 °C tätä alhaisempi.

### ■ Ohjauspaneeli (175NO131)

FC-moottoriin on saatavana lisävarusteena paikallisohjauspaneeli - LCP 2 - josta voi ohjata ja valvoa kaikkia FC-moottorin toimintoja. IP 65 edestä.



#### Huom

VLT 5000 -sarjan LCP:tä (tuotenumero 175Z0401) ei voi käyttää FC-moottorin ohjaukseen. Yleiskäyttöön tarkoitettua LCP 2:tä (tuotenumero 175NO131) voi käyttää sekä VLT 2800, VLT 5000-sarjan että FC-moottorin yhteydessä.

### ■ LCP-kokoonpano

LCP 2 on kytketty liittimeen X100, 1-4 (katso erillistä ohjetta MI.03.AX.YY).

1. Huoltokytentäsarja (175N2546) (katso jaksoa *Huoltokytentäsarja*) ja kaapeli 175N0162
2. Kytentäsarja (175N2545) (katso jaksoa *Kytentäsarja*) ja kaapeli 175N0162
3. Kaukoasennussarja (175N0160) (katso jaksoa *Kaukoasennussarja*)

### ■ LCP:n toiminnot

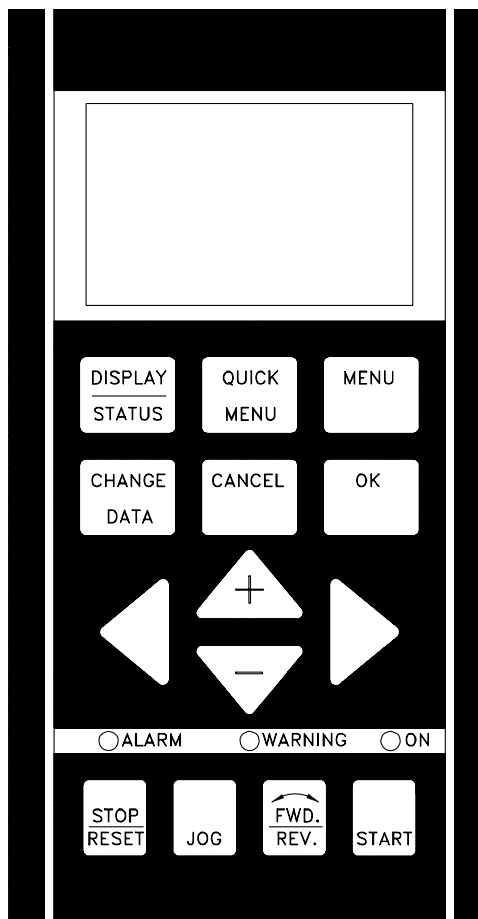
Ohjauspaneeli jakautuu toiminnallisesti kolmeen osaan:

- näyttö
- painikkeet ohjelmaparametrien muuttamiseen
- paikallisohjauksipainikkeet

Kaikki tiedot näytetään 4-rivisellä aakkosnumeronäytöllä, joka normaalikäytössä pystyy näyttämään jatku-

vasti 4 käyttömuuttujaa ja 3 käyttötilaa. Ohjelmoinnin aikana näytetään kaikki tiedot, jotka tarvitaan FC-moottorin nopeaan ja tehokkaaseen parametrien asetukseen. Näytön lisäksi on jännitettä, varoitusta ja hälytystä ilmaisevat varoitusvalot.

Kaikkia FC-moottorin ohjelmaparametreja voi muuttaa suoraan ohjauspaneelistä, ellei tätä toimintoa ole esitetty parametrissa 018.



DANFOSS  
175ZA004.10

### ■ Näyttö

Näyttö on taustavalaistu nestekidenäyttö, jossa on neljä tekstiriviä sekä pyörimissuunnan (nuoli) ja valitun asetuksen (ohjelmointitapauksessa asetuksen, jossa ohjelmointi tapahtuu) osoittava kenttä.

1. rivi

12345678901234567890

1. rivi

12345678<sub>1</sub>

1. rivi

12345678901234567890

1. rivi

12345678901234567890

175ZA443.10

**1. rivillä** näkyy normaalissa käytössä 3 käyttömuuttujaa tai 2. riviä selostava teksti.

**2. rivi** näyttää jatkuvasti mittausarvon yksikköineen tilasta riippumatta (paitsi hälytyksen/varoituksen yhteydessä).

**3. rivi** on normaalisti tyhjä. Valikotilassa rivillä näkyy valitun parametrin numero tai parametriryhmän numero ja nimi.

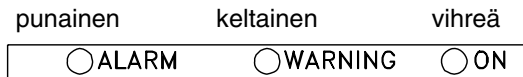
**4. riviä** käytetään käyttötilassa tilatekstin näyttämiseen; tietoja muutettaessa rivillä näkyy valitun parametrin arvo.



Nuoli osoittaa moottorin pyörimissuunnan. Lisäksi näkyy parametrissa 004 valittu asetus. Muuta kuin valittua asetusta ohjelmoitaessa ohjelmoitavan asetuksen numero näkyy vilkkuvana oikealla.

### ■ Merkkivalot

Ohjauspaneelin alaosassa on punainen hälytyksen merkkivalo, keltainen varoitusvalo ja vihreä päälläolon merkkivalo.

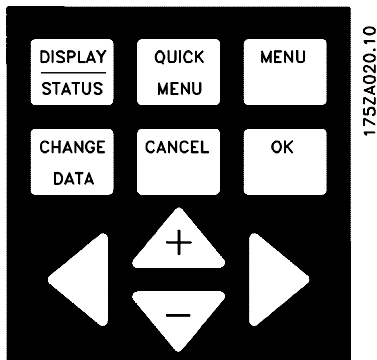


Jos tietyt raja-arvot ylitetään, ohjauspaneelin hälytyksen ja/tai varoituksen merkkivalo syttyy yhdessä tilaja hälytystekstin kanssa.

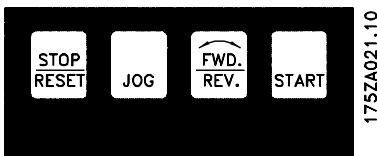
Päälläolon merkkivalo syttyy, kun FC-moottoriin kytketään jännite; samalla syttyy myös näytön taustavalaistus.

### ■ Ohjauspainikkeet

Ohjauspainikkeet on jaettu ryhmiin. Näytön ja merkkivalojen välisiä painikkeita käytetään parametrien asetuksiin ja näyttötilan valintaan normaalikäytössä.



Paikallisohjaukseen tarkoitetut painikkeet ovat merkkivalojen alapuolella.



### ■ Ohjauspainikkeiden toiminnot



[DISPLAY / STATUS]-painikkeella valitaan näytön tila tai siirrytään takaisin Näyttötilaan joko Pika-asetustilasta tai Valikkotilasta.



[QUICK MENU]-painiketta käytetään niiden parametrien ohjelmointiin, jotka kuuluvat Pika-asetustilaan. Pika-asetustilasta pääsee suoraan Valikkotilaan ja päinvastoin.



[MENU]-painiketta käytetään parametrien ohjelmointiin. Valikkotilasta pääsee suoraan Pika-asetustilaan ja päinvastoin.



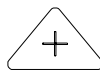
[CHANGE DATA]-painikkeella muutetaan joko Valikkotilassa tai Pika-asetustilassa valittua parametria.



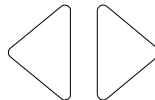
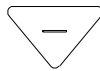
[CANCEL]-painiketta käytetään, ellei valittua parametria haluta muuttaa.



[OK]-painikkeella vahvistetaan valitun parametrin muuttaminen.



[+/-]-painikkeita käytetään parametrin valintaan ja valitun parametrin muuttamiseen tai 2. rivin näytettävän tiedon muuttamiseen.



[< >]-painikkeita käytetään ryhmän valintaan ja numeeristen parametrien muuttamiseen



[STOP / RESET]-painiketta käytetään FC-moottorin pysäyttämiseen tai FC-moottorin kuittaukseen laukaisun (trip) jälkeen.

Parametrissa 014 voidaan valita, toimiiko painike vai ei. Jos pysäytys on aktivoitu, 2. rivi vilkkuu ja [START] pitää aktivoida.



### Huom

[STOP/RESET]-painikkeen käyttö estää moottorin käytön myös, kun LCP 2 ei ole kytkettynä. Moottori voidaan käynnistää uudelleen vain LCP 2:n [START]-painikkeella.



[JOG]-painike muuttaa lähtötaajuuden esiasetetuksi taajuudeksi, kun painiketta pidetään painettuna. Parametrissa 015 voidaan valita, toimiiko painike vai ei.



[FWD / REV]-painike vaihtaa moottorin pyörimissuunnan, joka ilmaistaan näytön nuolella, mutta vain paikalliskäytössä. Voidaan ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä parametrilla 016 (parametrin 013 arvon pitää olla [1] tai [3] ja parametrin 200 arvon pitää olla [1]). [START]-painikkeella käynnistetään FC-moottori "Stop"-painikkeella pysäytyksen jälkeen. Toimii aina, mutta ei pysty ohittamaan liittimien kautta annettua pysäytyskäsäkyä.



### Huom

Jos paikallisohjauispainikkeet on valittu aktiivisiksi, ne toimivat sekä FC-moottori Paikallisohjauksella että Kauko-ohjauksella (asetettu parametrissa 002), kuitenkin sillä poikkeuksella, että [FWD / REV]-painike on aktiivinen vain Paikalliskäytössä.



### Huom

Ellei mitään ulkoista pysäytystoimintoa ole valittu ja [STOP]-painike on poistettu käytöstä parametrissa 014 FC-moottorin voi käynnistää ja sen voi pysäyttää vain katkaisemalla moottorin virransyötön.

### ■ Näytön tila

Näytön tila riippuu siitä, onko FC-moottori normaalissa käytössä vai ohjelmoidaanko sitä, katso sivun 32 kaavio.

### ■ Näyttötila

Normaalikäytössä voidaan valinnan mukaan näyttää jatkuvasti 4 käyttömuuttujaa: 1,1, 1,2, 1,3 ja 2, sekä rivillä 4 hetkinen näyttötila tai mahdolliset hälytykset ja varoitukset.



195NA113.10

### ■ Näyttötila - näytön tilan valinta

Näyttötilassa voidaan valita kolme näytön tilaa - I, II ja III. Valittu näytön tila määrää, kuinka monta käyttömuuttujaa näytetään.

Näytön tila	I:	II:	III:
Rivin 1	Rivin 2 käyttömuuttujan kuvaus	Rivin 1 kolmen käyttömuuttujan data-arvo	Rivin 1 kolmen käyttömuuttujan kuvaus

Alla olevasta taulukosta käy ilmi, mitkä yksiköt liittyvät näytön 1. ja 2. rivin muuttujiin (katso parametri 009).

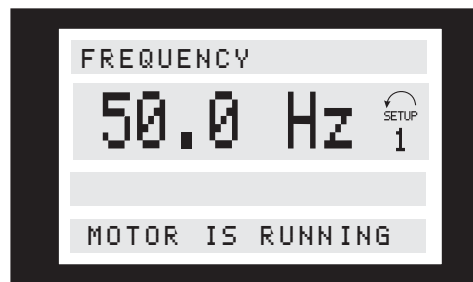
Käyttömuuttuja:	Yksikkö:
Ohjearvo	[%]
Ohjearvo	[yksikkö]*
Takaisinkytkentä	[yksikkö]*
Taajuus	[Hz]
Taajuus x skaalaus	[-]
Moottorin virta	[A]
Momentti	[Nm]
Teho	[kW]
Teho	[hv]
Moottorin jännite	[V]
DC-välipiirin jännite	[V]
FC: lämpökuormitus	[%]
Käyttötunnit	[tuntia]
Digitaalitulon tila	[binäärikoodi]
Ulkoisen ohjearvo	[%]
Tilasana	[Hex]
Jäähdytysrivin lämpötila	[°C]
Hälytyssana	[Hex]
Ohjaussana	[Hex]
Varoitussana 1	[Hex]
Varoitussana 2	[Hex]
Analogiatulo 1	[mA]
Analogiatulo 2	[V]

\*) Valitse parametrissa 416. Yksikkö näkyy näyttötilassa 1 rivillä 1, muissa tapauksissa näytössä on 'U'.

Ensimmäisen rivin käyttömuuttujat 1,1 ja 1,2 ja 1,3, sekä käyttömuuttuja 2 rivillä 2 valitaan parametreissa 009, 010, 011 ja 012.

- Näytön tila I:

Tämä näytön tila on vakio käynnistyksen tai alustuksen jälkeen.

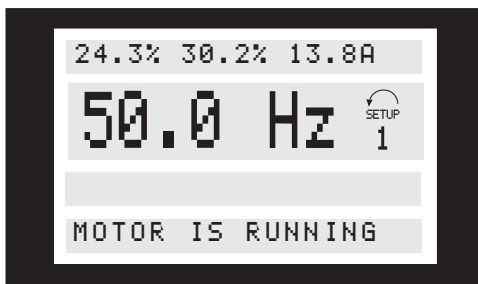


2. rivillä on käyttömuuttujan data-arvo ja siihen liittyvä yksikkö ja 1. rivillä on 2. rivin selitysteksti, ks. taulukko. Esimerkissä muuttujaksi on valittu taajuus parametrissa 009.

Normaalikäytössä toinen muuttuja voidaan lukea välittömästi käyttämällä painikkeita [+/-].

- Näytön tila II:

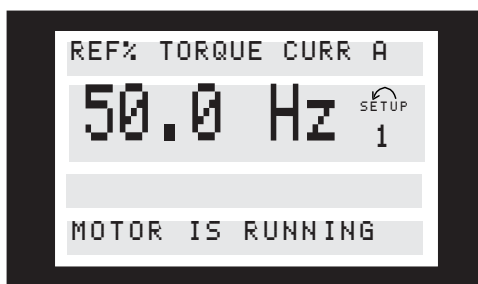
Näytön tilojen I ja II välillä siirrytään painamalla [DISPLAY / STATUS]-painiketta.



Tässä tilassa näytössä on neljän käyttömuuttujan data-arvot samanaikaisesti yksiköineen, vrt. taulukko. Esimerkissä ensimmäisen ja toisen rivin muuttujiksi on valittu ohjearvo, moottorin momentti, virta ja taajuus.

- Näytön tila III:

Tämä näytön tila voi olla valittuna niin kauan kuin [DISPLAY / STATUS]-painike on painettuna. Kun painike vapautetaan, näyttötilaksi vaihtuu II, ellei painiketta paineta alle 1 sekunnin.



Tässä tilassa näyttöön saadaan ensimmäisen ja toisen rivin käyttömuuttujien parametrimet ja yksiköt - käyttömuuttuja 2 säilyy ennallaan.

### ■ Pika-asetustilan ja Valikkotilan vertailu

FC-moottorisarjaa voidaan käyttää lähes kaiken tyyppiin tehtäviin, mistä johtuukin parametrien suuri määrä. Ohjelmointitilojakin on kaksi - Valikkotila ja Pika-asetustila.

- Pika-asetusvalikko tarjoaa käyttäjälle joukon parametreja, jotka asettamalla moottorin voi saada käymään lähes optimaalisesti, jos muiden parametrien tehdasasetukset huolehtivat halutuista ohjaustoiminoista sekä viestitulojen/-lähtöjen (ohjausliittimet) toiminoista.
- Valikkotilassa käyttäjä voi valita ja muuttaa haluamansa parametrit. Jotkut parametrit voivat kuitenkin olla "lukittuna" asetuksista riippuen (parametri 100).

Nimen lisäksi jokaisella parametrilla on numero, joka on sama molemmissa ohjelmointitiloissa. Valikkotilassa parametrit on jaettu ryhmiin ja parametrin numeron

ensimmäinen merkki vasemmalta ilmaisee, mihin ryhmään kyseinen parametri kuuluu.

Riippumatta ohjelmointitilasta, parametrin muutos vaikuttaa ja näkyy sekä Valikkotiassa että Pika-asetustilassa.

### ■ Pika-asetukset Pika-asetusvalikon kautta

Pika-asetukset aloitetaan painamalla [QUICK MENU]-painiketta, jolloin saadaan seuraava näyttö:



Näytön alariveillä näkyy Pika-asetusten ensimmäisen parametrin numero, nimi ja tila/arvo. Kun Pika-asetus-painiketta painetaan ensimmäisen kerran päällekytkemisen jälkeen, näyttöön ilmestyy aina kohta 1, katso allaoleva taulukko

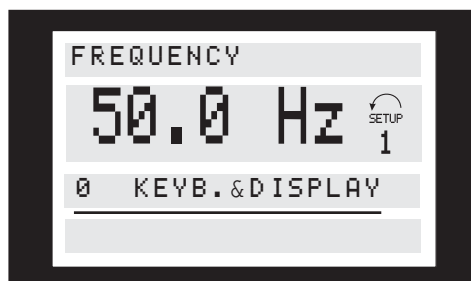
### ■ Parametrin valinta

Parametri valitaan [+/-]-painikkeilla. Seuraavat parametrit ovat käytettävissä:

Kohta:	No:	Parametri	Yksikkö
1	001	Kieli	
2	200	Pyörimissuunta	
3	101	Momentti	
4	204	Minimiohjearvo	[Hz]
5	205	Maksimiohjearvo	[Hz]
6	207	Rampin nousuaika	[s]
7	208	Rampin laskuaika	[s]
8	002	Paikallis-/kauko-ohjaus	
9	003	Paikallisohjearvo	
10	500	Väyläosoite	

### ■ Valikkotila

Valikkotila valitaan painamalla [MENU]-painiketta, jolloin saadaan seuraava näyttö:



Näytön 3. rivillä näkyy parametriryhmän numero ja nimi.

### ■ Parametriyhymät

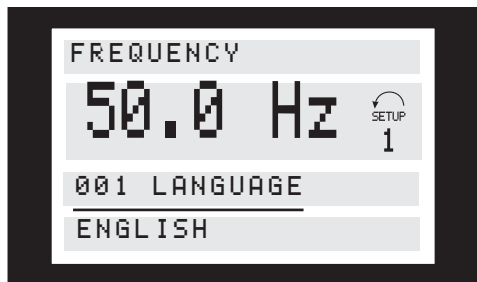
Valikkotilassa parametrit on jaettu ryhmiin. Parametri-ryhmät valitaan [< >]-painikkeilla.

Seuraavat parametriyhymät ovat käytettävissä:

Ryhmän no	Parametriryhmä:
0	Toiminta & Näyttö
1	Kuormitus & Moottori
2	Ohjearvot & Rajat
3	Tulot & Lähdöt
4	Erikoistoiminnot
5	Sarjaliikenne
6	Tekniset toiminnot

\*Tietoa PROFIBUS-parametriryhmistä 800 ja 900 saat FCM Profibus -ohjekirjasta MG.03.EX.YY.

Kun haluttu parametriryhmä on valittu, kukin parametri voidaan valita [+/-]-painikkeilla:



Näytön rivillä 3 näkyy parametrin numero ja nimi, ja valitun parametrin tila/arvo näkyy rivillä 4.

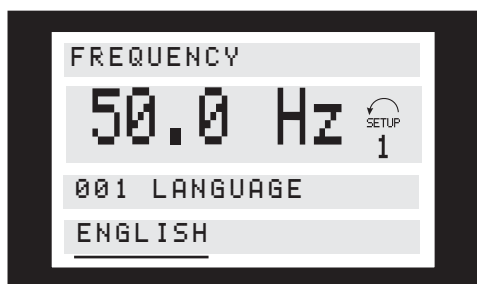
### ■ Tietojen muuttaminen

Riippumatta siitä, onko parametri valittu Pika-asetus- tai Valikkotilassa, tietojen muuttamismenettely on sama. Valittua parametria päästään muuttamaan painamalla [CHANGE DATA]-painiketta, jolloin 4. rivin alleviivaus alkaa vilkkua.

Tietojen muuttamistapa riippuu siitä, onko valitun parametrin arvo numeerinen vai tekstimuotoinen.

### ■ Tekstiarvon muuttaminen

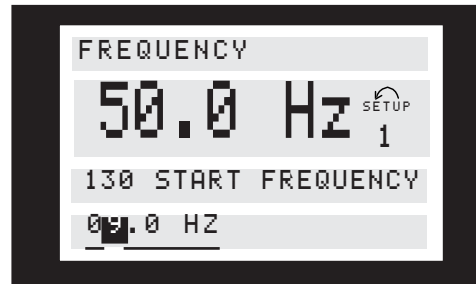
Jos valitun parametrin arvo on tekstimuotoinen, sitä muutetaan [+/-]-painikkeilla.



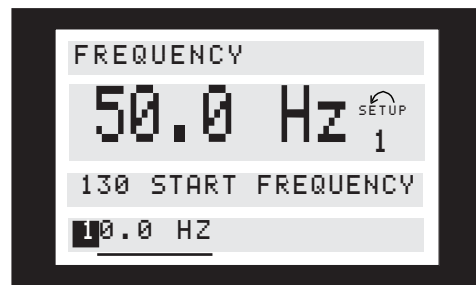
Valittu tekstiarvo näkyy näytön alarivillä ja tallennetaan painamalla [OK].

### ■ Numeeristen data-arvojen portaaton muuttaminen

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

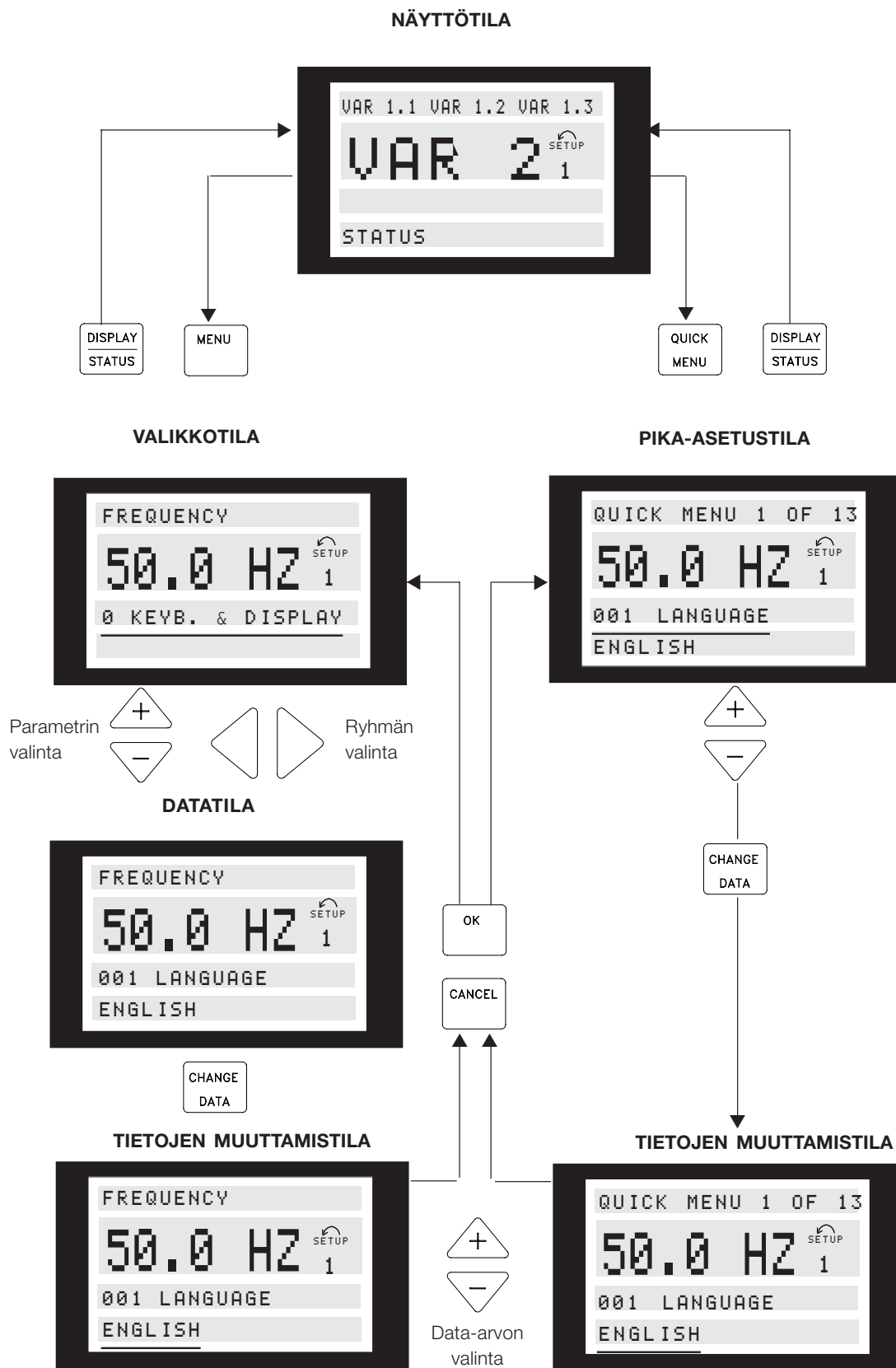


Valittua numeroa muutetaan sitten portaattomasti [+/-]-painikkeilla:



Vilkkuva numero ilmaisee valitun data-arvon. Valittu data-arvo näkyy näytön alarivillä ja tallennetaan painamalla [OK].

■ Valikon rakenne

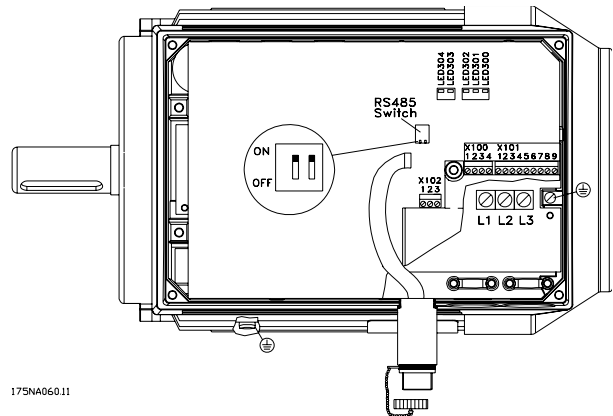


175ZA446.11

### ■ Huoltokytentäsarja (175)

#### Tarkoitus:

LCP2:n ja PROFIBUS-väylän samanaikainen käyttö. Huoltopistoketta voi käyttää FCM 300:ssa, jonka sarjanumero on 03Gxxx ja ohjelmistoversio alkaen 2.03. Käytetään yhdessä kaapelin kanssa kytentäsarjaan 175N0162.





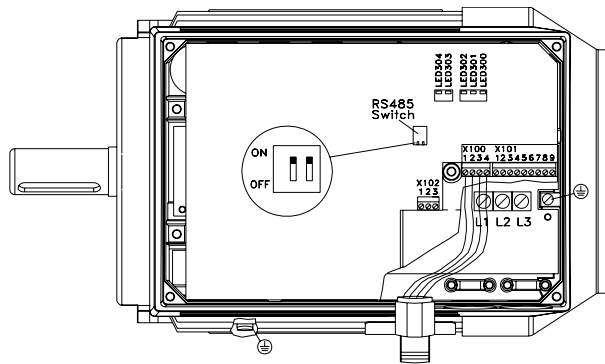
## VLT® FCM -sarja

### ■ Kytkentäsarja (175N2545)

#### Tarkoitus

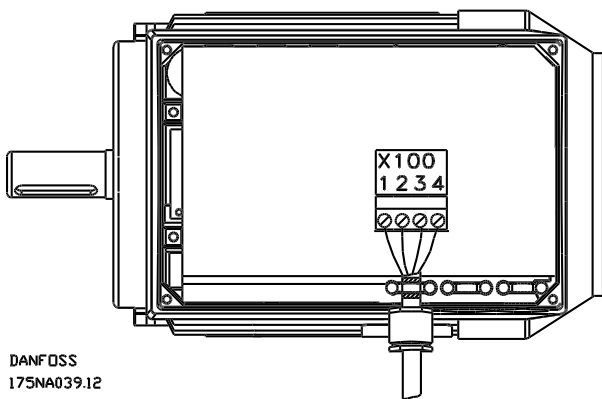
Kytettävän yhteyden muodostaminen LCP 2:n ja FCM 300:n välille.

Käytetään yhdessä kaapelin kanssa kytkentäsarjalle 175N0162.



175NA061.11

### ■ Kaukoasennussarja (175N0160)



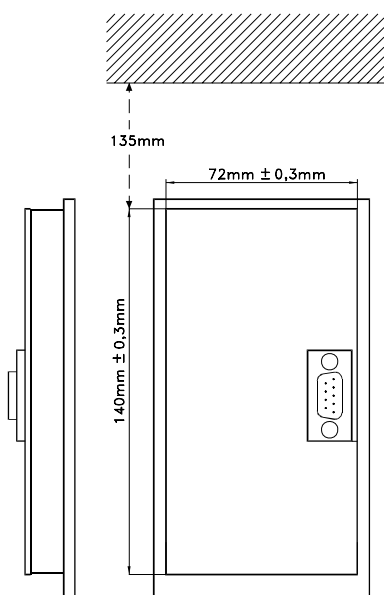
DANFOSS  
175NA039.12

Johtimen väri/	Liitin X100/	D-sub -nasta
keltainen	1	8
vihreä	2	9
punainen	3	2
sininen	4	3

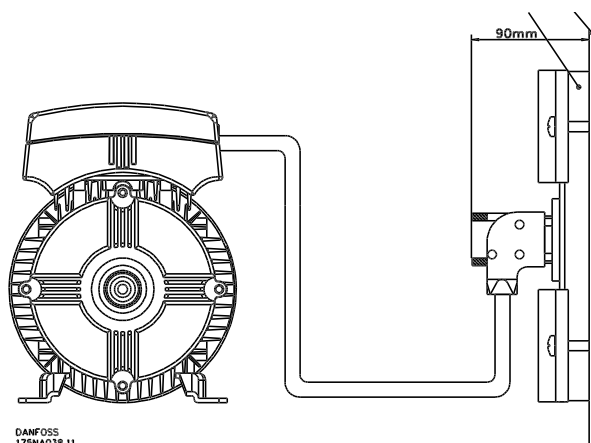
Asennus

#### Liitännät

### ■ Kaukoasennussarja, jatkoa



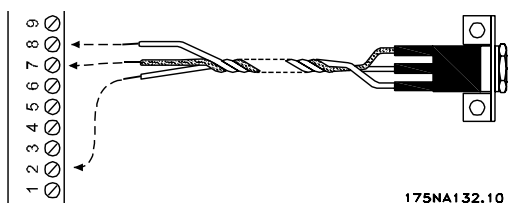
DANFOSS  
175ZA173.11



DANFOSS  
175NA038.11

### ■ Potentiometrioptio (177N0011)

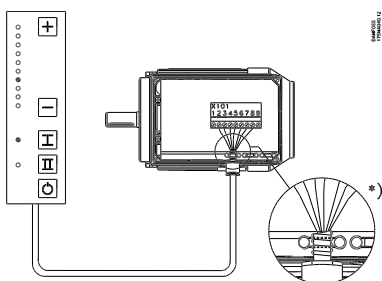
Mahdollisuus säätää ohjearvoa potentiometrin avulla. Optio asennetaan kaapelikiinnikkeen sijasta. Potentiometriä käytetään irrottamalla halutun ohjearvon käyttöön tarkoitettu sulkutulppa ja asentamalla se sitten uudelleen.



175NA132.10

Johtimen väri	Liitin kohdassa X101
Valkoinen	2 (analogiatulo)
Punainen	8 (0 V)
Musta	7 (+10 V)

### ■ Käsikäyttöpaneeli (LOP) (175N0128) IP65

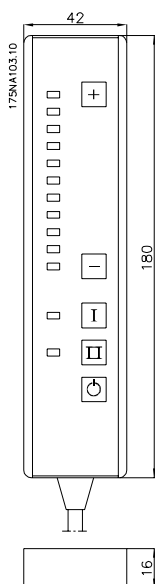


Johdotus

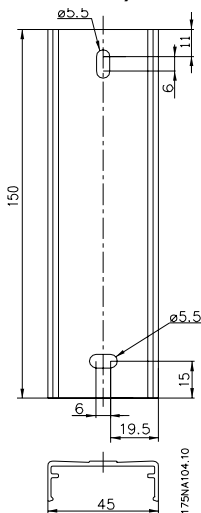
Johtimen väri	Liitin	Toiminto
Valkoinen	2	Ohjearvo
Ruskea	3	Kuittaus
Violetti * tai harmaa	4	Katso painikkeen II alla oleva taulukko
Vihreä	5	Katso painikkeen II alla oleva taulukko
Punainen	6	+24V
Keltainen	7	+10V
Sininen	8	Maadoitus

\* Saattaa joissakin kaapeleissa olla oranssi

### Paikalliskäyttöpaneeli (LOP) 175N0128 IP 65



### LOP:n kiinnitys 175N2717 (sisältyy tuotteeseen 175N0128)



## VLT® FCM -sarja

Toiminto/asetukset	Painike I (Käyn)	Painike II (Käyn)	⏻ Painike (Pysäy)
Oletusarvo - Kaksinopeuskäyttö (kytke violetti johdin): Tehdasasetusta ei muuteta	Käy asetetulla ohjearvolla (+/-)	Käy 10 Hz:n** huipponopeudella	Pysäytys (ja kuittaus* - jos laukaisu)
Toiminto 2 - Kaksitoimintokäyttö (kytke violetti johdin): Valitse halutut käyttötilat asetuksilla 1 ja 2 (käytä param. 4-6) Parametri 335 = 18 (valitut asetukset)	Käy Asetukset 1:n mukaan	Käy Asetukset 2:n mukaan	Pysäytys (ja kuittaus* - jos laukaisu)
Toiminto 3 - Käyttö molempiin suuntiin (kytke harmaa johdin): Parametri 335 = 10 (aloita suunnanvaihto) Parametri 200 = 1 (molempiin suuntiin)	Käy myötäpäivään	Käy vast.suunt	Pysäytys (ja kuittaus* - jos laukaisu)

\*Ei kuittausta tarvita, älä kytke ruskeaa johdinta\*\*tai aseta parametrissa 213

Aseta ohjearvo painamalla +/- painikkeita

Jännite päälle kytkettäessä laite on aina pysäytystilassa. Asetettu ohjearvo tallentuu syöttöjännitteen katketessa. Jos halutaan, että laite on aina käynnistystilassa, liitin 6 liitetään liittimeen 4, eikä violetti/harmaata johdinta liitetä liittimeen 4. Näin pysäytystoiminto on kytketty pois käytöstä.



### Huom

Katkaise tai eristä ylimääräinen johdin asennuksen jälkeen.

## VLT® FCM -sarja

### 001 Kielen valinta (LANGUAGE)

#### Arvo:

★ Englanti (ENGLISH)	[0]
Saksa (DEUTSCH)	[1]
Ranska (FRANCAIS)	[2]
Tanska (DANSK)	[3]
Espanja (ESPAÑOL)	[4]
Italia (ITALIANO)	[5]

Toimitettavan laitteen kieli saattaa poiketa tehdas-asetuksesta.

#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan valita näytössä esiintyvä kieli.

#### Valinnan selostus:

Valittavissa ovat *englanti* [0], *saksa* [1], *ranska* [2], *tanska* [3], *espanja* [4] ja *italia* [5].

### 002 Paikallis-/kauko-ohjaus (OPERATION SITE)

#### Arvo:

★ Kauko-ohjaus (REMOTE)	[0]
Paikallisohjaus (LOCAL)	[1]

#### Toiminto:

FC-moottorin ohjukseen on kaksi menetelmää: *Kauko-ohjaus* [0] ja *Paikallisohjaus* [1].

#### Valinnan selostus:

Jos on valittu *Kauko-ohjaus* [0], FC-moottoria voidaan ohjata:

- Ohjausliittimien tai sarjaportin kautta.
- [START]-painikkeella. Tämä ei kuitenkaan ohita digitaalitulojen tai sarjaliitännän kautta annettuja pysäytyskäskyjä (myös käynnistys estetty).
- [STOP]-, [JOG]- ja [RESET]-painikkeilla edellyttäen, että ne on aktivoitu (katso parametrit 014, 015 ja 017).

Jos on valittu *Paikallisohjaus* [1], FC-moottoria voidaan ohjata:

- [START]-painikkeella. Tämä ei kuitenkaan ohita digitaaliliittimien pysäytyskäskyjä (jos parametrissa 013 on valittu [2] ja [4]).

- [STOP]-, [JOG]- ja [RESET]-painikkeilla edellyttäen, että ne on aktivoitu (katso parametrit 014, 015 ja 017).
- [FWD/REV]-painikkeella suunnanvaihto edellyttäen, että se on aktivoitu parametrissa 016 ja että parametrissa 013 on valittu [1] tai [3].
- Paikallisohjearvoa voidaan ohjata "Nuoli ylös" ja "Nuoli alas" -painikkeilla parametrin 003 kautta.

### 003 Paikallisohjaus (LOCAL REFERENCE)

#### Arvo:

Par 013 asetettu [1] tai [2]:

0 - f<sub>MAX</sub> ★ 000.000

Par 013 asetettu [3] tai [4] ja par. 203 asetettu [0]:

Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub> ★ 000.000

Par 013 asetettu [3] tai [4] ja par. 203 asetettu [1]:

-Ref<sub>MAX</sub> - + Ref<sub>MAX</sub> ★ 000.000

#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan asettaa käsin haluttu ohjearvo (nopeus tai valitun toimintatavan ohjearvo riippuen parametrin 013 valinnoista).

Yksikkö noudattaa parametrissa 100 valittua toimintatapaa, edellyttäen että on valittu *Suljetun piirin prosessinsäätö* [3].

#### Valinnan selostus:

Parametrissa 002 pitää valita *Paikallisohjaus* [1], jotta tätä parametria voisi käyttää.

Asetettu arvo tallentuu virtakatkon sattuessa, katso parametri 019.

Tässä parametrissa tietojen muuttamistilasta ei poistuta automaattisesti (aikavalvonnan jälkeen).

Paikallisohjearvoa ei voi asettaa sarjaliitännän kautta.



Varoitus: Koska asetettu arvo on muistissa virtakatkon jälkeen, moottori voi käynnistyä ilman varoitusta virran kytkettyessä, jos parametrin 019 arvoksi on muutettu Automaattinen uudelleenkäynnistys, käytä tallennettua ohjearvoa [0].

### 004 Asetusten valinta (ACTIVE SETUP)

#### Arvo:

Tehdasasetukset (FACTORY SETUP)	[0]
★ Asetukset 1 (SETUP 1)	[1]
Asetukset 2 (SETUP 2)	[2]
Moniasetukset (MULTI SETUP)	[5]

### Toiminto:

Tässä parametrissa valitaan millä asetusnumerolla FC-moottorin toimintoja ohjataan.

Kaikki parametrit voidaan ohjelmoida kaksiin yksilöllisiin asetuksiin, Asetukset 1 ja Asetukset 2. Laitteessa on lisäksi esiohjelmoidut Tehdasasetukset, joita ei voi muuttaa.

### Valinnan selostus:

*Tehdasasetukset* [0] sisältää tehtaan Asetukset. Voidaan käyttää datan lähteenä, jos muut Asetukset on palautettava tunnettuun tilaan.

Parametreissa 005 ja 006 Asetukset voidaan kopioida toisista Asetuksista toisiin.

*Asetukset 1* [1] ja *2* [2] ovat erillisiä vaihtoehtoja, joita voidaan käyttää halutulla tavalla.

*Moniasetuksia* [5] käytetään, jos halutaan vaihtaa asetuksista toisiin kauko-ohjauksella. Liittimiä 2, 3, 4, ja 5 ja sarjaporttia voidaan käyttää asetusten vaihtamiseen.

### 005 Asetusten ohjelmointi

#### (EDIT SETUP)

#### Arvo:

Tehdasasetukset (FACTORY SETUP)	[0]
Asetukset 1 (SETUP 1)	[1]
Asetukset 2 (SETUP 2)	[2]
★ Aktiiviset Asetukset (ACTIVE SETUP)	[5]

### Toiminto:

Tässä parametrissa valitaan asetukset, joihin ohjelmointi (tietojen muuttaminen) kohdistuu toiminnan aikana. Molempia asetuksia voi ohjelmoida riippumatta siitä, kumpi on valittu aktiiviseksi (parametrissa 004).

### Valinnan selostus:

*Tehdasasetukset* [0] sisältää tehtaan Asetukset ja voidaan käyttää datalähteenä, jos muut Asetukset on palautettava tunnettuun tilaan.

*Asetukset 1-2* [1]-[2] ovat erillisiä asetusvaihtoehtoja, joita voidaan käyttää halutulla tavalla. Niitä voi ohjelmoida vapaasti riippumatta siitä, mitkä Asetukset on valittu aktiivisiksi ja määräävät näin FC-moottorin toiminnot.



### Huom

Yleiset tietojen muutokset ja kopiointi aktiivisiin Asetuksiin vaikuttavat välittömästi laitteen toimintaan.

### 006 Asetusten kopiointi

#### (SETUP COPY)

#### Arvo:

★ Ei kopiointia (NO COPY)	[0]
Kopioidaan nro 1:een nrosta # (COPY TO SETUP 1)	[1]
Kopioidaan nro 2:een nrosta # (COPY TO SETUP 2)	[2]
Kopioidaan kaikkiin nrosta # (COPY TO ALL)	[5]

# = parametrissa 005 valitut Asetukset

### Toiminto:

Parametrissa 005 valitut Asetukset voidaan kopioida joihinkin muihin tai samanaikaisesti kaikkiin muihin Asetuksiin.



### Huom

Kopiointi on mahdollinen vain pysäytystilassa (moottori pysäytetty pysäytyskäs-kyllä). Kopiointi kestää enintään 3 sekuntia ja päättyy, kun parametrin 006 arvo palaa nolnaan.

### 007 LCP-kopiointi

#### (LCP COPY)

#### Arvo:

★ Ei kopiointia (NO COPY)	[0]
Kaikkien parametrien lähetys (UPLOAD ALL PARAM)	[1]
Kaikkien parametrien vastaanotto (DOWNLOAD ALL)	[2]
Tehosta riippumattomien parametrien vastaanotto (DOWNLOAD SIZE INDEP.)	[3]

### Toiminto:

Parametria 007 käytetään, jos halutaan käyttää ohjauspaneelin sisäistä kopiointitoimintoa. Siksi parametriarvo(je)n kopiointi FC-moottorista toiseen on helppoa.

### Valinnan selostus:

Valitse *Kaikkien parametrien lähetys* [1], jos kaikki parametriarvot on tarkoitus siirtää ohjauspaneeliin. Valitse *Kaikkien parametrien vastaanotto* [2], jos kaikki parametriarvot on tarkoitus kopioida FC-moottoriin, johon ohjauspaneeli on asennettu. Valitse *Tehosta riippumattomien parametrien vastaanotto* [3], jos vain tehosta riippumattomat parametriarvot on tarkoitus kopioida. Menetelmää käytetään, jos tiedot kopioidaan FC-moottoriin, jonka teho ei ole sama kuin koneen, jonka asetuksia kopioidaan.



### Huom

Lähetys/vastaanotto on mahdollinen vain pysäytystilassa ja vain sellaisten laitteiden välillä, jotka on varustettu samalla tietokannan #-versiolla (katso parametri 626).

### 008 Moottorin taajuusnäytön skaalaus (FREQUENCY SCALE)

#### Arvo:

0.01 - 100.00 [1 - 10000]

★ 1.00 [100]

### Toiminto:

Tässä parametrissa valitaan kerroin, jolla näytössä näkyvä moottorin taajuus  $f_M$ , on kerrottu, kun parametrinen 009-012 arvoksi on asetettu *Taajuus x skaalaus* [5].

### Valinnan selostus:

Valitse haluttu skaalauskerroin.

### 009 Näytön rivi 2 (DISPLAY LINE 2)

#### Arvo:

Ei käytössä [0]

Ohjearvo [%] (REFERENCE [%]) [1]

Ohjearvo [yksikkö] (REFERENCE [UNIT]) [2]

Takaisinkytkentä [yksikkö] (FEEDBACK [UNIT]) [3]

★ Taajuus [Hz] (FREQUENCY [Hz]) [4]

Taajuus x skaalaus [-] (FREQUENCY X SCALE) [5]

Moottorin virta [A] (MOTOR CURRENT [A]) [6]

Momentti [%] (TORQUE [%]) [7]

Teho [kW] (POWER [kW]) [8]

Teho [hv] (POWER [hp] [US]) [9]

Moottorin jännite [V] (MOTOR VOLTAGE [V]) [11]

DC-välipiirin jännite [V] (DC LINK VOLTAGE [V]) [12]

FC:n lämpökuormitus [%] (FC THERMAL [%]) [14]

Käyttötunnit [tuntia] (RUNNING HOURS) [15]

Digitaalitulo [Binäärikoodi] (DIGITAL INPUT [BIN]) [16]

Ulkoinen ohjearvo [%] (EXTERNAL REF [%]) [21]

Tilasana [Heksa] (STATUS WORD [HEX]) [22]

Jäähdytysrivan lämpötila [°C] (HEATSINK TEMP [°C]) [25]

Hälytyssana [Heksa] (ALARM WORD [HEX]) [26]

Ohjassana [Heksa] (CONTROL WORD [HEX]) [27]

Varoitussana 1 [Heksa] (WARNING WORD 1 [HEX]) [28]

(Laajennettu tilasana [Heksa]) (EXTENDED STATUS WORD [HEX]) [29]

Analogiatulo 1 [mA] (ANALOG INPUT 1 [mA]) [30]

Analogiatulo 2 [V] (ANALOG INPUT 2 [V]) [31]

### Toiminto:

Tässä parametrissa voi valita näytön 2. rivillä näkyvän data-arvon.

Parametreissa 010-012 voi valita lisäksi kolme data-arvoa, jotka näkyvät näytön 1. rivillä.

Näytön lukeminen tapahtuu painamalla [DISPLAY/STATUS]-painiketta, katso myös sivu 31.



### Huom

Parametrissa 009 ei voida valita "Ei käytössä" [0].

### Valinnan selostus:

**Ohjearvo** [%] vastaa kokonaisohjearvoa (digitaalisen/analogisen/esivalitun/lukitun/väyläohjearvon/kiinniajo ylös ja alas summaa).

**Ohjearvo** [yksikkö] ilmaisee ohjearvojen summan parametrin 100 mukaisina yksikköinä (Hz, Hz ja 1/min).

**Takaisinkytkentä** [yksikkö] ilmaisee liittimen 1 ja 2 tilan arvon käyttäen parametrissa 414, 415 ja 416 valittua yksikköä/skaalausta.

**Taajuus [Hz]** ilmaisee moottorin taajuuden eli moottorille menevän lähtötaajuuden.

**Taajuus x skaalaus [-]** vastaa moottorin hetkellistä taajuutta  $f_M$  kerrottuna parametrissa 008 asetetulla skaalauskerroimella.

**Moottorin virta [A]** ilmaisee moottorin vaihevirran hetkellisarvon.

**Momentti [%]** ilmaisee moottorin hetkellisen kuormituksen suhteessa moottorin nimellismomenttiin.

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

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

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

**DC-välipiirin jännite [V]** ilmaisee FC-moottorin välipiirin jännitteen.

**FC-moottorin lämpökuormitus [%]** ilmaisee FC-moottorin lasketun/arvioidun lämpökuormituksen. Katkaisuraja on 100 %.

**Käyttötunnit [Tuntia]** ilmaisee moottorin käyttötuntien määrän edellisen parametrissa 619 suoritettua nollauksen jälkeen.

**Digitaalitulo [Binäärikoodi]** ilmaisee 4 digitaaliliittimen (2, 3, 4 ja 5) tilaviestin. Tulo 5 vastaa äärimmäisenä vasemmalla olevaa bittiä. '0' = ei viestiä, '1' = viesti kytketty.

**Ulkoisen ohjearvo [%]** antaa ulkoisten ohjearvojen summan prosentteina (analogisen/pulssi-/väyläohjearvon summa).

**Tilasana [Heksa]** ilmaisee tilasanan, joka on lähetetty FC-moottorista sarjaportin kautta heksakoodina.

**Jäähdytysrivan lämpötila [°C]** ilmaisee FC-moottorin jäähdytysrivan lämpötilan. Katkaisuraja on  $90 \pm 5$  °C; kytkentä tapahtuu lämpötilassa  $60 \pm 5$  °C.

**Hälytyssana [Heksa]** näyttää yhden tai useamman hälytyksen heksakoodina. Lisätietoja sivulla 74.

**Ohjaussana [Heksa]** ilmaisee VLT-taajuudenmuuttajan ohjausanan. Katso Suunnitteluoppaan, *Sarjaliikenne*.

**Varoitussana 1 [Heksa]** näyttää yhden tai useamman varoituksen heksakoodina. Lisätietoja sivulla 74.

**Laajennettu tilasana. [Heksa]** ilmaisee yhden tai usean tilan heksakoodina. Lisätietoja on sivulla 74.

**Analogiatulo 1 [mA]** ilmaisee viestin arvon liittimessä 1.

**Analogiatulo 2 [V]** ilmaisee viestin arvon liittimessä 2.

<b>010</b>	<b>Näytön rivi 1,1</b>
	<b>(DISPLAY LINE 1.1)</b>
<b>Arvo:</b>	

★ Ohjearvo [%] [1]

*Katso parametri 009.*

### Toiminto:

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

Näytön lukeminen tapahtuu painamalla [Display/Status]-painiketta, katso myös sivu 28.

### Valinnan selostus:

Valittavana on 24 data-arvoa, katso parametri 009.

### 011 Näytön rivi 1,2

#### (DISPLAY LINE 1.2)

### Arvo:

★ Moottorin virta [A] [1]

*Katso parametri 009.*

### Toiminto:

Tässä parametrissa voi valita näytön 1. rivillä näkyvän toisen data-arvon, positio 2.

Näytön lukeminen tapahtuu painamalla [DISPLAY/STATUS]-painiketta, katso myös sivu 31.

### Valinnan selostus:

Valittavana on 24 data-arvoa, katso parametri 009.

### 012 Näytön rivi 1,3

#### (DISPLAY LINE 1.3)

### Arvo:

★ Teho [kW] [8]

*Katso parametri 009*

### Toiminto:

Tässä parametrissa voi valita näytön 3. rivillä näkyvän kolmannen data-arvon, positio 3.

Näytön lukeminen tapahtuu painamalla [DISPLAY/STATUS]-painiketta, katso myös sivu 31.

### Valinnan selostus:

Valittavana on 24 data-arvoa, katso parametri 009.

### 013 Paikallishjearvon asetus

#### (LOCAL CTRL/CONFIG.)

### Arvo:

Paikallishjearvo ei aktiivinen (DISABLE) [0]

Paikallishjaus ja avoin piiri (LCP CTRL/OPEN LOOP)	[1]
Digitaalinen paikallishjaus ja avoin piiri (LCP+DIG CTRL/OP.LOOP)	[2]
Paikallishjaus/kuten parametri 100. (LCP CTRL/AS P100)	[3]
★ Digitaalinen paikallishjaus/kuten parametri 100. (LCP+DIG CTRL/AS P100)	[4]

### Toiminto:

Tässä valitaan haluttu toiminto, jos parametrissa 002 on valittu Paikallishjaus. Katso myös parametrin 100 selostus.

### Valinnan selostus:

Jos valitaan *Paikallishjaus ei aktiivinen* [0], *Paikallishjaus* asetetaan parametrissa 003 on estetty. Valintaan *Paikallishjaus ei aktiivinen* [0] voidaan siirtää parametrin 013 muista asetuksista vain, kun FC-moottori on asetettu *Kauko-ohjaustilaan* [0] parametrissa 002.

*Paikallishjaus ja avoin piiri* [1] käytetään, kun nopeuden on oltava säädettävä (Hz) parametrissa 003, kun FC-moottori on asetettu *Paikallishjaustilaan* [1] parametrissa 002.

Ellei parametrin 100 arvoksi ole asetettu *Avoimen piirin nopeudensäätö* [0], vaihda sen arvoksi *Avoimen piirin nopeudensäätö* [0].

*Digitaalinen paikallishjaus ja avoin piiri* [2] toimii kuten *Paikallishjaus ja avoin piiri* [1], ainoana erotuksena on, että moottoria ohjataan digitaalitulojen kautta, jos parametri 002:n arvoksi on asetettu *Paikallishjaus* [1].

*Paikallishjaus/kuten parametri 100* [3] valitaan haluttaessa asettaa ohjearvo parametrissa 003.

*Digitaalinen paikallishjaus/kuten parametri 100* [4] toimii kuten *Paikallishjaus/kuten parametri 100* [3], ainoana erotuksena on, että moottoria voidaan ohjata digitaalitulojen kautta, jos parametri 002:n arvoksi on asetettu *Paikallishjaus* [1].



### Huom

Siirtyminen *Kauko-ohjauksesta Digitaaliseen paikallishjaukseen ja avoimeen piiriin*:

Moottorin hetkillinen I taajuus ja pyörimissuunta pitää säilyttää. Jos pyörimissuunta ei vastaa suunnanvaihtoviestiä (negatiivinen ohjearvo), moottorin taajuudeksi f<sub>m</sub> asetetaan 0 Hz.

*Siirtyminen Digitaalisesta paikallishjauksesta ja avoimesta piiristä Kauko-ohjaukseen:*

Valittu toiminto (parametri 100) on aktiivinen. Siirtyminen tapahtuu pehmeästi.

*Siirtyminen Digitaalisesta paikallishjauksesta/kuten parametri 100 Digitaaliseen paikallishjaukseen/kuten parametri 100:*

Nykyinen ohjearvo säilyy. Jos ohjearvoviesti on negatiivinen, paikallishjaarvoksi asetetaan 0.

*Siirtyminen Digitaalisesta paikallishjauksesta/kuten parametri 100 tai Digitaalisesta paikallishjauksesta/kuten parametri 100 Kauko-ohjaukseen:*

Ohjearvo korvataan kauko-ohjauksen aktiivisella ohjearvoviestillä.

## 014 Paikallispysäytys (LOCAL STOP)

### Arvo:

Ei voimassa (DISABLE)	[0]
★ Voimassa (ENABLE)	[1]

### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan valita kyseinen ohjauspaneelin paikallispysäytystoiminto/poistaa valinta. Tätä painiketta käytetään, kun parametrin 002 arvoksi on asetettu *Kauko-ohjaus* [0] tai *Paikallishjaus* [1].

### Valinnan selostus:

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



### Huom

Jos valitaan *Voimassa*, [STOP]-painike ohittaa kaikki käynnistyskäskyt.

## 015 Paikallinen ryömintä (LOCAL JOGGING)

### Arvo:

★ Ei voimassa (DISABLE)	[0]
Voimassa (ENABLE)	[1]

### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan valita ohjauspaneelin ryömintätoiminto/poistaa valinta.

### Valinnan selostus:

Jos on valittu *Ei voimassa* [0], [JOG]-painike ei toimi.



### 016 Paikallinen suunnanvaihto

#### (LOCAL REVERSING)

##### Arvo:

- ☆ Ei voimassa (DISABLE) [0]
- Voimassa (ENABLE) [1]

##### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan valita ohjauspaneelin suunnanvaihtotoiminto/poistaa valinta.

Tätä painiketta voi käyttää vain, jos parametri 002 on asetettu arvoon *Paikallisohjtaus* [1] ja parametri 013 arvoon *Paikallisohjtaus ja avoin piiri* [1] tai *Paikallisohjtaus/ kuten parametri 100* [3].

##### Valinnan selostus:

Jos on valittu *Ei voimassa* [0], [FWD/REV]-painike ei toimi.

Katso parametri 200.

### 017 Paikallinen laukaisun kuittaus

#### (LOCAL RESET)

##### Arvo:

- Ei voimassa (DISABLE) [0]
- ☆ Voimassa (ENABLE) [1]

##### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan valita ohjauspaneelin kuittaustoiminto/poistaa valinta.

Tätä painiketta voidaan käyttää, kun parametrin 002 arvoksi on asetettu *Kauko-ohjtaus* [0] tai *Paikallisohjtaus* [1].

##### Valinnan selostus:

Jos on valittu *Ei voimassa* [0], [RESET]-painike ei toimi.



##### Huom

Valitse vain *Ei voimassa* [0], jos digitaalituloihin on kytketty ulkoinen kuittaus.

### 018 Datamuutosten lukinta

#### (DATA CHANGE LOCK)

##### Arvo:

- ☆ Ei lukittu (NOT LOCKED) [0]
- Lukittu (LOCKED) [1]

##### Toiminto:

Tässä parametrissa ohjaus voidaan "lukita", mikä tarkoittaa, että datamuutoksia ei voi suorittaa paikallisohjtauspaneelista 2 (muutokset ovat kuitenkin edelleen mahdollisia sarjaliitännän kautta).

##### Valinnan selostus:

Jos valitaan *Lukittu* [1], datamuutoksia ei voi suorittaa.

### 019 Toimintatila käynnistettäessä, paikallisohjtaus

#### (POWER UP ACTION)

##### Arvo:

- Automaattinen uudelleenkäynnistys, käytä tallennettua ohjearvoa (AUTO RESTART) [0]
- ☆ Pysäytetty, käytä tallennettua ohjearvoa (LOCAL=STOP) [1]
- Pysäytetty, aseta ohjearvoksi 0 (LOCAL=STOP, REF=0) [2]

##### Toiminto:

Sen käyttötilan asettaminen, jossa taajuudenmuuttajan halutaan käynnistyvän verkkovirran kytkeytyessä. Toiminto voi olla aktiivinen vain, jos parametrin 002 arvoksi on asetettu *Paikallisohjtaus* [1].

##### Valinnan selostus:

*Automaattinen uudelleenkäynnistys, käytä tallennettua ohjearvoa* [0] valitaan, jos halutaan, että laite käynnistyy (parametrissa 003 asetetulla) paikallisohjearvolla ja siinä/käynnistys-/pysäytystilassa, joka viimeksi valittiin [Start/Stop]-painikkeella ennen verkkovirran katkaisua.

*Pysäytetty, käytä tallennettua ohjearvoa* [1] valitaan, jos halutaan että laite on pysäytystilassa verkkovirran kytkeytyessä, kunnes [Start]-painiketta painetaan. Käynnistyskäsken jälkeen käytetään parametrissa 003 asetettua paikallisohjearvoa.

*Pysäytetty, aseta ohjearvoksi 0* [2] valitaan, jos halutaan että laite jää pysäytystilaan verkkovirran kytkeytyessä. Paikallisohjearvo (parametri 003) nollautuu.



##### Huom

Kauko-ohjauksikäytössä (parametri 002) käynnistys-/pysäytystila käynnistettäessä riippuu ulkoisista ohjausviesteistä. Jos on valittu *Pulssikäynnistys* [2] parametreissa 332-335, moottori jä pysäytystilaan verkkovirran kytkeytyessä.



### 100 Toimintatapa (CONFIG. MODE)

#### Arvo:

- ★ Avoimen piirin nopeudensäätö (SPEED OPEN LOOP) [0]
- Suljetun piirin prosessinsäätö (PROCESS CLOSED LOOP) [1]

#### Toiminto:

Tässä parametrissa valitaan toimintatapa, johon FC-moottoria on tarkoitus käyttää.

#### Valinnan selostus:

Jos valitaan *Avoimen piirin nopeudensäätö* [0], saadaan normaali nopeudensäätö (ilman takaisinkytkentäviestiä) automaattisella jättämäkompensoinnilla, joka varmistaa vakionopeuden kuormituksen vaihdeltaessa. Kompensoinnit ovat aktiivisena, mutta ne voidaan poistaa käytöstä parametreissa 133-136.

Jos on valittu *Suljetun piirin prosessinsäätö* [3], sisäinen prosessinsäädin aktivoituu mahdollistaen prosessin tarkan ohjauksen annetun prosessiviestin mukaan. Prosessiviesti voidaan asettaa käyttäen joko prosessisyksikköä tai prosenttilukuna. Prosessista on tultava takaisinkytkentäviesti ja prosessisäädintä on säädettävä. Suljetun piirin prosessinohjauksessa parametrissa 200 ei voi valita molempia suuntia.



#### Huom

Tämä on mahdollinen vain pysäytystilassa (moottori pysäytetty pysäytyskäskyllä).

### 101 Momentti (TORQUE CHARACT)

#### Arvo:

- ★ Vakiomomentti (CONSTANT TORQUE) [1]
- Muuttuva momentti: matala (VAR.TORQUE: LOW) [2]
- Muuttuva momentti: keskimääräinen (VAR.TORQUE: MEDIUM) [3]
- Muuttuva momentti: korkea (VAR.TORQUE: HIGH) [4]

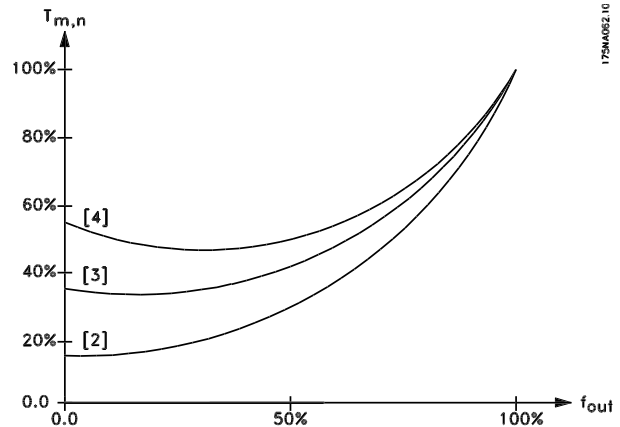
#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan valita periaate, jolla FC-moottorin U/f-ominaiskäyrä sovitetaan kuormituksen momenttiominaiskäyrän mukaan.

#### Valinnan selostus:

Jos *Valitaan vakiomomentti* [1], saadaan kuormituksen riippuva U/f-ominaiskäyrä, jossa lähtöjännite kasvaa kuormituksen (virran) kasvaessa ja pitää näin yllä moottorin vakiomagnetointia.

Valitse *Muuttuva momentti matala* [2], *Muuttuva momentti keskimääräinen* [3] tai *Muuttuva momentti korkea* [4], jos kuormitus on neliöllinen (keskipakopumput, puhaltimet).



#### Huom

Jättämäkompensointi (parametri 136) ja käynnistys (parametri 134) eivät ole aktiivisia, jos käytetään muuttuvaa momenttia.

### 102 Moottorin teho (MOTOR POWER)

#### Arvo:

XX,XX kW - riippuu FC-moottorista [XXXX]

#### Toiminto:

Vain lukuparametri.

### 103 Moottorin jännite (MOTOR VOLTAGE)

#### Arvo:

XX V - riippuu FC-moottorista [XX]

#### Toiminto:

Vain lukuparametri.

### 104 Moottorin taajuus (MOTOR FREQUENCY)

#### Arvo:

XX,X Hz - riippuu FC-moottorista [XXX]

#### Toiminto:

Vain lukuparametri.

### 105 Moottorin virta (MOTOR CURRENT)

#### Arvo:

XX,X X A - riippuu FC-moottorista [XXXX]

#### Toiminto:

Vain lukuparametri.

### 106 Moottorin nimellisa nopeus (MOTOR NOM. SPEED)

#### Arvo:

XX r/min - riippuu laitteesta [XX]

#### Toiminto:

Vain lukuparametri.

### 117 Resonanssin vaimennus (RESONANCE DAMP.)

#### Arvo:

OFF - 100% [OFF -100]

★ OFF %. [OFF]

#### Toiminto:

Resonanssin vaimennus voidaan optimoida. Vaikutustaso säädetään tässä parametrissa. Arvo voi olla väliltä 0 % (OFF) ja 100 %. 100 % vastaa laitteesta riippuvaa suurinta sallittua suhteellista vahvistusta. Oletusarvo on OFF.



#### Huom

Tärinää ei aina voida poistaa ilman kuorimitustoimintoa tai suurella kytkentätaajuudella. Tärinät riippuvat moottorista.

Toiminnon kuvaus:

Järjestelmän momentti arvioidaan DC-välipiirin pohjalta ja kytketään takaisin suhteellisen vahvistuksen säätimeen.

Laitteesta riippuvalla aktiivisen moottorivirran tasolla ohjain poistetaan käytöstä.

#### Valinnan selostus:

Aseta suhteellisen vahvistuksen aste momentin takaisinkytkennälle välillä 0 % (OFF) - 100 %.

### 126 Tasavirtajarrutuksen vaikutusaika (DC BRAKING TIME)

#### Arvo:

0.0 - 60.0 s [0-600]

★ 10.0 s [100]

*Tasavirtajarrutus katso param. 132*

#### Toiminto:

Tässä parametrissa asetetaan tasavirtajarrutuksen vaikutusaika, jona tasavirtajarrutusjännite (parametri 132) on aktiivinen.

0,0 s = OFF

#### Valinnan selostus:

Aseta haluttu aika.

### 127 Tasavirtajarrutuksen alkamisaika (DC BRAKE CUT-IN)

#### Arvo:

0.0 -  $f_{MAX}$  (parametri 202) [0 -]

0.0 Hz = OFF [0]

*Tasavirtajarrutus katso param. 132*

#### Toiminto:

Tässä parametrissa asetetaan tasavirtajarrutuksen alkamisaika, jolla parametrissa 132 asetettu jarrutusjännite aktivoituu pysäytyskäskyn yhteydessä.

#### Valinnan selostus:

Aseta haluttu taajuus.

### 128 Moottorin lämpösuojaus (MOTOR THERM. PROTEC.)

#### Arvo:

★ Ei suojausta (NO PROTECTION) [0]

### Toiminto:

Vain lukuparametri  
Katso jaksoa FCM 300:n lämpösuojaus.

### 132 Tasavirtajarrutusjännite (DC BRAKE VOLTAGE)

#### Arvo:

0 - 100 % [0-100]

★ 0 % [0]

### Toiminto:

#### Tasavirtajarrutus:

Jos epätahtimoottorin staattorille johdetaan tasajännitettä, moottorissa syntyy jarrutusmomenttia.

Jarrutus vaihtelee syötetyn tasavirtajarrutusjännitteen mukaan.

Jarrutusmomentin tuottamiseksi tasavirtajarrutuksen avulla moottorin pyörivä kenttä (AC) muunnetaan paikallaan pysyväksi kentäksi (DC).

Tasavirtajarrutus on aktiivinen kytkeytymistajuuden alapuolella kun pysäytys on aktiivinen.

Parametreja 126, 127 ja 132 käytetään tasavirtajarrutuksen ohjaamiseen.

Tasavirtajarrutuksen voi ottaa käyttöön myös suoraan digitaalitulon avulla.

### Toiminto:

Jos epätahtimoottorin staattoriin syötetään tasavirtajännite, syntyy jarrutusmomentti. Jarrutusmomentti riippuu valitusta tasavirtajarrutusjännitteestä. Tasavirtajarrutusjännite ilmaistaan prosentiosuutena maksimivirtausjännitteestä.

### Valinnan selostus:

Aseta haluttu jännite prosentiosuutena maksimivirtausjännitteestä.



#### Huom

Tasavirtajarrutusta ei voi käyttää pitojarrutukseen.

### 133 Käynnistysjännite (START VOLTAGE)

#### Arvo:

0.00 - 100.00 V [0-10000]

★ Riippuu moottorista

### Toiminto:

Moottorijännite voidaan asettaa kentän heikennyspisteen alle riippumatta moottorin virrasta. Tällä toiminnolla voidaan kompensoida liian alhainen käynnistysmomentti.

Käynnistysjännite on jännite taajuuden ollessa 0 Hz.



#### Huom

Jos käynnistysjännite on liian suuri, se saattaa johtaa magneettiseen kyllästykseen ja moottorin ylikuumentumiseen, jolloin FC-moottori saattaa laueta. Käynnistysjännitettä on siksi käytettävä harkiten.

### Valinnan selostus:

Aseta haluttu käynnistysjännite.

### 134 Kuormituksen kompensointi (LOAD COMPENSATION)

#### Arvo:

0.0 - 300.0 % [0-3000]

★ 100.0 % [1000]

### Toiminto:

Tässä parametrissa asetetaan kuormituskäyrät. Kun kuormituksen kompensointia lisätään, moottorille syötetään suurempi jännite korkeammalla taajuudella kuormituksen kasvaessa. Toimintoa käytetään esim. moottoreissa tai sovelluksissa, joiden tyhjäkäyntivirta on täyden kuormituksen virtaa selvästi pienempi.



#### Huom

Jos arvo on liian suuri, FC-moottori voi laueta ylivirran vuoksi.

### Valinnan selostus:

Ellei tehtaalla asetettu arvo ole riittävä, kuormituksen kompensointi asetetaan arvoon, joka mahdollistaa käynnistymisen kyseessä olevalla kuormituksella.



Arvoksi tulee valita 0 %, jos kuormitusta muutetaan nopeasti. Liian suuri kuormituksen kompensointi tekee käynnin epävakaaaksi.

### 135 U/f-suhde (U/F RATIO)

#### Arvo:

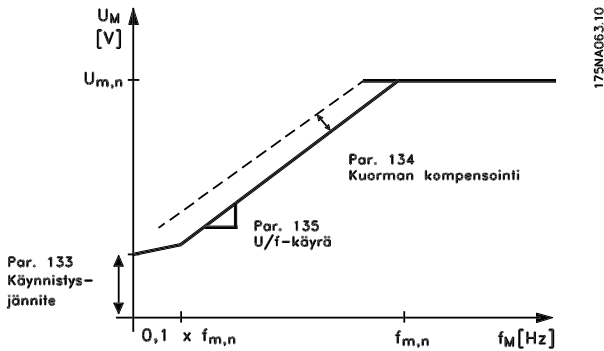
0.00 - 20.00 V/Hz

[0-2000]

★ Riippuu moottorista

### Toiminto:

Lähtöjännite moottoriin voidaan säätää lineaarisesti nolasta nimellistaajuuteen.



### 136 Jättämäkompensointi (SLIP COMP.)

#### Arvo:

-500.0 - +500.0 % [-5000 - +5000]

★ 100.0 % [1000]

### Toiminto:

Nimellinen jättämäkompensointi (asetettu tehtaalla) lasketaan moottoriparametrien perusteella.

Parametrissa 136 voidaan hienosäätää jättämäkompensointi. Optimoinnin ansiosta moottorin nopeus ei riipu niin voimakkaasti kuormituksesta. Toiminto ei ole aktiivinen, jos käytetään muuttuvaa momenttia (parametri 101).

### Valinnan selostus:

Aseta %-arvo nimellisestä jättämäkompensoinnista.

### 137 Tasavirtapitojännite (DC HOLD VOLTAGE)

#### Arvo:

0 - 100 % [0-100]

★ 0 (OFF) % [0]

### Toiminto:

Parametria käytetään moottoritoiminnon ylläpitoon (pitomomentti) tai moottorin esilämmittämiseen. Tasavirtapitojännite on aktiivinen moottorin ollessa pysäytet-

tynä, kun sen arvoksi on asetettu muu kuin 0. Vapaa rullaus pysähdyksiin poistaa toiminnon käytöstä.

### Valinnan selostus:

Aseta prosentiarvo.

### 138 Jarrun päästötaajuus (BRAKE RELEASE)

#### Arvo:

0,5 - 132 Hz (parametri 200) [5-]

★ 3,0 Hz [30]

### Toiminto:

Tässä ulkoisen jarrun vapautustaajuus valitaan parametrissa 323 tai 340 käytön aikana määritetyn tehon mukaan.

### Valinnan selostus:

Aseta haluttu taajuus.

### 139 Jarrun kytkentätaajuus pysäytyksen ollessa aktiivinen (BRAKE CUT IN)

#### Arvo:

0,5 - 132 Hz (parametri 200) [5-]

★ 3,0 Hz [30]

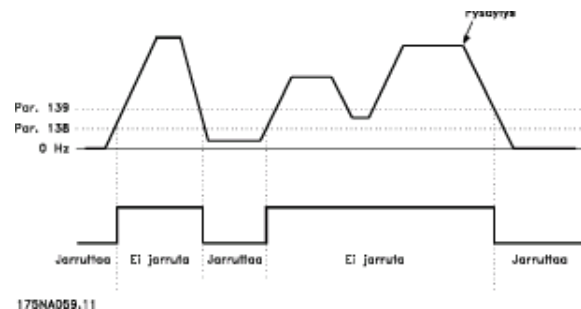
### Toiminto:

Tässä valitaan taajuus, jolla ulkoinen jarru kytketään parametrissa 323 tai 340 asetetun lähdön perusteella, kun moottori pysäytetään valitun rampin mukaisesti.

### Valinnan selostus:

Aseta haluttu taajuus.

Jarrustotoiminnon nopeusprofiili on kuvattu seuraavassa.



**147 Moottorityypin asetukset****(SETUP OF MOTOR TYPE)****Arvo:**

Riippuu laitteesta

**Toiminto:**

Tästä voit valita moottorin, johon varaosalaite on määrätty asentaa.

**Huom**

Tätä parametria voi muuttaa vain varaosalaiteissa.

Tarkista ohjelmistoversion numero parametrissa 624.

Jos ohjelmistoversio = 2.61:

Kun olet muuttanut parametrin 147, aseta parametri 620 alustusta varten [3] ja käytä virta pois päältä.

Jos ohjelmistoversio > 2.61:

Kun olet muuttanut parametrin 147, käytä virta pois päältä.

**Huomaa, että näillä toimenpiteillä taajuusmuuttaja palautuu tehdasasetuksiin (lukuun ottamatta parametreja 500 ja 600-605).**

**Valinnan selostus:**

Valitse haluamasi moottori moottorin merkin, napamäärän ja tehon mukaan.

Esimerkki: ATB STD-4-075 tarkoittaa ATB:n 4-napais-  
ta 0,75 kW:n moottoria.

## VLT® FCM -sarja

### 200 Pyörimissuunta (ROTATION)

#### Arvo:

- ★ Vain myötäpäivään, 0-132 Hz  
(132 Hz CLOCK WISE) [0]
- Molempiin suuntiin, 0-132 Hz  
(132 Hz BOTH DIRECT.) [1]
- Vain vastapäivään, 0-132 Hz  
(132Hz COUNTERCLOCK) [2]

#### Toiminto:

Parametri suojaa tahattomalta suunnanvaihdolta.

Kun parametrissa 100 on valittu *Suljetun piirin prosessin nopeudensäätö*, parametrin 200 arvoksi ei saa asettaa *Molempiin suuntiin* [1].

#### Valinnan selostus:

Valitse haluttu suunta moottorin käyttöpäästä nähtynä.

Huomaa, että jos on valittu *Vain myötäpäivään, 0-132 Hz* [0] / *Vain vastapäivään, 0-132 Hz* [2], lähtötaajuuden rajat ovat  $f_{MIN} - f_{MAX}$ .

Jos on valittu *Molempiin suuntiin 0-132 Hz* [1], lähtötaajuuden rajat ovat  $\pm f_{MAX}$  (minimitaajuudella ei ole merkitystä).



#### Huom

Tämä on mahdollinen vain pysäytystilassa (moottori pysäytetty pysäytyskäskyllä). Ramppia noudatetaan, jos asetusta ei ole muutettu.



#### Huom

Jos parametrille 200, suunnan valinta, on määritetty eri arvot kahdessa asetuksessa ja asetusta muutetaan käytön aikana, suuntaa muutetaan ilman hidastusta tai kiihdytystä. Laite saattaa tällaisissa tapauksissa laukaista, jolloin tehomodulin käyttöikä saattaa lyhentyä. Lisäksi tämä saattaa olla haitallista sovellukselle.

Tämän vuoksi:

Ei ole suositeltavaa määrittää parametrille 200 eri arvoja kahteen asetukseen. Jos tämä on kuitenkin tarpeen, käyttäjän on muistettava varmistaa, että asetuksen muutokset tehdään ainoastaan moottorin ollessa pysäytettynä.

### 201 Pienin lähtötaajuus (MIN OUTPUT FREQ)

#### Arvo:

- 0.0 HZ -  $f_{MAX}$  (parametri 202) [0 -]
- ★ 0.0 HZ [0]

#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan valita minimitaajuus, joka vastaa moottorin käytön miniminopeutta.

Minimitaajuus ei voi koskaan olla suurempi kuin maksimitaajuus  $f_{MAX}$ .

Jos parametrin 200 arvoksi on valittu *Molempiin suuntiin*, minimitaajuudella ei ole merkitystä.

#### Valinnan selostus:

Arvoksi voidaan valita 0,0 Hz - parametrissa 202 valittu maksimitaajuus ( $f_{MAX}$ ).

### 202 Lähtötaajuuden yläraja (MAX OUTPUT FREQ)

#### Arvo:

- $f_{MIN}$  (parametri 201) -  $f_{ALUE}$  (132 Hz, par. 200)
- ★  $f_{ALUE}$

#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan valita maksimitaajuus, joka vastaa moottorin käytön maksiminopeutta.

Katso myös parametri 205.

#### Valinnan selostus:

Voidaan valita arvo välillä  $f_{MIN} - 132$  Hz.

### 203 Ohjearvon/takaisinkytkennän alue (REF/FEEDB. RANGE)

#### Arvo:

- ★ Min - Max (MIN - MAX) [0]
- Max - + Max (-MAX-+MAX) [1]

#### Toiminto:

Tässä parametrissa valitaan pitääkö ohjearvoviestin olla positiivinen vai voiko se olla sekä positiivinen että negatiivinen.



#### Huom

Analogiatulon arvo (ohjearvo/takaisinkytkentä) on aina positiivinen.



Valitse *Min - Max* [0], jos on valittu *Suljetun piirin prosessinsäätö* parametrissa 100.

### Valinnan selostus:

Valitse haluttu alue.

### 204 Minimiohjearvo

(MIN. REFERENCE)

#### Arvo:

-100,000.000 - Ohjearvo<sub>MAX</sub>  
(par. 205) [-100000000 -]

★ 0.000 [0]

Riippuu parametrissa 100.

#### Toiminto:

*Minimiohjearvo* antaa kaikkien ohjearvojen summan pienimmän asetusarvon.

*Minimiohjearvo* on aktiivinen vain, jos parametrissa 203 on asetettu *Min - Max* [0]; se on kuitenkin aina aktiivinen, jos on valittu *Suljetun piirin prosessinsäätö* parametrissa 100.

### Valinnan selostus:

On aktiivinen vain, jos parametrin 203 arvoksi on asetettu *Min - Max* [0].

Aseta haluttu arvo.

### 205 Maksimiohjearvo

(MAX. REFERENCE)

#### Arvo:

Ohjearvo<sub>MIN</sub> (par. 204)-100,000,000 [-100000000]

★ 50.000 HZ [50000]

#### Toiminto:

*Maksimiohjearvo* antaa kaikkien ohjearvojen summan suurimman mahdollisen arvon. Jos parametrissa 100 on valittu avoin piiri, maksimiasetus on 132 Hz.

Jos taas on valittu suljettu piiri, suurinta ohjearvoa ei voi asettaa suurinta takaisinkytkentää suuremmaksi (parametri 415).

### Valinnan selostus:

Aseta haluttu arvo.

### 207 Rampin nousuaika 1

(RAMP UP TIME 1)

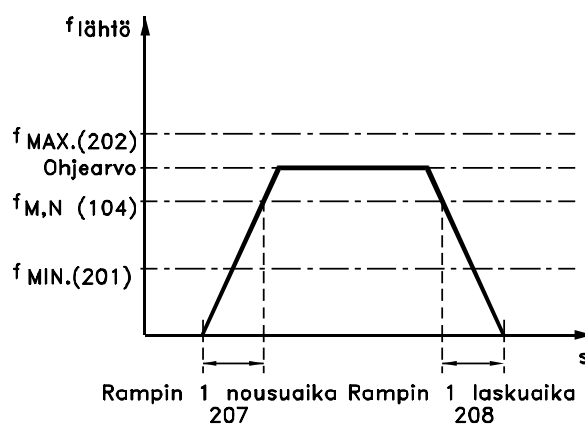
#### Arvo:

0.15 - 3600.00 s [5 -360000]

3.00 s [300]

#### Toiminto:

Rampin nousuaika on kiihdytysaika 0 hertsistä moottorin nimellistaajuuteen  $f_{M,N}$  (parametri 104). Tämä edellyttää, ettei (parametrissa 221 asetettavaa) virtarajaa saavuteta.



175NA007.11

### Valinnan selostus:

Ohjelmoi haluttu rampin nousuaika.

### 208 Rampin laskuaika 1

(RAMP DOWN TIME 1)

#### Arvo:

0.15 - 3600.00 s [5 - 360000]

★ 3.00 s [300]

#### Toiminto:

Rampin laskuaika on hidastusaika moottorin nimellistaajuudesta  $f_{M,N}$  (parametri 104) 0 hertsiin, edellyttäen, ettei vaihtosuuntaajassa ole regeneratiivisen toiminnan aikaansaamaa ylijännitettä eikä (parametrissa 221 asetettavaa) virtarajaa saavuteta.

### Valinnan selostus:

Ohjelmoi haluttu rampin laskuaika.

### 209 Rampin nousuaika 2

(RAMP UP TIME 2)

#### Arvo:

0.15 - 3600.00 s [5 -360000]  
 ★ 3.00 s [300]

### Toiminto:

Rampin nousuaika on kiihdytysaika 0 hertsistä moottorin nimellistaajuuteen  $f_{M,N}$  (parametri 104). Tämä edellyttää, että virtarajaa ei ole saavutettu (asetetaan parametrissa 221).

### Valinnan selostus:

Ohjelmoi haluamasi rampin nousuaika. Rampista 1 vaihdetaan ramppiin 2 aktivoimalla ramppi 2 digitaalitulon kautta.

### 210 Rampin laskuaika 2 (RAMP DOWN TIME 2)

Arvo:  
 0.15 - 3600.00 s [5 - 360000]  
 ★ 3.00 s [300]

### Toiminto:

Rampin laskuaika on hidastusaika moottorin nimellistaajuudesta  $f_{M,N}$  (parametri 104) 0 hertsiin, edellyttäen ettei vaihtosuuntaajassa synny ylijännitettä moottorin regeneratiivisen toiminnan takia eikä virtarajaa saavuteta (asetetaan parametrissa 221).

### Valinnan selostus:

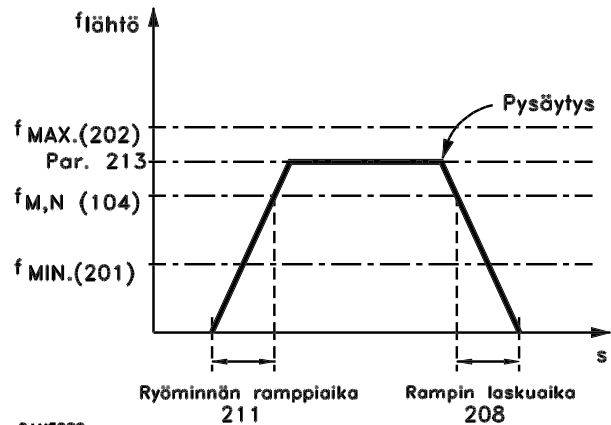
Ohjelmoi haluttu rampin laskuaika. Rampista 1 vaihdetaan ramppiin 2 aktivoimalla ramppi 2 digitaalitulon kautta.

### 211 Ryöminnin ramppiaika (JOG RAMP TIME)

Arvo:  
 0.15 - 3600.00 s [5 - 360000]  
 ★ 3.00 s [300]

### Toiminto:

Ryöminnin ramppiaika on kiihdytys-/hidastusaika 0 hertsistä moottorin nimellistaajuuteen  $f_{M,N}$  (parametri 104), edellyttäen, ettei vaihtosuuntaajassa ole regeneratiivisen toiminnan aikaansaamaa ylijännitettä ja ettei (parametrissa 221 asetettavaa) virtarajaa saavuteta.



Ryöminnin ramppiaika alkaa, jos ohjauspaneelin, digitaalitulon tai sarjaportin kautta annetaan ryömintäviesti.

### Valinnan selostus:

Ohjelmoi haluttu ramppiaika.

### 212 Pikapysäytyksen ramppiaika (Q STOP RAMP TIME)

Arvo:  
 0.15 - 3600.00 s [5 - 360000]  
 ★ 3.00 s [300]

### Toiminto:

Rampin laskuaika on hidastusaika moottorin nimellistaajuudesta 0 hertsiin, edellyttäen ettei vaihtosuuntaajassa synny ylijännitettä moottorin regeneratiivisen toiminnan takia ja ettei virta ylitä virtarajaa (asetetaan parametrissa 221).

Pikapysäytys aktivoidaan yhden digitaaliliitännän (2-5) tai sarjaportin kautta annetulla viestillä.

### Valinnan selostus:

Ohjelmoi haluttu rampin laskuaika.

### 213 Ryömintätaajuus (JOG FREQUENCY)

Arvo:  
 0,0 - parametri 202 [0 -]  
 ★ 10.0 HZ [100]

### Toiminto:

Ryömintätaajuus  $f_{JOG}$  on kiinteä lähtötaajuus, jolla FC-moottori toimii, kun ryömintätoiminto aktivoidaan.

### Valinnan selostus:

Aseta haluttu taajuus.

### 214 Ohjearvon tyyppi (REF FUNCTION)

#### Arvo:

- ★ Summa (SUM) [0]
- Ulkoinen/esivalittu (EXTERNAL/PRESET) [2]

### Toiminto:

On mahdollista määrittellä, millä tavalla esivalitut ohjearvot lisätään muihin ohjearvoihin. Tähän tarkoitukseen käytetään *Summaa*. *Ulkoinen/esivalittu*-toiminnolla on myös mahdollista valita, halutaanko ulkoisista ohjearvoista vaihtaa esivalittuihin ja päinvastoin.

### Valinnan selostus:

Jos valitaan *Summa* [0], yhden esivalitun ohjearvon (parametrit 215-216) osoittama prosenttiosuus maksimiarvosta lisätään muihin ulkoisiin ohjearvoihin.

Jos valitaan *Ulkoinen/esivalittu* [2], on mahdollista vaihtaa ulkoisista ohjearvoista esivalittuihin ja päinvastoin liittimen 2, 3, 4 tai 5 kautta (parametri 332, 333, 334 tai 335). Esivalitut ohjearvot ilmaistaan ohjearvoalueen prosenttimäärinä.

Ulkoinen ohjearvo on analogisten ohjearvojen, pulssi-ohjearvojen ja väyläohjearvojen summa.



#### Huom

Jos on valittu *Summa*, yksi esivalituista ohjearvoista on aina aktiivinen. Jos esivalittujen ohjearvojen ei haluta vaikuttavan, niiden arvoksi on asetettava 0 % (kuten tehdasasetuksissa).

### 215 Esivalittu ohjearvo 1 (PRESET REF. 1)

### 216 Esivalittu ohjearvo 2 (PRESET REF. 2)

#### Arvo:

-100.00 % - +100.00 % [-10000 - +10000]

% ohjearvoalueesta/ulkoinen ohjearvo

0.00% [0]

### Toiminto:

Neljä eri esivalittua ohjearvoa voidaan ohjelmoida parametreissa 215-216.

Esivalittu ohjearvo ilmoitetaan prosentteina arvosta Ohjearvo<sub>MAX</sub> tai prosentteina muista ulkoisista ohjearvoista, riippuen parametrissa 214 valitusta arvosta. Jos Ohjearvo<sub>MIN</sub> • 0 on ohjelmoitu, esivalittu ohjearvo prosentteina lasketaan erotuksesta Ohjearvo<sub>MAX</sub> - Ohjearvo<sub>MIN</sub> ja lisätään arvoon Ohjearvo<sub>MIN</sub>.

### Valinnan selostus:

Aseta valittavina olevat kiinteät ohjearvot.

Jos halutaan käyttää esivalittuja ohjearvoja, on valittava liittimissä 2, 3, 4 tai 5 kautta Esivalittu ohjearvo käytössä (parametrit 332-335).

Esivalittuja ohjearvoja voi valita aktivoimalla liittimet 2, 3, 4 tai 5 - katso allaoleva taulukko.

Liittimet 2/3/4/5

Esivalittu ohjearvo

Esivalittu ohjearvo 1	0
Esivalittu ohjearvo 2	1



#### Huom

Parametrien 215 ja 216 asetusta käytetään automaattisesti myös parametrien 241 ja 242 asetuksena. Parametreja 241 - 247 voi käyttää enintään seitsemää esivalittua ohjearvoa varten.

### 219 Kiinniajo ylös/alas (CATCH UP/SLW DWN)

#### Arvo:

0.00 - 100.00 % [0 - 10000]

★ 0.00 % [0]

### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan syöttää prosenttiarvo (suhteellinen), joka joko lisätään esivalittuun ohjearvoon tai vähennetään siitä.

### Valinnan selostus:

Jos valitaan *Kiinniajo alas* liittimen 2, 3, 4 tai 5 kautta (parametrit 332 - 335), parametrilla 219 valittu (suhteellinen) prosenttiarvo vähennetään kokonaisohjearvosta.

### 221 Momenttiraja mootoritalle

#### (CURRENT LIMIT)

##### Arvo:

Minimiraja (XX,X) - maksimiraja  
(XXX,X)

% I<sub>NIMELLINEN</sub>: stä [XXX - XXXX]

★ Maksimiraja (XXX.X) [XXXX]

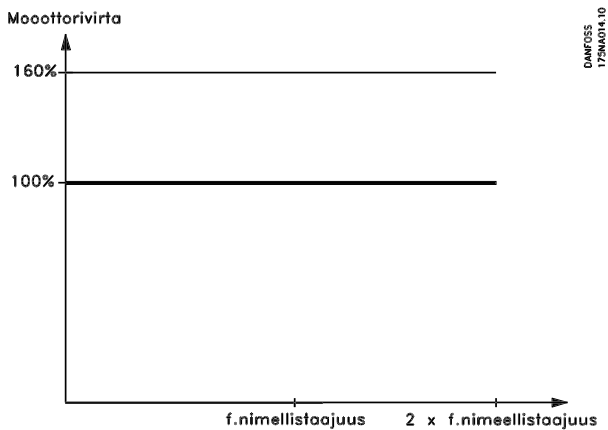
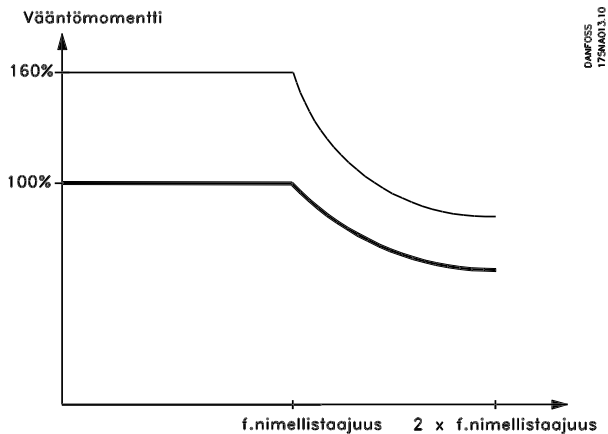
*I<sub>NIMELLINEN</sub>* = moottorin nimellisvirta

*Min. limit* = magnetointivirta % *I<sub>NIMELLINEN</sub>*:stä

*Max. limit* = laiteriippuvainen raja, % *I<sub>NIMELLINEN</sub>*:stä

##### Toiminto:

Tämä toiminto toimii kaikkien sovellusten yhteydessä nopeuden ja prosessin säädössä. Tässä asetetaan moottorikäytön virtaraja.



##### Valinnan selostus:

Aseta haluttu virran %-arvo.



##### Huom

Asetuksen yläraja on 160 %, mutta kaksinaapaisten moottoreiden (0,55 +1,1 kW) osalta asetukset on rajoitettu arvoon 120 %, mikä vastaa 160 % momenttia, 73 % asetukset vastaa 100 % momenttia.

### 229 Taajuuden ohituksen kaistanleveys

#### (FREQ BYPASS B.W.)

##### Arvo:

0 (OFF) - 100% [0-100]

0 (OFF) % [0]

##### Toiminto:

Joissakin järjestelmissä on vältettävä tiettyjä lähtötaajuuksia laitteistossa syntyvien resonanssien estämiseksi.

Parametreissa 230 - 231 ohjelmoimalla nämä lähtötaajuudet voidaan ohittaa (taajuuden ohitus). Tässä parametrissa (229) kaistanleveys voidaan määrittää näiden taajuuden ohitusten kummallekin puolelle.

##### Valinnan selostus:

Ohitettava kaista on ohitustaajuus +/- puolet asetetusta kaistanleveydestä.

Asetus prosentteina valitaan parametreissa 230-231.

### 230 Taajuuden ohitus 1

#### (FREQ. BYPASS 1)

### 231 Taajuuden ohitus 2

#### (FREQ. BYPASS 2)

##### Arvo:

0.0 - 132 Hz (parametri 200) [0 -]

★ 0.0 Hz [0]

##### Toiminto:

Joissakin järjestelmissä on vältettävä tiettyjä lähtötaajuuksia laitteistossa syntyvien resonanssien estämiseksi.

##### Valinnan selostus:

Syötä vältettävät taajuudet.

Katso myös parametri 229.

241	Esivalittu ohjearvo 1
	(REF PRESET 1)
242	Esivalittu ohjearvo 2
	(REF PRESET 2)
243	Esivalittu ohjearvo 3
	(REF PRESET 3)
244	Esivalittu ohjearvo 4
	(REF PRESET 4)
245	Esivalittu ohjearvo 5
	(REF PRESET 5)
246	Esivalittu ohjearvo 6
	(REF PRESET 6)
247	Esivalittu ohjearvo 7
	(REF PRESET 7)

**Arvo:**

-100.00 % - +100.00 % [-10000 - +10000]

% ohjearvoalueesta / ulkoinen ohjearvo

★ 0.00% [0]

**Toiminto:**

Parametreissa 241 - 247 *esivalittu ohjearvo* voi ohjelmoida seitsemän erilaista esivalittua ohjearvoa. Esivalittu ohjearvo ilmoitetaan prosentteina arvosta Ref<sub>MAX</sub> tai prosentteina muista ulkoisista ohjearvoista parametrissa 214 valitun arvon mukaan. Jos ohjearvoksi on ohjelmoitu Ref<sub>MIN</sub> • 0, esivalittu ohjearvo prosentteina lasketaan erotuksesta Ref<sub>MAX</sub> - Ref<sub>MIN</sub> ja lisätään arvoon Ref<sub>MIN</sub>.

Esivalitut ohjearvot voi valita digitaalitulojen tai sarjaportin kautta.

**Valinnan selostus:**

Aseta valittavana oleva kiinteä ohjearvo tai kiinteät ohjearvot.

Katso parametrit 332, 333, 334 ja 335 Valinnan selostus, joissa kuvataan digitaalitulon asetus.

### 317 Aikavalvonta

#### (LIVE ZERO TIME OUT)

##### Arvo:

1 - 99 s [1 - 99]

★ 10 s [10]

##### Toiminto:

Jos tuloliittimeen 1 kytketty ohjearvoviestin arvo on alle 50 % parametrissa 336 asetetusta arvosta kauemmin kuin parametrissa 317 asetetun ajan, parametrissa 318 valittu toiminto aktivoituu.

##### Valinnan selostus:

Aseta haluttu aika.

Pysäytys ja laukaisu (STOP AND TRIP) [5]

##### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan valita toiminto, joka aktivoituu, jos tuloliittimeen 1 kytketty ohjearvoviestin arvo on alle 50 % parametrissa 336 asetetusta arvosta kauemmin kuin parametrissa 317 asetetun ajan.

Jos aikavalvontatoiminto (parametri 318) esiintyy samanaikaisesti kuin väylän aikavalvontatoiminto (parametri 514), aikavalvontatoiminto (parametri 318) aktivoituu.

### 318 Aikavalvontatoiminto

#### (LIVE ZERO FUNCT.)

##### Arvo:

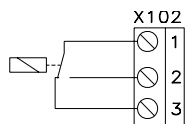
★ Ei käytössä (OFF) [0]

### 323 Liitin X102, reletointo (RELAY FUNC.)

Asetukset:

★ Ei toimintoa	(NO OPERATION)	[0]
Valmis-signaali	(UNIT READY)	[1]
Laite valmiina, ei varoitusta	(ENABLE/NO WARNING)	[2]
Käy	(MOTOR RUNNING)	[3]
Käy, ei varoitusta	(RUNNING NO WARNING)	[4]
Käy ohjearvolla, ei varoitusta	(RUNNING ON REFERENCE)	[5]
Vika	(FAULT)	[6]
Vika tai varoitus	(FAULT OR WARNING)	[7]
Virtaraja	(VIRTARAJA)	[8]
Lämpövaroitus	(THERMAL WARNING)	[9]
Suunnanvaihto	(REVERSE)	[10]
Ohjaussana, bitti 11	(CONTROL WORD BIT 11)	[11]
Ohjaussana, bitti 12	(CONTROL WORD BIT 12)	[12]
Mekaaninen jarru	(MECHANICAL BRAKE)	[20]

Relelähettä voidaan käyttää nykyisen tilan tai varoituksen ilmaisemiseen.



175NA122.10

Rele

1 - 3 auki, 1 - 2 kiinni

Enintään 250 V AC, 5 A

*Moottori käy*, lähtötaajuus on yli 0,1 Hz. Käynnistyskäsky on annettu.

*Käy, ei varoitusta*, lähtötaajuus on yli 0,1 Hz. Käynnistyskäsky on annettu. Ei varoitusta.

*Käy ohjearvolla*, ei varoitusta, lähtötaajuus on sama kuin ohjearvo. Ei varoitusta.

*Hälytys*, lähtö aktivoituu hälytyksestä.

*Hälytys tai varoitus*, hälytys tai varoitus aktivoi lähdön.

*Virtaraja*, parametrissa 221 asetettu virtaraja on ylittynyt.

##### Valinnan selostus:

*Laite valmis -signaali*, FC-moottori on valmis käyttöön.

*Käytä/ei varoitusta*, FC-moottori on valmis käyttöön; käynnistys- tai pysäytyskomentoa ei ole annettu (käynnistä / poista käytöstä). Ei varoitusta.

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

*Lämpövaroitus*, lämpötilaraja on ylittynyt taajuusmuuttajassa.

*Suunnanvaihto*. Looginen "1" = rele aktivoitu, 24 V DC lähdössä, kun moottori pyörii myötäpäivään. Looginen '0' = rele ei ole aktivoitu, ei viestiä lähdössä, kun moottori pyörii vastapäivään.

*Ohjaussana, bitti 11*, jos bitti 11 = "1" ohjaussanassa (sekä kenttäväyläprofiilissa että FC-profiilissa), rele aktivoituu.

*Ohjaussana, bitti 12*, jos bitti 12 = "1" ohjaussanassa (sekä kenttäväyläprofiilissa että FC-profiilissa), rele aktivoituu.

*Mekaaninen jarru*, mahdollistaa lisävarusteena saata- van mekaanisen jarrun valvonnan (katso myös parametrit 138 ja 139).

### 327 Pulssiohjearvo/takaisinkytkentä, maksimitaajuus (PULSE REF/FB MAX)

#### Arvo:

100 - 70000 Hz [100 - 70000]

★ 5000 HZ [5000]

#### Toiminto:

Tässä parametrissa asetetaan viestin arvo, joka vastaa parametrissa 205/415 asetettua maksimiohjearvoa/takaisinkytkentää.

#### Valinnan selostus:

Aseta haluttu pulssitaajuus.



#### Huom

Rajataajuus:

Avoin kollektori 24 V: 8 kHz

Push pull 24 V: 70 kHz

### 331 Liitin 1, analoginen tulovirta (AI [mA] 1 FUNCT)

#### Arvo:

- ★ Ei toimintoa (NO OPERATION) [0]
- Ohjearvo (REFERENCE) [1]
- Takaisinkytkentäviesti (FEEDBACK) [2]

#### Toiminto:

Tässä parametrissa valitaan tuloliittimen 1 eri toiminnot.

Tuloviesti skaalataan parametreissa 338 ja 339.

#### Valinnan selostus:

*Ei toimintoa* valitaan, jos FC-moottorin ei pidä reagoida liittimeen kytkettyihin viesteihin.

*Ohjearvo* valitaan, jos halutaan muuttaa ohjearvo analogisen ohjearvoviestin perusteella.

Jos on kytketty muita tuloja, nämä summataan etumerkit huomioon ottaen.

*Takaisinkytkentä* valitaan, jos käytetään analogisella viestillä tapahtuvaa suljetun piirin säätöä.



#### Huom

Jos on valittu *Ohjearvo* tai *Takaisinkytkentä* useammalla liittimellä, viestit summataan.

### 332 Liitin 2, analogia/digitaalitulo (DIGITAL INPUT 2)

### 333 Liitin 3, digitaalitulo

#### (DIGITAL INPUT 3)

### 334 Liitin 4, digitaalitulo

#### (DIGITAL INPUT 4)

### 335 Liitin 5, digitaalitulo

#### (DIGITAL INPUT 5)

**VLT® FCM -sarja**

Parametri		332	333	334	335
Digitaalitulo liittimessä nro		2	3	4	5
<b>Asetukset:</b>					
Ei toimintoa	(NO OPERATION)	[0]	[0]	[0]	[0]
Kuittaus	(RESET)	[1]	★ [1]	[1]	[1]
Vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen	(MOTOR COAST INVERSE)	[2]	[2]	[2]	[2]
Kuittaus ja vapaa rullauspysäytys, käänteinen	(RESET & COAST INV.)	[3]	[3]	[3]	[3]
Pikapysäytys, käänteinen	(QUICK STOP INVERSE)	[4]	[4]	[4]	[4]
Tasavirtajarrutus, käänteinen	(DC-BRAKE INVERSE)	[5]	[5]	[5]	[5]
Pysäytys, käänteinen	(STOP INVERSE)	[6]	[6]	[6]	[6]
Käynnistys	(START)	[7]	[7]	★ [7]	[7]
Lukituskäynnistys	(LATCHED START)	[8]	[8]	[8]	[8]
Suunnanvaihto	(REVERSING)	[9]	[9]	[9]	[9]
Käynnistys ja suunnanvaihto	(START REVERSING)	[10]	[10]	[10]	[10]
Käynnistys myötäpäivään, päällä	(ENABLE FORWARD)	[11]	[11]	[11]	[11]
Käynnistys vastapäivään, käytössä	(ENABLE REVERSE)	[12]	[12]	[12]	[12]
Ryömintä	(JOGGING)	[13]	[13]	[13]	★ [13]
Ohjearvon lukitus	(FREEZE REFERENCE)	[14]	[14]	[14]	[14]
Lähdön lukitus	(FREEZE OUTPUT)	[15]	[15]	[15]	[15]
Nopeus ylös	(SPEED UP)	[16]	[16]	[16]	[16]
Nopeus alas	(SPEED DOWN)	[17]	[17]	[17]	[17]
Asetusten valinta	(SETUP SELECT)	[18]	[18]	[18]	[18]
Kiinniajo	(CATCH UP)	[19]	[19]	[19]	[19]
Hidastus	(SLOW DOWN)	[20]	[20]	[20]	[20]
Esivalittu ohjearvo	(PRESET REF.)	[21]	[21]	[21]	[21]
Esivalittu ohjearvo, käytössä	(PRESET REF. ON)	[22]	[22]	[22]	[22]
Täsmällinen pysäytys, käänteinen	(PRECISE STOP)			[23]	
Pulssiohjearvo	(PULSE REFERENCE)		[24]		
Pulssitakaisinkytkentä	(PULSE FEEDBACK)		[25]		
Analoginen ohjearvo	(REFERENCE)		★ [30]		
Analoginen takaisinsyöttö	(FEEDBACK)	[31]			
Kuittaus ja käynnistys	(RESET AND START)	[32]	[32]	[32]	[32]
Ohjearvon lukitus ja käynnistys	(FREEZE REF AND START)	[33]	[33]	[33]	[33]
Ramppi 2	(RAMP 2)	[34]	[34]	[34]	[34]
Käynn. ohjearvobitti 1	(START-REF BIT 1)	[35]	[35]	[35]	[35]
Käynn. ohjearvobitti 2	(START-REF BIT 2)	[36]	[36]	[36]	[36]
Käynn. ohjearvobitti 3	(START-REF BIT 3)	[37]	[37]	[37]	[37]

**Toiminto:**

Parametreissa 332-335 voidaan valita erilaisista toimintoista, jotka liittyvät liittinten 2-5 tuloihin. Toimintovaihtoehdot on esitetty allaolevassa taulukossa.

**Valinnan selostus:**

*Ei toimintoa* valitaan, jos FC-moottorin ei pidä reagoida liittimeen kytkettyihin viesteihin.

*Kuittaus* nollaa FC-moottorin hälytyksen jälkeen; kaikkia hälytyksiä ei kuitenkaan voi kuitata katkaisematta verkkojännitettä.

*Vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen* käytetään, kun halutaan FC-moottorin rullaavan vapaasti pysähdyksiin. Looginen '0' saa aikaan vapaan rullauksen pysähdyksiin.

*Kuittaus ja vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen* käytetään, kun halutaan aktivoida vapaa rullaus pysähdyksiin kuittauksen yhteydessä.

Looginen '0' saa aikaan vapaan rullauksen pysähdyksiin ja kuittauksen.

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



*Pikapysäytys, käänteinen* käytetään, kun halutaan pysäyttää moottori pikapysäytyksen ramppiajan mukaan (asetetaan parametrissa 212).

Looginen '0' saa aikaan pikapysäytyksen.

*Tasavirtajarrutus, käänteinen* pysäyttää moottorin syötämällä siihen tietyn ajan tasajännitettä, katso parametrit 126-132.

Huomaa, että toiminto on aktiivinen vain, jos parametrien 126-132 asetus poikkeaa nolasta 0. Looginen "0" aiheuttaa tasavirtajarrutuksen.

*Pysäytys käänteinen* otetaan käyttöön, kun jännite liittimelle keskeytetään. Tämä tarkoittaa, että jos liittimessä ei ole jännitettä, moottori ei toimi. Pysäytys tapahtuu valitun rampin mukaisesti (parametrit 207/208).



Mitään yllä mainituista pysäytyskäskyistä ei pidä käyttää katkaisimena korjauksien yhteydessä. Erotta laite tämän sijasta verkkovirrasta.

*Käynnistys* valitaan, kun halutaan käynnistys-/pysäytyskäsky. Looginen '1' = käynnistys, looginen '0' = pysäytys (käyttövalmis).

*Pulssikäynnistys* - Moottori käynnistyy, jos liittimeen syötetään vähintään 20 ms kestävä pulssi, edellyttäen, ettei ole annettu pysäytyskäskyä. Moottori pysähtyy, jos Pysäytys käänteinen aktivoidaan hetkeksi.

*Suunnanvaihtoa* käytetään moottoriakselin pyörimissuunnan vaihtoon. Looginen '0' ei johda suunnanvaihtoon. Looginen '1' aiheuttaa suunnanvaihdon. Suunnanvaihtoviesti vaihtaa ainoastaan pyörimissuunnan; Se ei aktivoi käynnistystoimintoa.

Ei pidä käyttää *Suljetun piirin prosessinsäädön* yhteydessä.

*Käynnistys ja suunnanvaihto* aktivoi käynnistys-/pysäytyksen ja suunnanvaihdon samalla viestillä. Ei käynnistystä -signaali ei ole sallittu samaan aikaan. Toimii käänteisenä pulssikäynnistysenä, jos pulssikäynnistys on valittu toiselle liittimelle.

Ei pidä käyttää *Suljetun piirin prosessinsäädön* yhteydessä.

*Käynnistys myötäpäivään*, käytetään, jos moottorin akselin tulee voida pyöriä vain myötäpäivään käynnistettäessä.

Ei pidä käyttää *Suljetun piirin prosessinsäädön* yhteydessä.

*Käynnistys vastapäivään*, käytössä käytetään, jos moottorin akselin tulee voida pyöriä vastapäivään käynnistettäessä.

Ei pidä käyttää *Suljetun piirin prosessinsäädön* yhteydessä.

*Ryömintää* käytetään lähtötaajuuden muuttamiseen parametrissa 213 asetetuksi ryömintätaajuudeksi. Ramppiaika voidaan asettaa parametrissa 211. Ryömintä ei ole käytössä, jos pysäytyskomento on annettu (käynnistyskeskeytyksen esto).

Ryömintä ohittaa pysäytyksen (käyttövalmis).

*Ohjearvon lukitus* lukitsee todellisen ohjearvon. Lukittu ohjearvo on lähtökohta/ehto toimintojen *Nopeus ylös* ja *Nopeus alas* käytölle nykyisillä kompensointiarvoilla.

Jos käytetään nopeus ylös/alas -toimintoa, nopeuden muutos seuraa aina rampeja (parametrit 207/208) alueella 0 - Ohjearvo  $f_{MAX}$ .

*Lähdön lukitus* lukitsee moottorin todellisen taajuuden (Hz). Lukittu moottorin taajuus on nyt käytettävien *Nopeus ylös*- ja *Nopeus alas* -toimintojen käyttöönotto-kohta tai ehto.

Lähdön lukitus ohittaa käynnistys-/valmiustilan, jättämään kompensoinnin ja suljetun piirin prosessinohjauksen.

Jos käytetään *Nopeus ylös/alas*, nopeuden muutos tapahtuu aina alueen normaalin ramppiajan (parametrit 207/208) mukaan alueella 0 -  $f_{M,N}$ .

*Nopeus ylös* ja *Nopeus alas* valitaan, jos halutaan ohjata nopeuden muutoksia digitaalisesti (moottorin potentimetri). Tämä toiminto on aktiivinen vain, jos *Ohjearvon lukitus* tai *Lähdön lukitus* on valittu.

Niin kauan kuin *Nopeus ylös* -toiminnolle valitussa liittimessä on looginen '1', ohjearvo tai lähtötaajuus kasvaa.

Niin kauan kuin *Nopeus alas* -toiminnolle valitussa liittimessä on looginen '1', ohjearvo tai lähtötaajuus pienenee.

Pulssit (looginen '1' korkeana vähintään 20 ms ajan ja taukoa vähintään 20 ms) aiheuttaa 0,1%:n (ohjearvo) tai 0,1 Hz (lähtötaajuus) nopeuden muutoksen).

Esimerkki:

	Liitin		Ohjearvon lukitus/ Lähdön lukitus
	2-5	2-5	
Ei nopeuden muu- tosta	0	0	1
Nopeus alas	0	1	1
Nopeus ylös	1	0	1
Nopeus alas	1	1	1

*Asetusten valinta* mahdollistaa jomman kumman Asetusten valinnan; tämä kuitenkin edellyttää, että parametrin 004 asetuksena on *Moniasetukset*.

*Kiinniajo/hidastus* valitaan, jos ohjearvoa halutaan suurentaa tai pienentää parametrissa 219 asetetulla ohjelmoitavalla prosenttimäärällä.

	Hidastus	Kiinniajo
Ei nopeuden muutosta	0	0
Lisätty %-arvolla	1	0
Vähennetty %-arvolla	0	1
Lisätty %-arvolla	1	1

*Esiasetettu ohjearvo* mahdollistaa toisen parametrin 215 ja 216 taulukon mukaisista esivalituista ohjearvoista valinnan. Toiminnon aktivointi edellyttää, että on valittu *Esivalittu ohjearvo, käytössä*.

*Esiasetettu ohjearvo* -toiminnolla vaihdetaan esiasetusta ohjearvosta ulkoiseen ja päinvastoin. Edellytyksenä on, että parametrissa 214 on valittu *Ulkoisen/esivalittu* [2]. Looginen '0' = ulkoiset ohjearvot aktiiviset; Looginen '1' = toinen esiasetetuista ohjearvoista on aktiivinen.

*Täsmällinen pysäytys* korjaa rampin laskuajan, jolloin saadaan aikaan pysäytyskohdan hyvin täsmällinen toistettavuus.

*Pulssiohjearvo* valitaan, jos käytössä on 0 Hz:n pulssi-sarja (taajuus), joka vastaa Ref<sub>MIN</sub>-arvoa, parametri 204. Parametrissa 327 asetettu taajuus vastaa arvoa Ref<sub>MAX</sub>.

*Pulssitakaisinkytkentä* valitaan, jos käytetään pulssitaajuutta takaisinkytkentäviestinä. Katso myös parametri 327.

*Analoginen ohjearvo* valitaan, jos halutaan muuttaa ohjearvoa analogisen ohjearvoviestin avulla.

Jos muita tuloja on liitetty, ne lasketaan yhteen niiden etumerkit huomioon ottaen.

*Analoginen takaisinsyöttö* on käytössä, jos käytetään analogiseen viestiin perustuvaa suljetun piirin säätöä.

*Kuittaus ja käynnistys* valitaan, kun halutaan aktivoida käynnistys ja kuittaus samanaikaisesti.

*Ohjearvon lukitus ja käynnistys*: tällöin annetaan sekä käynnistyskäsky että ohjearvon lukituskäsky. Jos käytetään SPEED UP / SPEED DOWN (Nopeus ylös/ Nopeus alas) -komentoja, sekä FREEZE REFERENCE- että START-komentojen on oltava aktiivisia. Tämän ominaisuuden avulla voidaan säästää yksi digitaalitulo.

*Ramppi 2* valitaan, jos halutaan vaihtaa rampista 1 (parametrit 207 ja 208) rampiin 2 (parametrit 209 ja 210) ja päinvastoin. Looginen '0' antaa rampin 1 ja looginen '1' rampin 2.

*Käynnistyksen ohjearvobittien 1,2 ja 3* avulla voidaan valita, mitä esivalittua ohjearvoa (1 - 7) käytetään. Esivalittu ohjearvo (1 - 7) määritetään parametreissa 241 - 247.

Par. nro	Vakionopeus	START REF BIT
- - -	Valmius	321
241	REF RESET 1	001
242	REF RESET 2	010
243	REF RESET 3	011
244	REF RESET 4	100
245	REF RESET 5	101
246	REF RESET 6	110
247	REF RESET 7	111

Jos vähintään yksi kolmesta digitaalitulosta on aktivoitu, taajuusmuuttajalla on käynnistyssignaali. Seitsemän mahdollisen tulon yhdistelmä määrittää tämän jälkeen, mitä esivalittua nopeutta on käytettävä.

Jos käytetään vain yhtä tai kahta digitaalituloa, voidaan edellä kuvatun esimerkin mukaisesti valita yksi nopeus tai kolme nopeutta.

Jos käytössä on kaksi asetusta, neljän digitaalitulon avulla voidaan valita enintään 14 esivalittua nopeutta. Parametrin 241 ja 242 asetuksia käytetään myös parametreissa 215 ja 216.

### Esim.

Digitaalitulot 2, 3 ja 4: Parametri 332 [käytössä vaihtoehto 35], parametri 333 [käytössä vaihtoehto 36] ja parametri 334 [käytössä vaihtoehto 37] Digitaalitulojen 2, 3 ja 4 yhdistelmä: "010".

Tällöin esivalittuna nopeutena käytetään esivalittua ohjearvoa 2 [REF PRESET 2].

Tuloviesti skaalataan parametreissa 338 ja 339.



### Huom

Jos on valittu *Ohjearvo* tai *Takaisinkytkentä* useammassa liittimessä, nämä viestit summataan etumerkit huomioon ottaen.

### 336 Liitin 1, min. skaalaus (AI 1 SCALE LOW)

#### Arvo:

0.0 - 20.0 mA [0 - 200]

★ 0.0 mA [0]

#### Toiminto:

Tässä parametrissa asetetaan ohjearvoviestin arvo, joka vastaa parametrissa 204 asetettua ohjearvoviestin minimiarvoa.

Jos parametrin 317 *Aikavalvonta*-toiminto otetaan käyttöön, asetuksen tulee olla > 2 mA.

#### Valinnan selostus:

Aseta haluttu virta-arvo.

### 337 Liitin 1, max. skaalaus (AI 1 SCALE HIGH)

#### Arvo:

0.0 - 20.0 mA [0 - 200]

★ 20.0 mA [200]

#### Toiminto:

Tässä parametrissa asetetaan ohjearvoviestin arvo, joka vastaa parametrissa 205 asetettua ohjearvoviestin maksimiarvoa.

#### Valinnan selostus:

Aseta haluttu virta-arvo.

### 338 Liitin 2, vähimmäisskaalaus (AI 2 SCALE LOW)

#### Arvo:

0,0 - 10,0 V [0 - 100]

★ 0,0 V

[0]

#### Toiminto:

Tätä parametriä käytetään sen signaaliarvon määrittämiseen, jonka tulee vastata vähimmäisviitearvoa tai vähimmäistakaisinkytkentää, parametri 204 *Vähimmäisviitearvo*, *Ref<sub>MIN</sub>* / 414 *Vähimmäistakaisinkytkentä*, *FB<sub>MIN</sub>*.

#### Valinnan selostus:

Aseta haluttu jännitearvo. Tarkkuus edellyttää, että pitkissä ohjausjohtimissa esiintyvä jännitehäviö kompensoidaan. Jos halutaan käyttää aikavalvontatoimintoa (parametri 317 *Aikavalvonta* ja 318 *Aikavalvontatoiminto*), määritettävän arvon tulee olla suurempi kuin 1 voltti.

### 339 Liitin 2, enimmäisskaalaus (AI 2 SCALE HIGH)

#### Arvo:

0,0 - 10,0 V 0,0 - 10,0 V [0 - 100]

★ 10,0 V [100]

#### Toiminto:

Tätä parametriä käytetään sen signaaliarvon määrittämiseen, jonka tulee vastata enimmäisviitearvoa tai enimmäistakaisinkytkentää, parametri 205 *Enimmäisviitearvo*, *Ref<sub>MAX</sub>* / 415 *Enimmäistakaisinkytkentä*, *FB<sub>MAX</sub>*.

#### Valinnan selostus:

Aseta haluttu jännitearvo. Tarkkuus edellyttää, että pitkissä ohjausjohtimissa esiintyvä jännitehäviö kompensoidaan.

**340 Liitin 9, lähtötoiminnot (OUTPUT FUNC.)**

Asetukset:

★ Ei toimintoa	(NO OPERATION)	[0]
Valmis-signaali	(UNIT READY)	[1]
Käytössä, ei varoitusta	(ENABLE/NO WARNING)	[2]
Käy	(MOTOR RUNNING)	[3]
Käy, ei varoitusta	(RUNNING NO WARNING)	[4]
Käy ohjearvolla, ei varoitusta	(RUNNING ON REFERENCE)	[5]
Vika	(FAULT)	[6]
Vika tai varoitus	(FAULT OR WARNING)	[7]
Virtaraja	(CURRENT LIMIT)	[8]
Lämpövaroitus	(THERMAL WARNING)	[9]
Suunnanvaihto	(REVERSE)	[10]
Ohjaussana, bitti 11	(CONTROL WORD BIT 11)	[11]
Todellinen taajuus 0-20 mA	(0-FMAX = 0-20 mA)	[12]
Todellinen taajuus 4-20 mA	(0-FMAX = 4-20 mA)	[13]
Ohjearvo <sub>MIN</sub> - ohjearvo <sub>MAX</sub> : 0-20 mA	(REF MIN-MAX =0-20 mA)	[14]
Ohjearvo <sub>MIN</sub> - ohjearvo <sub>MAX</sub> : 4-20 mA	(REF MIN-MAX = 4 - 20 mA)	[15]
Takaisinkytkentä <sub>MIN</sub> - takaisinkytkentä <sub>MAX</sub> : 0-20 mA	(FB MIN-MAX =0-20 mA)	[16]
Takaisinkytkentä <sub>MIN</sub> - takaisinkytkentä <sub>MAX</sub> : 4-20 mA	(FB MIN-MAX =4-20 mA)	[17]
Todellinen virta 0-20 mA	(0-IMAX = 0-20 mA)	[18]
Todellinen virta 4-20 mA	(0-IMAX = 4-20 mA)	[19]
Mekaaninen jarru	(MECHANICAL BRAKE)	[20]
Nukahdustila	(SLEEP MODE)	[21]
Momentti 0-20 mA	(0-TMAX = 0-20 mA)	[22]
Momentti 4-20 mA	(0-TMAX = 4-20 mA)	[23]

**Toiminto:**

Tämä lähtö voi toimia sekä digitaalisena että analogisena. Jos sitä käytetään digitaalisena (data-arvo [0]-[23]), lähetetään 24 V:n tasavirtasignaali. Jos taas sitä käytetään analogisena lähtönä, lähetetään joko 0 - 20 mA:n tai 4 - 20 mA:n signaali.

**Valinnan selostus:**

*Laite valmis -signaali*, FC-moottori on valmis käyttöön.

*Käytä/ei varoitusta*, FC-moottori on valmis käyttöön; Käynnistys- tai pysäytyskomentoa ei ole annettu (käynnistä / poista käytöstä). Ei varoitusta.

*Moottori käy*, lähtötaajuus on suurempi kuin 0,1 Hz tai käynnistyskäsky on annettu.

*Käy, ei varoitusta*, lähtötaajuus on yli 0,1 Hz. Käynnistyskomento on annettu. Ei varoitusta.

*Käy ohjearvolla*, ei varoitusta, lähtötaajuus on sama kuin ohjearvo. Ei varoitusta.

*Hälytys*, lähtö aktivoituu hälytyksestä.

*Hälytys tai varoitus*, hälytys tai varoitus aktivoi lähdön.

*Virtaraja*, parametrissa 221 asetettu virtaraja on ylittynyt.

*Lämpövaroitus*, lämpötilaraja on ylittynyt taajuusmuuttajassa.

*Suunnanvaihto*. Looginen "1" = rele aktivoitu, 24 V DC lähdössä, kun moottori pyörii myötäpäivään. Looginen '0' = rele ei ole aktivoitu, ei viestiä lähdössä, kun moottori pyörii vastapäivään.

*Ohjaussana bitti 11*, jos bitti 11 = "1" ohjaussanassa (sekä kenttäväyläprofiili että FC-profiili), digitaalilähtö aktivoituu.

*0-f<sub>MAX</sub> (parametri 202) ⇒ 0-20 mA ja*

*0-f<sub>MAX</sub> (parametri 202) ⇒ 4-20 mA*

*Ohjearvo<sub>MIN</sub> - ohjearvo<sub>MAX</sub>: 0-20 mA ja*

*Ohjearvo<sub>MIN</sub> - ohjearvo<sub>MAX</sub>: 4-20 mA*

*Takaisinkytkentä<sub>PIENI</sub> - takaisinkytkentä<sub>SUURI</sub>: 0-20 mA ja*

*Takaisinkytkentä<sub>PIENI</sub> - takaisinkytkentä<sub>SUURI</sub>: 4-20 mA*

*0-I<sub>VLT, MAX</sub> ⇒ 0-20 mA ja*

*0-I<sub>VLT, MAX</sub> ⇒ 4-20 mA*

*Mekaaninen jarru*, mahdollistaa lisävarusteena saatavan mekaanisen jarrun valvonnan (katso myös parametrit 138 ja 139).



### Huom

Analoginen signaali

4 mA: Suljettu jarru

20 mA: Avoin jarru

0 mA: Vika

Ei sovi releen kytkemiseen

*Nukahdustila, käytössä kun laite on lepotilassa. Katso jakso Nukahdustila.*

*0-T<sub>MAX</sub> ⇒ 0-20 mA ja*

*0-T<sub>MAX</sub> ⇒ 4-20 mA ja*

### 400 Jarrutustoiminto

#### (BRAKE FUNCTIONS)

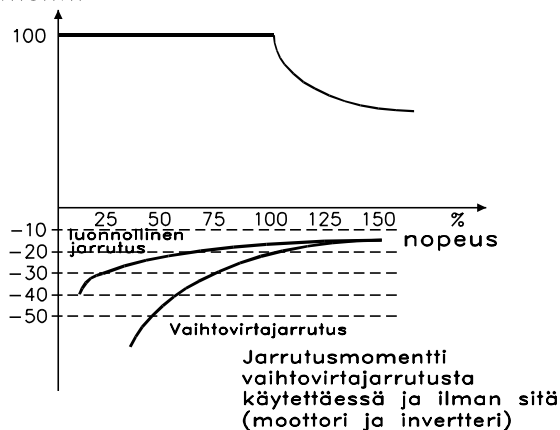
##### Arvo:

Ei käytössä (OFF)	[0]
Vaihtovirtajarru (AC BRAKE)	[4]

##### Toiminto:

Vaihtovirtajarru [4] valitaan, kun halutaan tehostaa jarrutusta. Uuden vaihtovirtajarrutustoiminnon avulla toimintaa voidaan ohjata suurentuneiden moottorihäviöiden aikaa menettämättä moottorin lämpösuojausta. Tämä toiminto tuottaa jarrutusmomentin, joka on suuruudeltaan 80 - 20 % nopeusalueella perusnopeuteen (50 Hz) asti. Ylimääräinen jarrutusmomentti poistuu vähitellen käytöstä, kun perusnopeus on saavutettu.

##### momentti



175NA106.10

##### Valinnan selostus:

Vaihtovirtajarru [4] valitaan, jos esiintyy lyhytaikaisia regeneratiivisia kuormia.

### ■ Lepotila

Lepotila mahdollistaa moottorin pysäyttämisen sen käydessä alhaisella nopeudella, samoin kuin kuormittamattomana. Jos järjestelmän kulutus kasvaa uudelleen, 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 käytössä, jos paikallisviite tai ryömintä on valittuna

Toiminto on aktiivinen sekä avoimessa piirissä että suljetussa piirissä.

Kun taajuudenmuuttaja on pysäyttänyt moottorin lepoteilassa, ohjearvon perusteella lasketaan teoreettinen lähtötaajuus. Kun teoreettinen lähtötaajuus nousee yli parametrissa 407 *Käynnistystaajuus* määritellyn taajuuden, taajuudenmuuttaja käynnistää moottorin uudelleen ja lähtötaajuus palaa vähitellen ohjearvoon.

Järjestelmissä, joissa käytetään vakioapaineen 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.

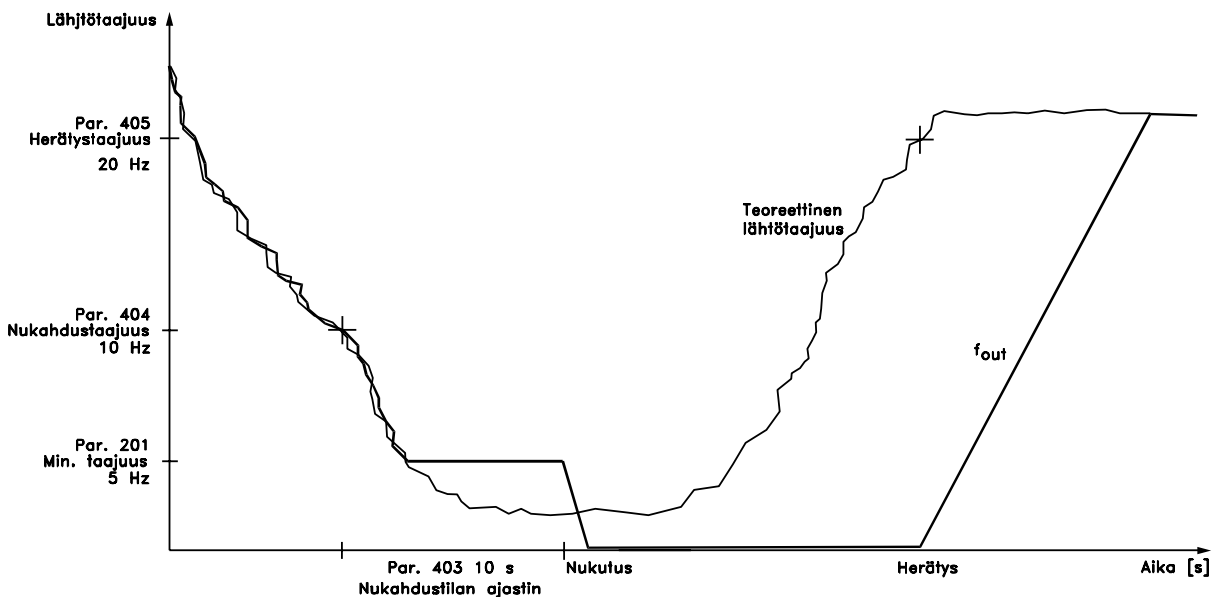
Jos tarvitaan 25 % enemmän painetta, ennen kuin taajuudenmuuttaja pysäyttää moottorin, parametrin 406 *Asetuspisteen korjaus* asetukseksi määrätään 125 %.

Parametri 406 *Asetuspisteen korjaus* on aktiivinen vain suljetussa piirissä.



### Huom

Erittäin dynaamisissa pumppausprosesseissa suosittelemme *Kytkeytyminen pyörivään moottoriin* -toiminnon kytkemistä pois käytöstä (parametri 445).



### 403 Lepolaskuri (SLEEP MODE TIMER)

#### Arvo:

0 (OFF) - 300 sek 301 sek ★ OFF

#### Toiminto:

Tämän parametrin avulla taajuudenmuuttaja voi pysäyttää moottorin, jos moottorin kuormitus on erittäin pieni. Parametrin 403 ajastin *Lepolaskuri* käynnistyy, kun lähtötaajuus laskee parametrissa 404 *Lepotaaajuus* määritellyn taajuuden alapuolelle.

Kun ajastimella määritetty aika on kulunut, taajuudenmuuttaja sammuttaa moottorin.

Taajuudenmuuttaja käynnistää moottorin uudelleen, kun teoreettinen lähtötaajuus ylittää parametrissa 407 *Käynnistystaajuus* määritellyn taajuuden.

#### Valinnan selostus:

Valitse OFF, ellei toimintoa tarvita. Aseta kynnyksiarvo, jonka tulee aktivoida lepotila, kun lähtötaajuus on laskenut pienemmäksi kuin parametri 404 *Lepotaaajuus*.

### 404 Lepotaaajuus (LEPOPYS.TAAJUUS)

#### Arvo:

000,0 - param. 407 *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 Kuittaustoiminto (RESET MODE)

#### Arvo:

- ★ Manuaalinen kuittaus (MANUAL RESET) [0]
- Automaattinen kuittaus x 1 (AUTOMATIC X 1) [1]
- Automaattinen kuittaus x 2 (AUTOMATIC X 2) [2]
- Automaattinen kuittaus x 3 (AUTOMATIC X 3) [3]
- Automaattinen kuittaus x 4 (AUTOMATIC X 4) [4]

- Automaattinen kuittaus x 5 (AUTOMATIC X 5) [5]
- Automaattinen kuittaus x 6 (AUTOMATIC X 6) [6]
- Automaattinen kuittaus x 7 (AUTOMATIC X 7) [7]
- Automaattinen kuittaus x 8 (AUTOMATIC X 8) [8]
- Automaattinen kuittaus x 9 (AUTOMATIC X 9) [9]
- Automaattinen kuittaus x 10 (AUTOMATIC X 10) [10]
- Kuittaus verkkoon kytkettäessä (RESET AT POWER UP) [11]

#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan valita haluttu kuittaustoiminto laukaisun jälkeen.

Kuittauksen jälkeen FC-moottori voidaan käynnistää uudelleen 1,5 sekunnin kuluttua.

#### Valinnan selostus:

Jos on valittu *Manuaalinen kuittaus* [0], kuittaus täytyy suorittaa digitaalitulojen kautta.

Jos FC-moottorin tulee suorittaa kuittaus automaattisesti (maks. 1-10 kertaa 10 minuutissa) laukaisun jälkeen, valitse data-arvoksi [1]-[10].



Varoitus: Moottori saattaa käynnistyä ilman varoitusta jopa 10 x 5 s kuluttua laukaisusta.

### 406 Asetuspisteen korjaus (BOOST SETPOINT)

#### 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 JÄRJESTELMÄSSÄ, ennen kuin taajuusmuuttaja pysäyttää moottorin. Tämä pidentää aikaa, jona taajuusmuuttaja pysäyttää moottorin, ja auttaa vähentämään moottorin jatkuvaa käynnistymistä ja pysähtymistä, jos esimerkiksi vedensyöttö JÄRJESTELMÄSSÄ on vuotoja.



Määritä lisäjännitteen aikakatkaisu kohdassa *Lisäjännitteen aikakatkaisu*, par. 472. Jos asetuspisteen korjausta ei voida saavuttaa määritetyssä ajassa, taaajuusmuuttaja jatkaa normaalia toimintaa (siirtymättä nukahdustilaan).

### Valinnan selostus:

Aseta haluamasi *Aetuspisteen korjaus* prosentiosuutena tavallisen toiminnan kokonaisohjearvosta. 100 % vastaa ohjearvoa ilman korjausta (täydennystä).

### 407 Käynnistystaajuus

#### (WAKEUP FREQUENCY)

#### Arvo:

Par 404 *Lepotaajuus* - par. 202  $f_{MAX}$  ★ 50 Hz

#### Toiminto:

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

### Valinnan selostus:

Aseta haluttu taajuus.

### 411 KytKentätaajuus

#### (SWITCH FREQ.)

#### Arvo:

1.5 - 14.0 kHz [1500 - 14000]

★ Riippuu laitteesta

#### Toiminto:

Asetus määrittelee vaihtosuuntaajan kytKentätaajuuden. KytKentätaajuutta vaihtamalla voidaan moottorin mahdollisesti aiheuttamia akustisia häiriöitä.

### Valinnan selostus:

Kun moottori on käynnissä, kytKentätaajuutta säädetään parametrissa 411, kunnes löydetään kytKentätaajuus, jolla moottorin käyntiäänä on pienimmillään. Katso myös parametri 446-kytKentätapa. Katso redusointi, jaksu 10.



### Huom

Yli 4 kHz:n kytKentätaajuudet saattavat ympäröivästä lämpötilasta riippuen aiheuttaa lämpölaukaisun.

### 412 Säätyvä kytKentätaajuus

#### (VAR CARRIER FREQ)

#### Arvo:

Ei käytössä (DISABLE) [0]

Säätyvä kytKentätaajuus (VAR. CARRIER FREQ.) [1]

★ Lämpötilasta riippuva kytKentätaajuus (TEMP. DEP. FREQ.) [2]

#### Toiminto:

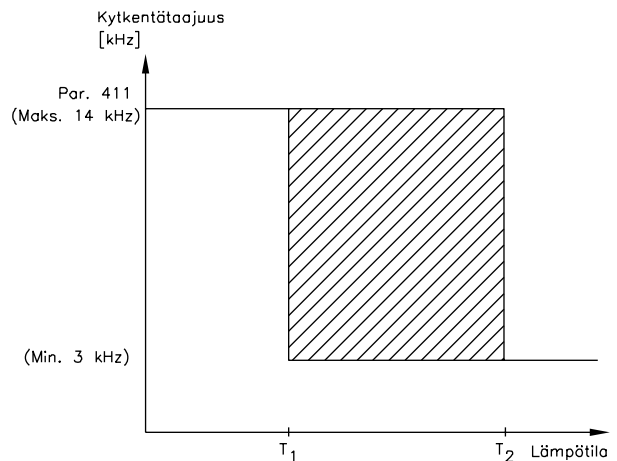
Toiminnon avulla voidaan muuttaa kytKentätaajuutta kuormituksen mukaan. Suurin kytKentätaajuus määrittyy kuitenkin parametrissa 411 asetetun arvon mukaan.

### Valinnan selostus:

Valitse *Ei käytössä* [0], jos haluat, että kytKentätaajuus on vakio. Aseta kytKentätaajuus parametrissa 411.

Jos on valittu *Säätyvä kytKentätaajuus* [1], kytKentätaajuus pienenee lähtötaajuuden kasvaessa. Toimintoa käytetään sovelluksissa, joissa momentti on luonteeltaan neliöllinen (keskipakopumput, puhaltimet), joissa kuormitus lisääntyy lähtötaajuuden kasvaessa.

Jos on valittu *Lämpötilasta riippuva kytKentätaajuus* [2], kytKentätaajuus vähenee vaihtosuuntaajan lämpötilan noustessa, katso allaoleva kuva.



175NA020.13

### 413 Ylimodulointikerroin

#### (OVERMODULATION)

#### Arvo:

Ei käytössä (OFF) [0]

★ Käytössä (ON) [1]

**Toiminto:**  
Tässä parametrissa voidaan asettaa lähtöjännitteen ylimodulointikerroin.

**Valinnan selostus:**  
*Ei käytössä* [0] tarkoittaa, että lähtöjännitettä ei ylimoduloida, ja näin vältetään momentin aaltoilu moottoriakselilla. Tämä saattaa olla hyödyllistä esim. hiomakonekäytössä.

*Käytössä* [1] tarkoittaa, että lähtöjännite voi olla suurempi kuin verkkojännite (jopa 5 %).

**414 Minimitakaisinkytkentä (MIN. FEEDBACK)**

**Arvo:**  
-100,000,000 - FB<sub>HIGH</sub> (par. 415) [-100000000 -]  
★ 0.000 [0]

**Toiminto:**  
Parametreilla 414 ja 415 skaalataan takaisinkytkennän raja-arvot käyttäjän käyttämiksi fysikaalisiksi suureiksi. Asetus toimii myös ohjearvon raja-arvoina (parametrit 204 ja 205).

Käytetään *Suljetun piirin nopeudensäädössä* (parametri 100).

**Valinnan selostus:**  
On aktiivinen vain, jos parametrin 203 arvoksi on asetettu *Min-Max* [0].

**415 Maksimitakaisinkytkentä (MAX. FEEDBACK)**

**Arvo:**  
(Par. 414) FB<sub>LOW</sub> - 100,000,000 [- 100000000]  
★ 1.500.000 [1500000]

**Toiminto:**  
Katso parametrin 414 selostus.

**416 Näytön yksikkö (REF/FEEDB. UNIT)**

**Arvo:**  
NO UNIT [0]  
★ % [1]  
PPM [2]

RPM	[3]
bar	[4]
CYCLE/min	[5]
PULSE/s	[6]
UNITS/s	[7]
UNITS/min	[8]
UNITS/h	[9]
°C	[10]
Pa	[11]
l/s	[12]
m <sup>3</sup> /s	[13]
l/min	[14]
m <sup>3</sup> /min	[15]
l/h	[16]
m <sup>3</sup> /h	[17]
kg/s	[18]
kg/min	[19]
kg/h	[20]
t/min	[21]
t/h	[22]
m	[23]
Nm	[24]
m/s	[25]
m/min	[26]
°F	[27]
in wg	[28]
gal/s	[29]
ft <sup>3</sup> /s	[30]
gal/min	[31]
ft <sup>3</sup> /min	[32]
gal/h	[33]
ft <sup>3</sup> /h	[34]
lb/s	[35]
lb/min	[36]
lb/h	[37]
lb ft	[38]
ft/s	[39]
ft/min	[40]

**Toiminto:**  
Näytössä näkyvien yksiköiden valinta.

Yksikköä käytetään myös suoraan *Suljetun piirin prosessinsäädössä Minimi-/Maksimiohjearvon par. 204/205 ja Minimi-/Maksimitakaisinkytkennän par. 414/415 yksikkönä.*

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

Mahdollisuudet valita yksikkö parametrissa 416 riippuu seuraavissa parametreissa tehdyistä valinnoista:

Par. 002 *Paikallis-/kauko-ohjaus*.

Par. 013 *Paikallisohtaus/kuten par. 100*.

Par. 100 *Toimintatapa*.

Aseta parametrin 002 arvoksi *Kauko-ohjaus*

Jos parametrin 100 arvoksi on asetettu *Avoimen piirin nopeudensäätö*, parametrissa 416 valittua yksikköä voi käyttää prosessiparametrien yksikkönä (par 009-012 *Takaisinkytkentä [yksikkö]*).

Huom: Ohjearvon yksikkö on joko Hz (*Avoimen piirin nopeudensäädössä*).

Jos parametrin 100 arvoksi on asetettu *Suljetun piirin prosessinsäätö*, parametrissa 416 valittua yksikköä voi käyttää sekä ohjearvon (par 009-012: *Takaisinkytkentä [yksikkö]*) että takaisinkytkennän (par. 009-012: *Takaisinkytkentä [yksikkö]*) yksikkönä.

Aseta parametrin 002 arvoksi *Paikallisohtaus*

Jos parametrin 013 arvoksi asetetaan *Paikallisohtaus ja avoin piiri* ja *Digitaalinen paikallisohtaus ja avoin piiri*, ohjearvon yksikkönä näytössä on Hz riippumatta parametrissa 416 tehdystä valinnasta. Jos parametrin 013 arvoksi asetetaan *Paikallisohtaus/kuten par. 100* tai *Digitaalinen paikallisohtaus/kuten par. 100*, yksikkö määräytyy yllä, parametrin 002 *Kauko-ohjaus*, kohdalla selostetun mukaisesti.



### Huom

Edellä sanottu koskee *Ohjearvon [yksikön]* ja *Takaisinkytkennän [yksikön]* esittämistä näytössä. Jos valitaan *Ohjearvo [%]* tai *Takaisinkytkentä [%]*, näytetty arvo esitetään valitun alueen prosenttiosuutena.

### Valinnan selostus:

Ohjearvo-/takaisinkytkentäviestien yksikön valinta.

### ■ FCM 300 -säädin

#### Prosessisäätö

PID-säädin pitää prosessissa yllä vakio-olosuhteita (esimerkiksi paine, lämpötila ja virtaus) ja säätää moottorin nopeutta ohjearvon sekä asetuspisteen ja takaisinkytkentäsignaalin perusteella.

Lähetin tuo PID-säätimelle takaisinkytkentäsignaalin prosessista prosessin nykyisen tilan merkinä. Takaisinkytkentäsignaali vaihtelee prosessikuormituksen mukaan.

Tämä tarkoittaa, että ohjearvon ja asetuspisteen sekä prosessin nykyisen tilan välillä on vaihtelua. PID-säädin kompensoi tätä vaihtelua säätämällä lähtötaajuutta

suuremmaksi tai pienemmäksi suhteessa ohjearvon ja asetuspisteen sekä takaisinkytkentäsignaalin väliseen vaihteluun.

Taajuudenmuuttajan integroitu PID-säädin on optimoitu käytettäväksi prosessin sovelluksissa. Tämä merkitsee, että taajuudenmuuttajassa on käytettävissä joitakin erikoistoimintoja.

Aiemmin järjestelmä saatiin käsittelemään näitä erikoistoimintoja asentamalla ylimääräisiä I/O-moduuleita ja ohjelmoimalla järjestelmä. Taajuudenmuuttajan ansiosta lisämoduuleita ei enää tarvitse asentaa. Parametreja 437-444 käytetään yksinomaan prosessisäätimen yhteydessä.

### ■ PID-toiminnot

#### Ohjearvon/takaisinkytkennän yksikkö

Kun parametrissa 100 *Kokoonpano* valitaan *Prosessin säätö, suljettu piiri*, yksikkö määritellään parametrissa 416 *Ohjearvo/takaisinkytkennän yksikkö*.

#### Takaisinkytkentä

Takaisinkytkentäalue on määriteltävä etukäteen säätimelle. Asetettava alue rajoittaa samalla mahdollista ohjearvoaluetta. Tämä tarkoittaa, että jos ohjearvojen summa on takaisinkytkentäalueen ulkopuolella, ohjearvo rajautuu kuitenkin tälle alueelle.

Takaisinkytkentäsignaali on liitettävä taajuudenmuuttajan liittimeen. Jos takaisinkytkentä valitaan samanaikaisesti kahdelle liittimelle, molemmat signaalit lasketaan yhteen.

Seuraavan luettelon avulla voit määrittää, mitä liittintä käytetään ja mitkä parametrit on ohjelmoitava.

Takaisinkytkennän tyyppi	Liitin	Parametrit
Pulssi	3	333, 327
Jännite	2	332, 338, 339
Virta	1	331, 336, 337

Käytettäessä lähetintä, jossa on jännitteellinen lähtö, voidaan tehdä korjaus jännitteen laskettua pitkissä ohjaukskaapeleissa. Tämä tehdään parametreissa 338/339 *Min./Maks. skaalaus*.

Parametrit 414/415 *Minimi-/maksimitakaisinkytkentä* on myös asetettava etukäteen prosessiyksikön arvoon, joka vastaa liittimeen kytkettyjen signaalien minimi- ja maksimiskaalausarvoja.

#### Ohjearvo

Parametrissa 205 *Maksimiohjearvo, Ref<sub>MAX</sub>* voidaan asettaa ennalta maksimi ohjearvo joka skaalaa kaikkien ohjearvojen summan eli tuloksena saatavan ohjearvon.

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

Parametrin 204 minimiohjearvo ilmoittaa minimiarvon, joka voidaan määrittää tuloksena saatavalle ohjearvolle.

Kaikki ohjearvot lasketaan yhteen, ja summa on ohjearvo, johon suhteessa säätö tehdään. Ohjearvoalueen voi määrittellä takaisinkytkentäaluetta pienemmäksi. Tästä voi olla hyötyä, jos haluat välttää tahattoman muutoksen ulkopuoliseen ohjearvoon, joka vie ohjearvojen summan liian kauas ihanteellisesta ohjearvosta. Ohjearvoalue ei voi ylittää takaisinkytkentäaluetta.

Jos halutaan asettaa ohjearvoja etukäteen, ne määritetään parametreissa 215-216 *Ohjearvon asetus*. Katso parametrin 214 kuvausta *Ohjearvotoiminto* ja *Ohjearvojen käsittely*.

Jos nykyistä signaalia käytetään takaisinkytkentäsignaalina, jännitettä voidaan käyttää ainoastaan analogisena ohjearvona. Seuraavan luettelon avulla voit määrittää, mitä liittintä käytetään ja mitkä parametrit on ohjelmoitava.

Ohjearvon tyyppi	Liitin	Parametrit
Pulssi	3	333, 327
Jännite	2	332, 338, 339
Virta	1	331, 336, 337
Esiasetus ohjearvot		215-216 (241-247)
Väyläohjearvo	68+69	

Huomaa, että väyläohjearvon voi asettaa ainoastaan sarjaportin kautta.



### Huom

On parasta asettaa liittimiä, joita ei käytetä asetukseen *Ei toimintoa* [0].

### Derivaattorin vahvistuksen raja-arvo

Jos sovelluksessa esiintyy hyvin nopeita vaihteluja joko ohjearvosignaalisessa tai takaisinkytkentäsignaalisessa, ohjearvon/asetuspisteen sekä prosessin nykyisen tilan välinen poikkeama muuttuu nopeasti. Derivaattori voi silloin muuttua liian hallitsevaksi. Tämä johtuu siitä, että se reagoi poikkeamaan ohjearvon ja prosessin nykyisen tilan välillä, ja mitä nopeammin vaihtelu muuttuu, sitä merkittävämmäksi derivaattorin merkitys taajuudessa muuttuu. Derivoijan vaikutusta taajuuteen voidaan siksi rajoittaa niin, että ennalta voidaan asettaa sekä derivointiaika hitaille muutoksille että asianmukainen taajuusvaikutus nopeisiin muutoksiin. Tämä tehdään käyttämällä *Prosessin PID-derivointivahvistuksen rajoitusta* parametriin 443.

### Alipäästösuodatin

Jos takaisinkytkentäsignaalisessa esiintyy runsaasti kohinaa, sitä voidaan vaimentaa integroidulla alipäästö-

suodattimella. Sopiva alipäästösuodatinaikavakio asetetaan ennalta.

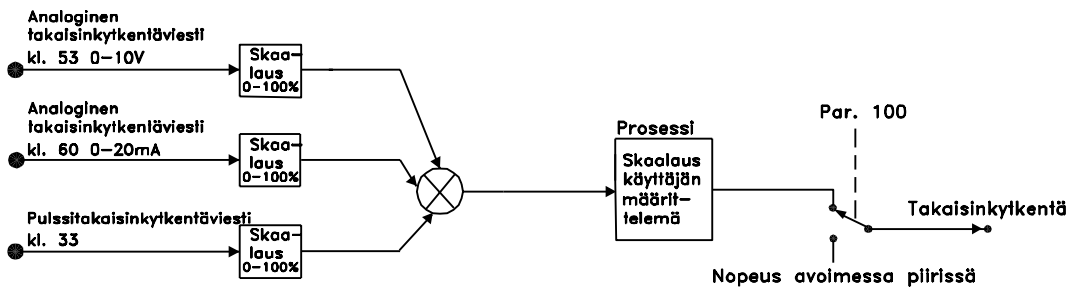
Jos alipäästösuodattimen arvoksi esiasetetaan 0,1 s, katkaisutaajuudeksi tulee 10 RAD/s, mikä vastaa  $(10 / 2 \times \pi) = 1,6$  Hz. Tämä merkitsee, että suodatin vaimentaa kaikki virrat/jännitteet, jotka vaihtelevat yli 1,6 värähtelyä sekunnissa. Toisin sanoen säätöä tehdään ainoastaan takaisinkytkentäsignaalin mukaan, joka vaihtelee alle 1,6 Hz:n taajuuden verran. Sopiva aikavakio valitaan parametrissa 444 *Prosessin PID-alipäästösuodatusaika*.

### Käänteinen ohjaus

Tavallinen ohjaus tarkoittaa, että moottorin nopeus kasvaa, kun ohjearvo tai asetuspiste on korkeampi kuin takaisinkytkentäsignaali. Jos on tarpeen käyttää käänteistä ohjausta, jossa nopeus laskee, kun ohjearvo tai asetuspiste on suurempi kuin takaisinkytkentäsignaali, parametrin 437 *PID normaali/käänteinen ohjaus* asetukseksi on valittava *käänteinen*.

### Anti Windup

Prosessisäätimessä on tehtaalla esiasetettu aktiivinen anti-windup-toiminto. Tämä toiminto varmistaa, että kun taajuusraja, virtaraja tai jänniteraja on saavutettu, integraattori alustetaan todellista lähtötaajuutta vastaavalle taajuudelle. Tällä keinolla vältetään sellaisen muuttujan integroituminen ohjearvon ja prosessin nykyisen tilan välille, jota ei voida poistaa nopeutta muuttamalla. Tämän toiminnon valinta voidaan poistaa parametrissa 438 *Prosessi PID anti windup*.



175NA123.10

### Käynnistymisedellytykset

Joissakin sovelluksissa prosessisäätimen optimaalinen asetus merkitsee, että kuluu suhteellisen pitkä aika, ennen kuin tarvittava prosessiedellytys saavutetaan. Näissä sovelluksissa kannattaa kenties määrittellä lähtötaajuus, johon taajuudenmuuttajan on saatava moottori ennen prosessisäätimen aktivoitumista. Tämä tehdään ohjelmoimalla *Prosessin PID-käynnistystaajuus* parametriin 439.

### ■ Takaisinkytkennän käsittely

Takaisinkytkennän käsittely kuvataan tässä vuokaaviossa.

Vuokaavio osoittaa, mitkä parametrit voivat vaikuttaa takaisinkytkennän käsittelyyn ja miten. Vaihtoehtoina ovat jännitteen, virran ja pulssin takaisinkytkentäsignaalit.

### 437 Prosessin PID normaali/käänteinen (PROC NO/INV CTRL)

**Arvo:**  
 ☆ Normaali (NORMAL) [0]  
 Käänteinen (INVERSE) [1]

**Toiminto:**  
 On mahdollista valita, pitääkö prosessisäätimen lisätä tai vähentää lähtötaajuutta, jos ohjearvoviesti ja takaisinkytkentäviesti poikkeavat toisistaan. Käytetään *Suljetun piirin prosessinsäädössä* (parametri 100).

**Valinnan selostus:**  
 Valitse *Normaali* [0], jos FC moottorin pitää vähentää lähtötaajuutta, kun takaisinkytkentäviestin arvo suurenee.  
 Valitse *Käänteinen* [1], jos FC moottorin pitää suurentaa lähtötaajuutta, kun takaisinkytkentäviestin arvo suurenee.

### 438 Prosessin PID, anti-windup (PROC ANTI WINDUP)

**Arvo:**  
 Ei käytössä (DISABLE) [0]  
 ☆ Käytössä (ENABLE) [1]

**Toiminto:**  
 Tässä voidaan valita jatkaako prosessinsäädin säätelyä vikatapauksissa siinäkin tapauksessa, ettei lähtötaajuutta voida lisätä/vähentää. Käytetään yhdessä *Suljetun piirin prosessinsäädön* (parametri 100) kanssa.

**Valinnan selostus:**  
 Tehdasasetus on *Käytössä* [1], mikä tarkoittaa, että integrointiyhteys alustetaan todelliseen lähtötaajuuteen nähden, jos joko virtaraja tai maksimi-/minimitaajuus saavutetaan. Prosessisäädin ei kytkeydy uudelleen ennen kuin vika on nolla tai sen etumerkki on vaihtunut.

☆ = tehdasasetus, () = näytön teksti, [] = sarjaliikenteessä käytettävä arvo

Valitse *Ei käytössä* [0], jos prosessisäätimen tulee jatkaa säätelyä vikatapauksissa siinäkin tapauksessa, ettei vikaa voida poistaa säätelyn avulla.



### Huom

Jos on valittu *Ei käytössä* [0], tämä tarkoittaa, että vian etumerkin vaihduttua integroijan täytyy ensin integroida alas tasolta, johon päädyttiin aiemman vian takia, ennen kuin lähtötaajuudessa tapahtuu muutoksia.

### 439 Prosessin PID-lähtötaajuus

#### (PROC START VALUE)

#### Arvo:

f<sub>MIN</sub>-f<sub>MAX</sub> (parametrit 201 ja 202) [X.X]

★ parameter 201

#### Toiminto:

Käynnistysviestin saapuessa FC-moottori reagoi siihen rampin jälkeen *Avoimen piirin nopeudensäädöllä*. Vasta saavutettuaan ohjelmoidun käynnistystaajuuden se siirtyy *Suljetun piirin prosessinsäätöön*. Lisäksi voidaan asettaa taajuus, joka vastaa nopeutta, jolla prosessi tavallisesti toimii, mikä jouduttaa vaadittavien prosessiarvojen saavuttamista.

Käytetään yhdessä *Suljetun piirin prosessinsäädön* (parametri 100) kanssa.

#### Valinnan selostus:

Aseta haluttu käynnistystaajuus.



### Huom

Jos FC-moottori toimii virtarajalla ennen kuin saadaan haluttu käynnistystaajuus, prosessiohjain ei aktivoidu. Jos halutaan ohjaimen käynnistyvän kaikesta huolimatta, on laskettava käynnistystaajuus todellisen lähtötaajuuden tasolle. Tämä voidaan tehdä käytön aikana.

### 440 Prosessin PID, suhteellinen vahvistus

#### (PROC. PROP. GAIN)

#### Arvo:

0.00 (OFF) - 10.00 [0 - 1000]

★ 0.01 [1]

#### Toiminto:

Suhteellinen vahvistus ilmoittaa kuinka paljon virhettä (takaisinkytkentäviestin ja asetuspisteen välistä poikkeamaa) on vahvistettava.

Käytetään yhdessä *Suljetun piirin prosessinsäädön* (parametri 100) kanssa.

#### Valinnan selostus:

Säätö saadaan nopeaksi vahvistuksen ollessa suuri, mutta jos vahvistus on liian suuri, prosessi saattaa tulla epävakaaaksi.

### 441 Prosessin PID integrointiaika

#### (PROC. INTEGR. T.)

#### Arvo:

0.01 - 9999 s (OFF) [1 - 999900]

★ 9999 s [999900]

#### Toiminto:

Integroijan vahvistus lisääntyy, jos asetuspisteen ja takaisinkytkentäviestin ero on vakio. Mitä suurempi vika on, sitä nopeammin vahvistus kasvaa. Integrointi-aika on aika, jonka integroija tarvitsee saavuttaakseen suhteellisen vahvistuksen suuruisen vahvistuksen.

Käytetään yhdessä *Suljetun piirin prosessinsäädön* (parametri 100) kanssa.

#### Valinnan selostus:

Säätö saadaan nopeaksi integrointiajan ollessa lyhyt. Jos aika kuitenkin on liian lyhyt, prosessi saattaa tulla epävakaaaksi.

Jos integrointi-aika on pitkä, poikkeamat asetuspisteestä saattavat olla suuria, koska prosessinsäätimeltä kuluu paljon aikaa säätöön tiettyyn vikaan nähden.

### 442 Prosessin PID derivointiaika

#### (PROC. DIFF. TIME)

#### Arvo:

0.00 (OFF) - 10.00 s [0 - 1000]

★ 0.00 s [0]

#### Toiminto:

Derivoija ei reagoi muuttumattomaan vikaan. Se vahvistaa vain, mikäli vika muuttuu. Mitä nopeampi vian muutos on, sitä suurempi on derivointivahvistus.

Vahvistus on verrannollinen vian muuttumis-nopeuteen.

Käytetään yhdessä *Suljetun piirin prosessinsäädön* (parametri 100) kanssa.

### Valinnan selostus:

Säätö saadaan nopeaksi derivointiajan ollessa pitkä. Jos aika kuitenkin on liian pitkä, prosessi saattaa tulla epävakaaaksi.

### 443 Prosessin PID, derivointivahvistuksen raja (PROC. DIFF. GAIN)

#### Arvo:

5.0 - 50.0 [50 - 500]

★ 5.0 [50]

#### Toiminto:

Derivoijan vahvistukselle voidaan asettaa raja.

Derivointivahvistus lisääntyy muutosten ollessa nopeita; siitä syystä saattaa olla hyödyllistä rajoittaa tätä vahvistusta, jolloin saadaan järkevä vahvistus muutosten ollessa hitaita ja vakiovahvistus muutosten ollessa nopeita.

Käytetään yhdessä *Suljetun piirin prosessinsäädön* (parametri 100) kanssa.

### Valinnan selostus:

Aseta tarvittaessa derivointivahvistukselle raja.

### 444 Prosessin PID alipäästösuodatusaika (PROC. FILTER TIME)

#### Arvo:

0.02 - 10.00 s [2 - 1000]

★ 0.02 s [2]

#### Toiminto:

Takaisinkytkentäviestissä olevia häiriöitä vaimennetaan alipäästösuodattimella niiden säätöön kohdistuvan vaikutuksen vähentämiseksi. Tämä saattaa olla eduksi, jos esim. viesti on hyvin häiriöinen.

Käytetään yhdessä *Suljetun piirin prosessinsäädön* (parametri 100) kanssa.

### Valinnan selostus:

Valitse haluttu aikavakio ( $\tau$ ). Jos alipäästösuodattimeen on ohjelmoitu esim. aikavakio  $1/0,1 = 10$  rad/s, katkaisutaajuus on  $(10/2 \times \pi) = 1.6$  Hz.

Tällöin prosessiohjain säätää ainoastaan sellaista takaisinkytkentäviestiä, jonka taajuus on alle 1,6 Hz. Jos takaisinkytkentäviestin värähtelytaajuus on yli 1,6 Hz, prosessiohjain ei reagoi.

### 445 Kytkeytyminen pyörivään moottoriin (FLYING START)

#### Arvo:

- ★ Ei käytössä (DISABLE) [0]
- OK - samaan suuntaan (OK-SAME DIRECTION) [1]
- OK - molempiin suuntiin (OK-BOTH DIRECTIONS) [2]
- Tasavirtajarrutus ennen käynnistystä (DC-BRAKE BEF. START) [3]

#### Toiminto:

Tämän toiminnon avulla saadaan "kiinni" moottori, joka pyörii vapaasti sähkökatkon seurauksena.

### Valinnan selostus:

Valitse *Ei käytössä*, ellei toimintoa tarvita.

*OK - samaan suuntaan*: Valitaan, jos moottori saa pyöriä vain samaan suuntaan kytkeytyessään.

*OK - molempiin suuntiin*: Valitaan, jos moottori saa pyöriä kumpaan suuntaan tahansa kytkeytyessään.

*Tasavirtajarrutus ennen käynnistystä*: Valitaan, jos moottori pysäytetään tasavirtajarrutuksella, ennen kuin se rampataan ylös haluttuun nopeuteen. Tasavirtajarrutus on asetettava parametrissa 126.

#### Rajoitukset:

1. Liian pieni hitaus aiheuttaa kuorman kiihtymisen, mikä voi olla vaarallista tai estää *Kytkeytymisen pyörivään moottoriin*. Käytä siksi tasavirtajarrutusta.
2. Jos kuorma liikkuu hallitsemattomasti laite saattaa laukaista ylijännitteen vuoksi.
3. *Kytkeytyminen pyörivään moottoriin* ei toimi käyntinopeuden ollessa alle 250 r/min.

### 446 Kytkentätapa (SWITCH PATTERN)

#### Arvo:

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

- 60° AVM (60° AVM) [0]  
 ★ SFAVM (SFAVM) [1]

### Toiminto:

Asiakkaan ei normaalisti tarvitse asettaa tätä parametria.

### Valinnan selostus:

#### 455 Taajuusalue näyttöön (Mon. FREQ.RANGE)

##### Arvo:

- Ei käytössä [0]  
 ★ Käytössä [1]

### Toiminto:

Parametria käytetään, jos halutaan, ettei varoitus 35 Poissa taajuusalueelta ilmesty näyttöön suljetun piirin prosessinohjauksessa. Parametri ei vaikuta laajennettuun tilasanaan.

### Valinnan selostus:

Valitse Käytössä [1] os haluat, että varoitus 35 P oissa taajuusalueelta ilmestyy näyttöön. Valitse Ei käytössä [0], jos haluat, että varoitus 35 Poissa taajuusalueelta ei ilmesty näyttöön.

#### 461 Takaisinkytkennän muunnos (FEEDBACK CONV.)

##### Arvo:

- ★ Lineaarinen (LINEAR) [0]  
 Neliöjuuri (SQUARE ROOT) [1]

### Toiminto:

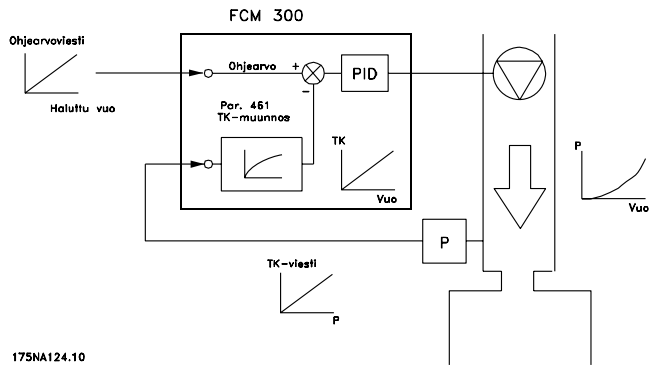
Tässä parametrissa valitaan toiminto, joka muuntaa prosessista saapuvan kytketyn takaisinkytkentäsignaalin takaisinkytkentäarvoksi, joka vastaa signaalin neliöjuurta.

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 piirros.

### Valinnan selostus:

Jos valittuna on Lineaarinen [0], takaisinkytkentäsignaali ja takaisinkytkentäarvo ovat suhteessa toisiinsa.

Jos valittuna on Neliöjuuri [1], taajuudenmuuttaja muuttaa takaisinkytkentäsignaalin neliöjuuriarvoksi.





### 500 Osoite (BUS ADDRESS)

#### Arvo:

Parametri 561 Protokolla = FC-protokolla [0]  
0 - 126 ☆ 1

Parametri 561 Protokolla = MODBUS RTU [3]  
0 - 247 ☆ 1

#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan yhdistää osoite jokaiseen taajuusmuuttajaan sarjaliikenneverkossa.

#### Valinnan selostus:

Kullekin taajuusmuuttajalle on annettava yksilöllinen osoite. Jos toisiinsa kytkettyjen laitteiden (taajuusmuuttajat + isännät) määrä on suurempi kuin 31, on käytettävä toistinta. Parametria 500 *Osoite* ei voi valita sarjaportin kautta, vaan se on asetettava paikallisohjauspaneelin avulla.

### 501 Baudinopeus (BAUDRATE)

#### Arvo:

- 300 baudia (300 BAUD) [0]
- 600 baudia (600 BAUD) [1]
- 1200 baudia (1200 BAUD) [2]
- 2400 baudia (2400 BAUD) [3]
- 4800 baudia (4800 BAUD) [4]
- ☆ 9600 baudia (9600 BAUD) [5]

#### Toiminto:

Tässä parametrissa ohjelmoidaan sarjaliitännän tiedonsiirtonopeus. Siirtonopeus on sekunnissa siirrettävien bittien määrä.

#### Valinnan selostus:

FC-moottorin siirtonopeus on asetettava vastaamaan PLC/PC:n siirtonopeutta.



#### Huom

Tätä ei voi muuttaa paikallisohjauspaneelilla 2. LCP 2 voi käyttää ainoastaan 9 600 baudin siirtonopeutta.

502	Vapaa rullaus (COASTING SELECT)
503	Pikapysäytys (Q STOP SELECT)
504	Tasavirtajarru (DC BRAKE SELECT)
505	Käynnistys (START SELECT)
506	Suunnanvaihto (REVERSING SELECT)
507	Asetusten valinta (SETUP SELECT)
508	Nopeuden valinta (PRES.REF. SELECT)

#### Arvo:

- Digitaalitulo (DIGITAL INPUT) [0]
- Väylä (SERIAL PORT) [1]
- Looginen ja (LOGIC AND) [2]
- ☆ Looginen tai (LOGIC OR) [3]

#### Toiminto:

Parametreissa 502-508 voidaan valita, ohjataanko FC-moottoria liittimien (digitaalitulot) ja/tai väylän kautta.

Jos valitaan *Looginen ja* tai *Väylä*, kyseinen käsky voidaan aktivoida vain sarjaportin kautta. Jos valitaan *Looginen ja*, käsky pitää lisäksi aktivoida jonkun digitaalitulon kautta.

#### Valinnan selostus:

*Digitaalitulo* [0] valitaan, jos kyseinen ohjauskäsky halutaan aktivoida vain digitaalitulon kautta.

*Väylä* [1] valitaan, jos kyseinen ohjauskäsky halutaan aktivoida vain ohjaussanan bitillä (sarjaliikenteessä).

*Looginen ja* [2] valitaan, jos kyseinen ohjauskäsky halutaan aktivoida vain kun viesti lähetetään (aktiivi viesti = 1) sekä ohjaussanan että digitaalitulon kautta.

Digitaalitulo	Väylä	Ohjauskäsky
505-508		
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

*Looginen tai* [3] valitaan, jos kyseinen ohjauskäsky halutaan aktivoida ohjaussanan tai digitaalitulon kautta annettavalla viestillä (aktiivinen viesti = 1).

Digitaalitulo	Väylä	Ohjaukäsäsky
505-508		
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



### Huom

Parametrit 502-504 liittyvät pysäytystoimintoihin, katso parametria 502 (vapaa rullaus) koskevat esimerkit alta. Aktiivinen pysäytyskäsky on "0".

Parametri 502 = *Looginen ja*

Digitaalitulo	Väylä	Ohjaukäsäsky
0	0	1 Vapaa rullaus
0	1	0 Moottori käy
1	0	0 Moottori käy
1	1	0 Moottori käy

Parametri 502 = *Looginen tai*

Digitaalitulo	Väylä	Ohjaukäsäsky
0	0	1 Coasting
0	1	1 Coasting
1	0	1 Coasting
1	1	0 Motor running

### 509 Ryömintä, väyläohjaus 1 (BUS JOG 1 FREQ.)

#### Arvo:

0,0 - parametri 202 [0 -]  
 ☆ 10.0 HZ [100]

#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan asettaa kiinteä nopeus (ryömintä), joka aktivoidaan sarjaportin kautta.

Toiminto on sama kuin parametrissa 213.

#### Valinnan selostus:

Ryömintätaajuus  $f_{JOG}$  voidaan valita alueelta  $f_{MIN}$  (parametri 201) -  $f_{MAX}$  (parametri 202).

### 510 Ryömintä, väyläohjaus 2 (BUS JOG 2 FREQ.)

#### Arvo:

0.0 - parametri 202 [0 -]  
 ☆ 10.0 HZ [100]

#### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan asettaa kiinteä nopeus (ryömintä), joka aktivoidaan sarjaportin kautta.

Toiminto on sama kuin parametrissa 213.

#### Valinnan selostus:

Ryömintätaajuus  $f_{JOG}$  voidaan valita alueelta  $f_{MIN}$  (parametri 201) -  $f_{MAX}$  (parametri 202).

### 512 Sanomaprofiili

#### (TELEGRAM PROFILE)

#### Arvo:

Kenttäväyläprofiili (FIELD BUS PROFILE) [0]  
 ☆ FC profiili (FC PROFILE) [1]

#### Toiminto:

Valittavana on 2 erilaista ohjauksanan profiilia.

#### Valinnan selostus:

Ohjauksanan profiilin valinta.

Katso tarkemmat tiedot ohjauksanan profiileista jaksosta 9, Sarjaliikenne.



### Huom

Tämä on mahdollinen vain pysäytystilassa (moottori pysäytetty pysäytyskäskyllä).

### 513 Väylän aikavalvonta (BUS TIMEOUT TIME)

#### Arvo:

1 - 99 s [1-99]  
 ☆ 1 s [1]

#### Toiminto:

Tässä parametrissa asetetaan maksimiaika, jonka odotetaan kuluvan kahden peräkkäisen sanoman vastaanoton välillä. Jos tämä aika ylitetään, sarjaliikenteen katsotaan keskeytyneen, ja haluttu toiminto asetetaan parametrissa 514.

#### Valinnan selostus:

Aseta haluttu aika.

### 514 Väylän aikavalvontatoiminto (BUS TIMEOUT FUNC)

#### Arvo:

## VLT® FCM -sarja

★ Ei käytössä (OFF)	[0]
Lähdön lukitus (FREEZE OUTPUT)	[1]
Pysäytys (STOP)	[2]
Ryömintä (JOGGING)	[3]
Maksiminopeus (MAX SPEED)	[4]
Pysäytys ja laukaisu (STOP AND TRIP)	[5]

### Toiminto:

Tässä parametrissa voidaan valita FC-moottorin toiminto, joka aktivoituu, kun väylän aikavalvonnalla asetettu aika (parametri 513) on ylitetty.

Jos valinnat [1] - [5] on aktivoitu, releet 01 ja 04 eivät ole aktiivisia.

### Valinnan selostus:

FC-moottorin lähtötaajuus voidaan lukita hetkellisarvoon, lukita ohjearvoon, ajaa nolnaan, ajaa parametrissa 213 asetettuun ryömintätaajuuteen tai parametrissa 202 asetettuun maksimitaajuuteen, tai taajuudenmuuttaja voidaan pysäyttää ja aktivoida katkaisu.

### 515 Datan lukeminen: Ohjearvo % (REFERENCE)

**Arvo:**  
XXX.X % [XXXX]

### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

### Valinnan selostus:

Näytetty arvo vastaa kokonaisuohjearvoa (digitaalisen/analogisen/esivalitun/lukitun/väyläohjearvon/kiinniajo ylös ja alas summaa).

Arvo päivitetään 320 ms välein.

### 516 Datan lukeminen: Ohjearvon yksikkö (REFERENCE [UNIT])

**Arvo:**  
X,XXX Hz tai 1/min. [XXXX]

### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

### Valinnan selostus:

Ilmaisee annetun yksikön tilan arvon ohjearvosumman valinnan perusteella.

Arvo päivitetään 320 ms välein.

### 517 Datan lukeminen: Takaisinkytkentä (FEEDBACK [UNIT])

**Arvo:**  
X.XXX [XXXX]

### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

### Valinnan selostus:

Ilmaisee liittimien 1/2 tilan arvon käyttäen parametrissa 414 ja 415 valittua yksikköä/skaalausta.

Arvo päivitetään 320 ms välein.

### 518 Datan lukeminen: Taajuus (FREQUENCY)

**Arvo:**  
XXX.X Hz [XXXX]

### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

### Valinnan selostus:

Näytetty arvo vastaa moottorin taajuutta  $f_M$  (ilman resonanssivaimennusta).

Arvo päivitetään 320 ms välein.

### 519 Datan lukeminen: Taajuus x skaalaus (FREQUENCY X SCALE)

**Arvo:**  
XXX.X Hz [XXXX]

### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

### Valinnan selostus:

Arvo vastaa hetkellistä lähtötaajuutta  $f_M$  kerrottuna parametrissa 008 *Moottorin taajuusnäytön* skaalaus asetulla kertoimella.

### 520 Datan lukeminen: Virta (MOTOR CURRENT)

**Arvo:**  
XXX.XX A [XXXXX]

### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

## VLT® FCM -sarja

### Valinnan selostus:

Näytetty arvo on moottorin virran perusteella laskettu arvo.

Arvo päivitetään 320 ms välein.

### 521 Datan lukeminen: Momentti

#### (TORQUE)

#### Arvo:

XXX.X % [XXXX]

### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

### Valinnan selostus:

Näytetty arvo vastaa moottorin akselin momenttia etumerkkeineen. Se ilmoitetaan prosentteina nimellismomentista.

160 % moottorivirran ja momentin välillä ei ole täyttä vastaavuutta suhteessa nimellismomenttiin. Toleranssien ja lämpötilaerojen vuoksi jotkin moottorit tuottavat tätä suuremman momentin. Tämän vuoksi vähimmäis- ja enimmäisarvo riippuvat moottorivirran enimmäis- ja vähimmäisarvosta.

Arvo päivitetään 320 ms välein.

### 522 Datan lukeminen: Teho, kW

#### (POWER (kW))

#### Arvo:

XX.XX kW [XXXX]

### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

### Valinnan selostus:

Näytetty arvo on laskettu moottorin todellisen virran ja taajuuden perusteella.

Arvo päivitetään 320 ms välein.

### 523 Datan lukeminen: Teho, hv

#### (POWER (hp))

#### Arvo:

XX.XX HP (US) [XXXX]

### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

### Valinnan selostus:

Näytetty arvo on laskettu moottorin todellisen virran ja taajuuden perusteella. Arvo näytetään hv:ina (US HP).

Arvo päivitetään 320 ms välein.

### 524 Datan lukeminen: Moottorin jännite

#### (MOTOR VOLTAGE)

#### Arvo:

XXX.X V [XXXX]

### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

### Valinnan selostus:

Näytetty arvo on moottorin ohjaukseen käytettävä laskettu arvo.

Arvo päivitetään 320 ms välein.

### 525 Datan lukeminen: DC-välipiirin jännite

#### (DC LINK VOLTAGE)

#### Arvo:

XXXX V [XXXX]

### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

### Valinnan selostus:

Ilmoitettu arvo on mitattu arvo.

Arvo on suodatettu, mikä merkitsee, että tuloarvon muuttumisesta saattaa kulua n. 1, 3 sekuntia, ennen kuin näytön arvo muuttuu.

Arvo päivitetään 320 ms välein.

### 527 Datan lukeminen: FC:n lämp.

#### (FC THERMAL)

#### Arvo:

0 - 100% [0 - 100]

### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

### Valinnan selostus:

Arvo näytetään kokonaislukuna.

Arvo päivitetään 160 ms välein.

## VLT® FCM -sarja

### 528 Datan lukeminen: Digitaalitulo

(DIGITAL INPUT)

#### Arvo:

Yksikkö:

#### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

#### Valinnan selostus:

Näytetty arvo ilmaisee 4 digitaaliliittimen (2, 3, 4 ja 5) viestitilan.

Arvo päivitetään 20 ms välein.

### 533 Datan lukeminen: Ulkoinen ohjearvo %

(EXT. REFERENCE)

#### Arvo:

-200.0 - +200.0 %

#### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

#### Valinnan selostus:

Näytetty arvo on ulkoisten ohjearvojen summa % (analogisen/pulssi-/vayläohjearvon summa).

Arvo päivitetään 80 ms välein.

### 534 Datan lukeminen: Tilasana, binäärinen

(STATUS WORD [HEX])

#### Arvo:

Yksikkö:

#### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

#### Valinnan selostus:

Ilmaisee tilasanan, joka lähetetään sarjaportin kautta.

### 537 Datan lukeminen: Vaihtosuuntaajan lämpötila

(INVERTER TEMP.)

#### Arvo:

Yksikkö: °C

#### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

#### Valinnan selostus:

Näyttää taajuudenmuuttajan lämpötilan. Arvo päivitetään 10 sekunnin välein.

### 538 Datan lukeminen: Hälytyssana

(ALARM WORD)

#### Arvo:

Yksikkö

#### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta. Katso jakso *Varoitukset ja hälytyssanomat*.

#### Valinnan selostus:

Ilmaisee, onko FC-moottorissa hälytystä.

Heksakoodi	Vikailmoitus
00000002	Laukaisu lukittu
00000040	HPFB-väylän aikavalvonta
00000080	Väylän aikavalvonta
00000100	Oikosulku
00000200	24 V jännitteensyötön vika
00000400	Maavika
00000800	Ylivirta
00004000	Moottorin termistori
00008000	Vaihtosuuntaaja ylikuormittunut
00010000	Alijännite
00020000	Ylijännite
00040000	Vaihevika
00080000	"Elävä nolla"-vika
00100000	Yliilämpö
02000000	HPFB-väylän virhe
08000000	Virtasysäyksen aiheuttama vika
10000000	Sisäinen virhe



#### Huom

This parameter is updated every 20 ms.

### 539 Datalukema: Ohjaussana

(CONTROL WORD)

#### Arvo:

Yksikkö

#### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

## VLT® FCM -sarja

### Valinnan selostus:

Ilmaisee FC-moottorin sarjaportin kautta lähettämän ohjaussanan heksakoodina.  
Arvo päivitetään 20 ms välein.

### 540 Datalukema: Varoitussana (WARN. WORD)

#### Arvo:

Yksikkö

#### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta. Katso jakso *Varoitukset ja hälytyssanomat*.

### Valinnan selostus:

Ilmaisee heksakoodina, onko FC-moottorissa varoitusta.

Heksakoodi	Varoitusviesti
00000008	HPFB-väylän aikavalvonta
00000010	Väylän aikavalvonta
00000040	Virtaraja
00000200	Vaihtosuuntaajan ylikuormitus
00001000	Jännitevaroitusta matala
00002000	Jännitevaroitusta korkea
00004000	Vaihevika
00010000	"Elävä nolla" -vika
00400000	Varoitus lähtötaajuuden rajasta
00800000	HPFB-väylän virhe
40000000	24 V jännitteensyötön vika
80000000	Vaihtosuuntaajan lämpötila korkea

### 541 Datalukema: Laajennettu tilasana (STATUS WORD)

#### 540

#### Arvo:

yksikkö

#### Toiminto:

Parametri on luettavissa sarjaportin kautta.

### Valinnan selostus:

Ilmaisee heksamuodossa, onko FC-moottorissa varoitus.

Heksa	Tilasanomat
01	Ramppaus
04	Käynnistä myötöpäivään/vastapäivään
08	Kiinniajo alas
10	Catch-up
8000	Taajuusraja

### 542 Datan lukeminen: Liitin 1, analogiatulo (ANALOG INPUT 1)

#### Arvo:

Yksikkö: mA

#### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

### Valinnan selostus:

Näytetty arvo ilmaisee liittimen 1 viestiarvon.

Skaalaus (parametrit 336 ja 337) ei vaikuta näytettyyn lukemaan. Minimi- ja maksimiarvo määräytyvät AD-muuntimen erojännitteen ja vahvistuksen säädön yhteydessä.

Arvo päivittyy 20 ms välein.

### 543 Datan lukeminen: Liitin 2, analogiatulo (ANALOG INPUT 2)

#### Arvo:

Yksikkö: X.X V

#### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea sarjaportin kautta.

### Valinnan selostus:

Näytetty arvo ilmaisee liittimen 2 viestiarvon.

Skaalaus (parametrit 338 ja 339) ei vaikuta näytettyyn lukemaan. Minimi- ja maksimiarvo määräytyvät AD-muuntimen erojännitteen ja vahvistuksen säädön yhteydessä.

Arvo päivittyy 20 ms välein.

### 561 Protokolla (PROTOCOL)

#### Arvo:

☆ FC-protokolla (FC PROTOKOL)	[0]
Modbus RTU	[2]

**Toiminto:**

Voit valita kolmen eri protokollan välillä.

**Valinnan selostus:**

Valitse tarvittava ohjaussanaprotokolla.

Katso lisätietoja Modbus RTU -protokollan käytöstä kohdasta MG10SX.

**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.

**Huom**

Jos tähän tehdään muutos, se estää näyttölaitteen (LCP2) käytön ja myös FC-protokollan avulla tehtävän lisäohjelmoinnin.

**571 Modbus-tiedonsiirron aikakatkaisu  
(M.BUS COM.TIME.)**
**Arvo:**

10 ms - 2000 ms ★ 100 ms

**Toiminto:**

Tämä parametri ratkaisee maksimian ajan, jonka taajuusmuuttajan Modbus RTU odottaa pääohjaimella lähetettävien merkkien välissä. Kun tämä aika on kulunut, taajuusmuuttajan Modbus RTU -käyttöliittymä olettaa vastaanottaneensa koko viestin.

**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 kelvollinen, 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.

### 600 Käyttödata: Käyttötunnit (OPERATING HOURS)

#### Arvo:

Yksikkö: tunteja  
0.0 - 130,000.0

#### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea näytöstä tai sarjaportin kautta. Arvoa ei voi nollata.

#### Valinnan selostus:

Ilmaisee FC-moottorin kytkettyäolotuntien määrän.

Arvo päivittyy FC-moottoriin tunneittain ja tallentuu kun laite kytketään pois päältä.

### 601 Käyttödata: Käyntitunnit (RUNNING HOURS)

#### Arvo:

Yksikkö: tunteja  
0.0 - 130,000.0

#### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea näytöstä tai sarjaportin kautta. Arvo voidaan nollata parametrissa 619.

#### Valinnan selostus:

Ilmaisee FC-moottorin käyntituntien määrän edellisen parametrissa 619 suoritettua nollauksen jälkeen.

Arvo päivittyy FC-moottoriin tunneittain ja tallentuu kun laite kytketään pois päältä.

### 603 Käyttödata: Käynnistysten määrä (POWER UP'S)

#### Arvo:

Yksikkö: lukumäärä  
0 - 9999

#### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea näytöstä tai sarjaportin kautta.

#### Valinnan selostus:

Ilmoittaa FC-moottorin syöttöjännitteen kytkentöjen lukumäärän.

### 604 Käyttödata: Ylikuumenemisien määrä (OVER TEMP'S)

#### Arvo:

Yksikkö: lukumäärä  
0 - 9999

#### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea näytöstä tai sarjaportin kautta.

#### Valinnan selostus:

Ilmoittaa FC-moottorin ylikuumenemistapausten lukumäärän.

### 605 Käyttödata: Ylijännitteiden määrä (OVER VOLT'S)

#### Arvo:

Yksikkö: lukumäärä  
0 - 9999

#### Toiminto:

Tämä parametri voidaan lukea näytöstä tai sarjaportin kautta.

#### Valinnan selostus:

Ilmoittaa FC-moottorin ylijännitetapausten lukumäärän.



#### Huom

Parametreja 615-617 *Vikaloki* ei voi lukea sisäisellä valvontayksiköllä.

### 615 Vikaloki: Virhekoodi (F.LOG: ERROR COD)

#### Arvo:

[Indeksi 1 - 10] Virhekoodi: 0 - 99

#### Toiminto:

Tässä parametrissa voit tarkastella laukaisun (taajuudenmuuttajan sammuttamisen) syytä. Lokiin määritetään 10 [1 - 10] arvoa.

Lokin pienin numero [1] sisältää uusimman / viimeksi tallennetun data-arvon. Lokin suurin numero [10] sisältää vanhimman tallennetun data-arvon. Laukaisun sattuessa voidaan nähdä lähtövirran tai -jännitteen syy, aika ja mahdollinen arvo.



**Valinnan selostus:**

Se annetaan virhekoodina, jonka numero viittaa taulukkoon. Katso taulukkoa *Varoitus-/hälytysviesteistä*.

**616 Vikojen kirjaus: Aika  
(F.LOG: TIME)**
**Arvo:**

Yksikkö: Tunteja  
[Näytön alue: XX - XXX]

**Toiminto:**

Matriisityyppinen parametri. Tässä parametrissa voidaan katsoa käyttötuntien kokonaismäärä ennen laukaisua.

Lokiarvoja tallennetaan 10 (1-10).

Pienin lokiluku (1) sisältää uusimman/viimeksi tallennetun data-arvon; suurin lokiluku (10) sisältää vanhimman data-arvon.

**Valinnan selostus:**

Näytetään arvona.

Näytön alue: XX - XXX.

Vikaloki nollautuu parametrissa 620 tehdyn alustuksen jälkeen.

**617 Vikojen kirjaus: Arvo  
(F.LOG: VALUE)**
**Arvo:**

[Osoitusindeksi XX - XXX]

**Toiminto:**

Matriisityyppinen parametri. Tässä parametrissa voidaan katsoa, millä virralla tai jännitteellä laukaisu tapahtui.

**Valinnan selostus:**

Näytetään arvona.

Näytön alue: 0,0 - 999,9.

Vikaloki nollautuu alustuksen jälkeen (par. 620).

**619 Käyttötuntimittarin nollaus  
(RESET RUN. HOUR)**
**Arvo:**

- ★ Ei nollausta (DO NOT RESET) [0]
- Nollaus (RESET COUNTER) [1]

**Toiminto:**

Käyttötuntimittarin nollaus (parametri 601).

**Valinnan selostus:**

Jos *Nollaus* [1] on valittu, FC-moottorin käyttötuntimittari nollautuu.

**620 Toimintatila  
(OPERATION MODE)**
**Arvo:**

- Normaali toiminta (NORMAL OPERATION) [0]
- Ohjaukshorttitesti (CONTROL CARD TEST) [2]
- Alustus (INITIALIZE) [3]

**Toiminto:**

Normaalin toiminnan lisäksi tätä parametria voi käyttää kahteen testiin.

Lisäksi kaikki parametrit voidaan alustaa (lukuunottamatta parametreja 603-605).

**Valinnan selostus:**

*Normaalia toimintaa* [0] käytetään moottorin normaaliin käyttöön valitussa tehtävässä.

*Ohjaukshorttitesti* [2] valitaan, jos halutaan valvoa ohjaukshortin analogisia ja digitaalisia tuloja, kortin analogisia, digitaalisia ja relelähtöjä sekä sen +10 V voltin ohjaukshortin jännitettä. Tähän testiin tarvitaan testausliitin, jossa on sisäisiä kytkentöjä. Asetus: Analogia-/digitaalilähtö digitaalituloille 3, 4 ja 5 ja 10 V syöttöjännite analogia-/digitaalituloille 2.

*Alustus* [3] valitaan, jos laitteeseen halutaan palauttaa tehdasasetukset nollaamatta parametreja 500, 501 + 600-605. Alustus on aktiivinen jännitteen kytkemisen jälkeen.

**621 Tyypikilpi: FC:n tyyppi  
(FC TYPE)**
**Arvo:**

Riippuu laitteesta

**Toiminto:**

Laitteen tärkeimmät tiedot voidaan lukea sarjaportin kautta.

**Valinnan selostus:**

*Tyyppi* ilmoittaa laitteen koon ja sen perustoiminnot.

**624 Tyypikilpi: Ohjelmistoversio no.  
(SOFTWARE VERSION)**
**Arvo:**

Riippuu laitteesta

**Toiminto:**

Keskeiset laitetiedot voidaan lukea näytön tai sarjaportin kautta.

**Valinnan selostus:**

*Ohjelmistoversio* ilmoittaa ohjelmiston versionumeron.

**625 Tyypikilpi: LCP:n tunniste  
(LCP VERSION)**
**Arvo:**

Riippuu laitteesta

**Toiminto:**

Keskeiset laitetiedot voidaan lukea näytön tai sarjaportin kautta.

Esimerkiksi: ID 1.42 2 kB.

**626 Tyypikilpi: Tietokannan tunniste no.  
(DATABASE VER.)**
**Arvo:**

Riippuu laitteesta

**Toiminto:**

Keskeiset laitetiedot voidaan lukea näytön tai sarjaportin kautta.

**628 Tyypikilpi: Sovellusoption tyyppi  
(APP. OPTION)**
**Arvo:**
**Toiminto:**

Keskeiset laitetiedot voidaan lukea näytön tai sarjaportin kautta.

**630 Tyypikilpi: Liikennöintioption tilausnumero  
(COM. ORDER NO)**
**Arvo:**
**Toiminto:**

Keskeiset laitetiedot voidaan lukea näytön tai sarjaportin kautta.

**632 BMC-ohjelmiston tunniste  
(BMC SW VERSION)**
**Arvo:**
**Toiminto:**

Keskeiset laitetiedot voidaan lukea näytön tai sarjaportin kautta.

**633 Moottoritietokannan tunniste  
(MOTOR DATA VERS.)**
**Arvo:**
**Toiminto:**

Keskeiset laitetiedot voidaan lukea näytön tai sarjaportin kautta.

**634 Laitteen tunniste tietoliikennettä varten  
(UNIT ID)**
**Arvo:**
**Toiminto:**

Keskeiset laitetiedot voidaan lukea näytön tai sarjaportin kautta.

**635 Ohjelmiston osa nro  
(Software Part No.)**
**Arvo:**
**Toiminto:**

Laitteen tärkeimmät tiedot voi lukea näytöstä tai sarjaliikenneportin kautta.

**678 Konfiguroi ohjauskortti****(CONFIG CONTROL CARD)****Arvo:**

Vakioversio (STANDARD VERSION)	[1]
Profibus 3 Mbaudin versio (PROFIBUS 3 MB VER.)	[2]
Profibus 12 Mbaudin versio (PROFIBUS 12 MB VER.)	[3]

**Toiminto:**

Tämän parametrin avulla voidaan konfiguroida Profibus-ohjauskortti. Oletusarvo riippuu tuotetusta laitteesta ja on samalla suurin saatava arvo. Tämä tarkoittaa, että ohjauskortin voi vaihtaa ainoastaan suorituskyvyltään heikompaan versioon.

---

**■ PC-ohjelmistotyökalut**
**PC-ohjelmisto MCT 10**

Kaikissa käytössä on sarjaportti. Valikoimaamme kuuluu tietokoneen ja taajuudenmuuttajan väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettu ohjelmisto, VLT Motion Control Tool MCT 10 -määritysohjelmisto.

**MCT 10 -määritysohjelmisto**

MCT 10 on suunniteltu helppikäyttöiseksi, vuorovai-kutteiseksi työkaluksi taajuudenmuuttajiemme para-metrien määrittämistä varten.

MCT 10 -määritysohjelmisto on hyödyllinen esimer-kiksi seuraavissa toiminnoissa:

- Tietoliikenneverkon suunnittelu offline-tilas-sa. MCT 10 -ohjelmistoon kuuluu täydellinen taajuudenmuuttajietokanta.
- Taajuudenmuuttajien ottaminen käyttöön on-line-tilassa.
- Kaikkien taajuudenmuuttajien asetusten tal-lentaminen.
- Verkossa olevan käytön korvaaminen.
- Valmiin verkon laajentaminen.
- Ohjelmisto tukee myöhemmin kehitettäviä käyttäjiä.

**MCT 10 -määritysohjelmiston moduulit**

Seuraavat moduulit sisältyvät ohjelmistopakkaus-seen:


**MCT 10 -määritysohjelmisto**

Parametrien määrittäminen

Kopioiminen taajuudenmuuttajilta ja taajuudenmuuttajille.

Parametriasetusten, myös kaavioiden, dokumentointi ja tulostaminen.

**SyncPos**

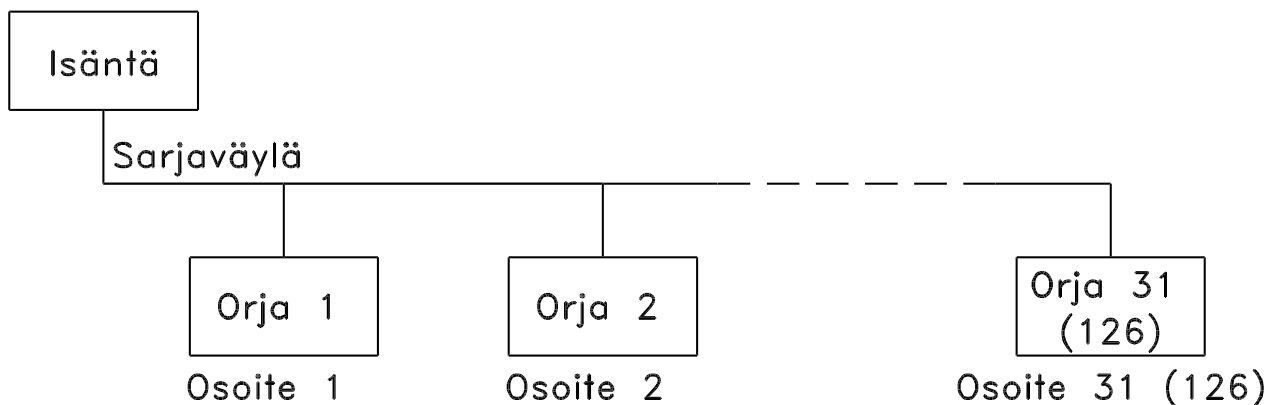
SyncPos-ohjelman luominen

**Tilausnumero:**

MCT 10 -määritysohjelmiston sisältävän CD-levyn ti-lausnumero on 130B1000.

**PC-ohjelmisto - VLT Software Dialog:**

VLT-ohjelmisto SoftwareDialog on saatavilla oleva pe-rusohjelmisto asennuksiin, joissa on ainoastaan yksi laite tai vain vähäinen määrä laitteita. Ohjelmiston ti-lausnumero on 175Z0967.

**■ Sarjaväylä**

**■ Sanomanväliitys**

Ohjaus- ja vastaussanomien

Isäntä/orja-järjestelmissä sanomanvälitystä ohjaa isäntälaitte. Yhtein isäntälaitteeseen voidaan kytkeä enintään 31 orjaa (FC-moottoria), ellei käytetä toistinta - katso myös osoiteformaatin selostus.

Isäntälaitte lähettää jatkuvasti ohjaussanomiam orjille ja odottaa niihin vastaussanomiam. Orjien vastausaika on enintään 50 millisekuntia.

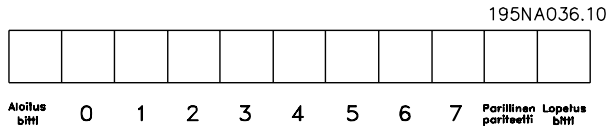
Vain orja, joka on vastaanottanut itselleen osoitetun virheettömän sanoman, vastaa lähettämällä vastaus-sanoman.

**Yleislähetys**

Isäntälaitte voi lähettää saman sanoman samanaikai-sesti kaikille väylään kytketyille orjille. Tällaisessa yleislähetyksessä ohjaussanomian yleislähetysbitti on 1 (katso VLT-osoite). Osoitebittejä 0-4 ei käytetä.

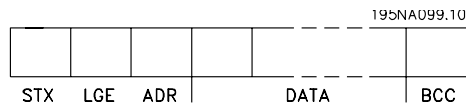
Tavun sisältö

Jokainen lähetetty merkki alkaa aloitusbitillä. Sitä seuraa 8 databittiä. Merkin pariteetibitti on 1, jos pariteetti on parillinen (ts. parillinen määrä ykkösiä 8 databitin ja pariteetibitiin joukossa). Merkki päättyy lopetusbittiin ja käsittää näin yhteensä 11 bittiä.



### Sanoman rakenne

Jokainen sanoma alkaa aloitustavulla (STX) = 02 heksa, jota seuraa sanoman pituuden ilmoittava tavu (LGE) ja osoitteen ilmoittava tavu (ADR). Sitten seuraa joukko datatavuja (määrä vaihtelee sanoman tyyppistä riippuen). Sanoma päättyy datanohjaustavuun (BCC).



Sanoman pituus (LGE)

Sanoman pituus on datatavujen lukumäärä plus osoitettavu ADR plus datanohjaustavu BCC.

4 datatavua sisältävän sanoman pituus on:

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

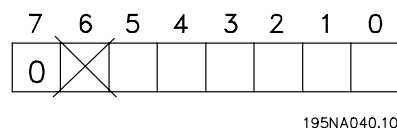
12 datatavua sisältävän sanoman pituus on:

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

VLT-osoite (ADR)

Kahta erilaista osoiteformaattia käytetään:

1. Siemens USS-protokollan osoiteformaatti:



Bitti 7 = 0

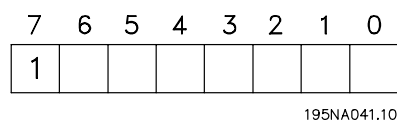
Bittiä 6 ei käytetä

Bitti 5 = 1: Yleislähetys, osoitebittejä (0-4) ei käytetä

Bitti 5 = 0: Ei yleislähetystä

Bitit 0-4 = VLT-osoite 1-31

2. Danfoss-formaatti:

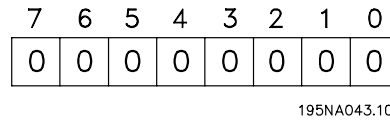


Bitti 7 = 1

Bitit 0-6 = VLT-osoite 1-127 (0 = Yleislähetys)

Datanohjaustavu (BCC)

Datanohjaustavu on helppo selostaa esimerkillä: Ennen sanoman ensimmäisen merkin vastaanottamista BCC = 0.



Kun ensimmäinen merkki on vastaanotettu:

$BCC_{UUSI} = BCC_{VANHA} \text{ EXOR "ensimmäinen tavu"}$   
(EXOR = poissulkeva tai-portti)

$BCC_{VANHA} = 00000000$

EXOR

"ensimmäinen tavu" = 00000010 (02H)

$BCC_{UUSI} = 00000010$

Jokainen seuraava lisätavu yhdistetään

$BCC_{VANHA} \text{ EXOR -tavuun, jolloin saadaan uusi } BCC_{UUSI}\text{-tavu}$

$BCC_{VANHA} = 00000010$

EXOR

"toinen tavu" = 11010110 (D6H)

$BCC_{UUSI} = 11010100$

Sanoman viimeisen vastaanotetun merkin jälkeinen tulos on BCC.

### Datatavut

Datatavujen lohko on jaettu kahteen pienempään lohkokoon:

1. Parametritavut, joita käytetään siirrettyihin parametreihin isännän ja orjan välillä
2. Prosessitavut, sisältää
  - Ohjaussanan ja ohjearvon (isännältä orjalle)
  - tilasan ja käytössä olevan lähtötaajuuden (orjalta isännälle)

Tätä rakennetta sovelletaan sekä ohjausviestiin (isäntä => orja) että vastausviestiin (orja => isäntä).

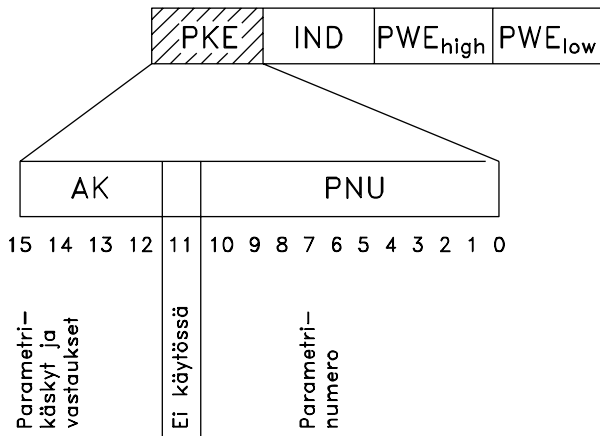


Sanomia on kahta tyyppiä:

- 12-tavuisia kuten yllä, joissa on parametri- ja prosessilohko
- 4-tavuisia, jotka koostuvat 12-tavuisen sanoman prosessilohkosta

### 1. Parametritavut

195NA046.10



### Käskyt ja vastaukset (AK)

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

Komennot isäntä ⇒ orja:

Bitti nro

15	14	13	12	Komento
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 teksti

Vastaus orja • isäntä:

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) ja antaa seuraavan virheilmoituksen parametriarvossa:

Virhekoodi

(vastaus Virheilmoitus  
0111)

0	Käytettyä parametrimnumeroa ei ole
1	Kutsuttuun parametriin ei voi kirjoittaa
2	Data-arvo ylittää parametrin rajat
3	Käytettyä alaindeksiä ei ole
4	Parametri ei ole ryhmätyyppiä
5	Datatyypin ei vastaa kutsuttua parametria
17	Datamuutos kutsutussa parametrissa ei ole mahdollinen FC-moottorin tässä tilassa. Joitakin parametreja voi esimerkiksi muuttaa vain, kun moottori on pysähtynyt
130	Kutsuttuun parametriin ei ole väylähyteyttä
131	Tietoja ei voi muuttaa, sillä tehdasasetukset on valittu käyttöön

Parametrin numero (PNU)

Bittejä 0 - 10 käytetään parametrien numeroiden siirtämiseen. Tietyn parametrin toiminta ilmenee parametrien selostuksista luvussa 8.

1/5NA114.10



Indeksi

Indeksiä käytetään yhdessä parametrimumeron kanssa lukuun/kirjoitukseen ryhmätyyppisten parametrien yhteydessä (parametrit 615, 616 ja 617).

Parametriarvo (PWE)

1/5NA115.10



Parametriarvo riippuu annetusta käskystä. Jos isäntä haluaa parametrin (luku), se ei välitä PWE-lohkon arvosta. Jos isäntä muuttaa parametria (kirjoitus), uusi arvo siirretään PWE-lohkoon. Jos orja vastaa parametripyyntöön, (lukukäsky), nykyinen parametriarvo siirretään PWE-lohkoon.

Siirretty arvo vastaa käsikirjan luvun 8 parametrien selostuksissa esiintyviä lukuja. Esim. parametri 101, missä [1] vastaa *Vakiomomenttia*, [2] vastaa *Muuttuvaa momenttia: matala* jne. Poikkeuksia ovat kuitenkin datatyyppin 9 (merkkijono) parametrit, koska nämä tekstit siirretään ASCII-merkkijonona. Kun merkkijono siirretään (luetaan), sanoman pituus on muuttuva, koska tekstit ovat eripituisia. Sanoman pituus ilmoitetaan sanoman toisessa tavussa, LGE, katso sivu 73. Para-

metrien 621-634 (tyyppikilven tiedot) datatyypit on 9 (merkkijono).

### VLT-taajuusmuuttajan tukemat datatyypit

Datatyypit	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.

Kunkin parametrin määreet nähdään jaksosta Tehdasasetukset. Koska parametriarvo voidaan siirtää vain kokonaislukuna, desimaalilukujen siirrossa pitää käyttää muunnoskerrointa.

Esimerkki:

Parametri 201: minimitaajuus, muunnosindeksi 0,1. Jos parametrin 201 arvoksi halutaan asettaa 10 Hz, pitää siirtää arvo 100, koska muunnosindeksi 0,1 tarkoittaa, että siirrettävä arvo kerrotaan 0,1:llä. Arvo 100 antaa näin asetuksen 10,0.

### Laitetunnuksen osoittaminen

Laitetunnus on painettu elektroniikkakotelon kannen sisäpuolella olevaan muovikanteen kiinnitettyyn kilpeen. Laitetunnuksen kolme ryhmää, kussakin kolme numeroa, on muunnettava heksakoodiksi. Haluttu osoite lisätään viimeisenä tavuna. Kehys lähetetään väyläosoiteparametriin 500 (ja 918) yleislähteyksen kautta.

PKE: Kirjoita parametriin 500 tai 918

IND: Ei käytössä

### 2. Prosessitavut

Prosessitavulohko on jaettu kahteen lohkokon, kumpikin 16 bittiä, joiden järjesteys on aina ilmoitettu.

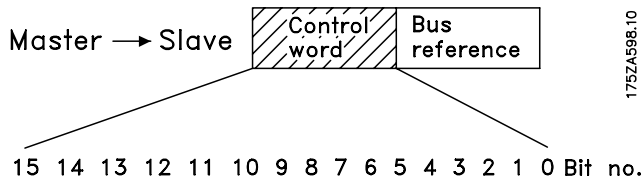
195NA066.10

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

	PCD1	PCD2
Ohjaussanoma (isäntä⇒orja)	Ohjaussana	Ohjearvo
Vastaussanoma (orja⇒isäntä)	Tilasana	Tietty lähtötaajuus

### ■ Kenttäväyläprofiilin standardin mukainen ohjaussana

(parametri 512 = Kenttäväyläprofiili) Ohjaussanaa käytetään käskyjen lähettämiseen isäntälaitteelta (esim. PC) orjalle (FC-moottori).



Bitti	Bitti = 0	Bitti = 1
00	OFF 1	ON 1
01	OFF 2	ON 2
02	OFF 3	ON 3
03	Moottorin vapaa rullaus pysähdyksiin	Käytössä
04	Pikapysäytys	Kiihdytys tai hidastus
05	Lähtötaajuuden lukitus	Rampin käyttöönotto
06	Hidastuspysäytys	Käynnistys
07	Ei toimintoa	Kuittaus
08	Ryöm. 1 Ei käytössä	ON
09	Ryöm. 2 Ei käytössä	ON
10	Tiedot eivät kelpaa	Kelpaa
11	Ei toimintoa	Hidastus / Rele 123 / Digitaalinen lähtöliitin 9
12	Ei toimintoa	Kiinniajo / rele 123
13	Asetus 1	Asetus 2
14		
15	Ei toimintoa	Suunnanvaihto



### Huom

Bittien 00, 01 ja 02 käyttäminen teholahteen sammuttamiseen (releen avulla) edellyttää erillistä virtakatkaisijaa. Tämä johtuu siitä, että FCM 300:n ohjausta varten ei ole ulkoista 24 V:n syöttöä, joka vaaditaan FCM 300:n tulosignaalin kautta tehtävää uudelleenaktivointia varten.

### Bitti 00, OFF1/ON1:

Tavallinen ramppipysäytys, joka käyttää parametrien 207/208 ramppiaikaa. Bitti 00 = "0" aiheuttaa pysäytyksen. Bitti 00 = "1" merkitsee, että taajuusmuuttaja voi käynnistyä, jos muut käynnistyksen edellytykset on täytetty.

### Bitti 01, OFF2/ON2:

Vapaa rullaus pysähdyksiin. Bitti 01 = "0" johtaa vapaaseen rullaukseen pysähdyksiin. Bitti 01 = "1" merkitsee, että taajuusmuuttaja voi käynnistyä, jos muut käynnistyksen edellytykset on täytetty.

### Bitti 02, OFF3/ON3:

Pikapysäytys, joka käyttää parametrien 212 ramppiaikaa. Bitti 02 = "0" aiheuttaa pikapysäytyksen. Bitti 02

175Z4598.10

= "1" merkitsee, että taajuusmuuttaja voi käynnistyä, jos muut käynnistyksen edellytykset on täytetty.

### Bitti 03, Vapaa rullaus/käytössä:

Vapaa rullaus. Bitti 03 = "0" aiheuttaa vapaan rullauksen pysähdyksiin. Bitti 03 = "1" merkitsee, että taajuusmuuttaja voi käynnistyä, jos muut käynnistymisen edellytykset on täytetty. Huom: Parametrilla 502 valitaan, miten bitti 03 yhdistetään vastaavaan digitaalisten tuloliitännöiden toimintoon.

### Bitti 04, Pikapysäytys/ramppi:

Pikapysäytys, joka käyttää parametrien 212 ramppiaikaa. Bitti 04 = "0" aiheuttaa pikapysäytyksen. Bitti 04 = "1" merkitsee, että taajuusmuuttaja voi käynnistyä, jos muut käynnistyksen edellytykset on täytetty. Huom: Parametrissa 503 valitaan, miten Bitti 04 yhdistetään vastaavaan digitaalisten tuloliitännöiden toimintoon.

### Bitti 05, Lähtötaajuuden lukitus/ramppi käytössä:

Bitti 05 = "0" merkitsee, että lähtötaajuus säilytetään, vaikka ohjearvo muuttuisi. Bitti 05 = "1" merkitsee, että taajuusmuuttaja voi jälleen säädellä, ja annettua ohjearvoa seurataan.

### Bitti 06, Hidastuspysäytys/kiihdytyskäynnistys:

Tavallinen ramppipysäytys, joka käyttää parametrien 207/208 ramppiaikaa. Bitti 06 = "0" aiheuttaa pysäytyksen. Bitti 06 = "1" merkitsee, että taajuusmuuttaja voi käynnistyä, jos muut käynnistyksen edellytykset on täytetty. Huom: Parametrilla 505 valitaan, miten bitti 06 yhdistetään vastaavaan digitaalisten tuloliitännöiden toimintoon.

### Bitti 07, Ei toimintoa/kuittaus

Laukaisun kuittaus. Bitti 07 = "0" ei aiheuta kuittautusta. Bitti 07 = "1" merkitsee, että laukaisu kuittautuu. Kuittauksesta kuluu noin 1,5 sekuntia, ennen kuin laite on valmis. Tilasana ilmaisee valmiustilan.

### Bitti 08, Ryömintä 1 OFF/ON:

Parametrilla 509 esiohjelmoidun nopeuden aktivointi (BUS JOG 1). JOG 1 on mahdollinen vain, jos bitti 04 = "0" ja bitit 00-03 = "1".

### Bitti 09, Ryömintä 2 OFF/ON:

Parametrilla 510 esiohjelmoidun nopeuden aktivointi (BUS JOG 2). JOG 2 on mahdollinen vain, jos Bitti 04 = "0" ja bitit 00-03 = "1". Jos sekä JOG 1 että JOG 2 on aktivoitu (Bitit 08 ja 09 = "1"), JOG 1:llä on korkeampi prioriteetti, ts. käytetään parametrissa 509 ohjelmoitua nopeutta.

### Bitti 10, Data ei kelpaa/kelpaa:

Bitillä kerrotaan FC-moottorille, käytetäänkö ohjaussanaa vai hylätäänkö se. Bitti 10 = 0 merkitsee, että ohjaussana hylätään. Bitti 10 = 1 merkitsee, että oh-



jaussanaa käytetään. Tämä toiminto on tärkeä, sillä ohjaussana sisältyy aina sanomaan sanoman tyypistä riippumatta. Ohjaussanan voi siis erottaa, jos sitä ei käytetä parametrien päivittämisen tai lukemisen yhteydessä.

### Bitti 11, Ei toimintoa/hidastus, rele 123, digitaalinen lähtöliitin 9:

Käytetään nopeuden ohjearvon pienentämiseen parametrin 219 arvolla. Bitti 11 = "0" merkitsee, että ohjearvoa ei muuteta. Bitti 11 = "1" merkitsee, että ohjearvoa pienennetään. Bitti 11 = "1" aktivoi myös releen 123 (jos parametri 323 = "ohjaussana bitti 11") ja asettaa digitaalisen lähtöliittimen 9 arvoksi suuri (jos parametri 340 = "ohjaussana bitti 11").

### Bitti 12, ei toimintoa / kiinniajo, rele 123:

Käytetään nopeuden ohjearvon suurentamiseen parametrin 219 arvolla. Bitti 12 = "0" merkitsee, että ohjearvoa ei muuteta; Bitti 12 = "1" merkitsee, että ohjearvoa suurennetaan. Jos sekä kiinniajo alas että kiinniajo ylös on aktivoitu (Bitit 11 ja 12 = "1"), valinnalla kiinniajo alas on korkeampi prioriteetti, ts. ohjearvoa pienennetään. Bitti 12 = "1" aktivoi myös releen 123 (jos parametri 323 = "ohjaussana bitti 12").

### Bitit 13, Asetusten valinta:

Bitiä 13 käytetään jomman kumman valikkoasetuksen valintaan seuraavan taulukon mukaisesti:

Asetukset	Bitti 13
1	0
2	1

Tämä toiminto on käytössä vain, jos parametrilla 004 on valittu *Moniasetukset*.



#### **Huom**

Parametrissa 507 valitaan, miten Bitti 13 yhdistetään (avainnetaan) vastaavaan digitaalisten tuloliitäntöjen toimintoon.

### Bitti 15, Ei toimintoa/suunnanvaihto:

Moottorin pyörimissuunnan vaihtaminen. Bitti 15 = "0" merkitsee, että pyörimissuuntaa ei vaihdeta; Bitti 15 = "1" vaihtaa pyörimissuunnan.

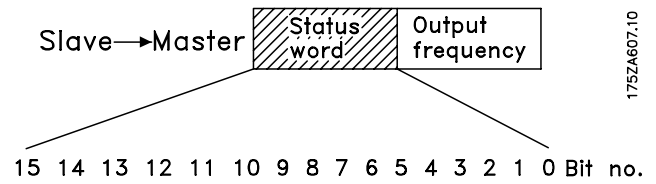


#### **Huom**

Ellei toisin ole mainittu, ohjaussanan bitti yhdistetään vastaavaan digitaalisten tuloliitäntöjen toimintoon loogisella "tai"-operaattorilla.

### Tilasana (kenttäväyläprofiilin standardin mukainen)

Ohjaussanaa käytetään orjan (FC-moottorin) tilatietojen lähettämiseen isäntälaitteelle (esim. PC).



Bitti	Bitti = 0	Bitti = 1
00	Ohjaus ei valmis	Valmis
01	FC ei valmis	Valmis
02	Vapaa rullaus	Käytössä
03	Ei vikaa	Laukaisu
04	ON 2	OFF 2
05	ON 3	OFF 3
06	Käynnistyksen töönotto	käyt- Käynnistyksen esto
07	Ei varoitusta	Varoitus
08	Nopeus ≠ ohj.	Nopeus = ohjearvo.
09	Paikallisohtaus	Sarjaliikenne
10	Ei taajuusalueella	Taajuusraja OK
11	Ei käynnissä	Käy
12		
13	Jännite OK	Rajan yläpuolella
14	Virta OK	Rajan yläpuolella
15		Lämpövaroitus

### Bitti 00, ohjaus ei valmis / valmis:

Bitti 00 = "0" merkitsee, että ohjaussanan Bitti 00, 01 tai 02 on "0" (OFF1, OFF2 tai OFF3), tai että taajuusmuuttaja on laukaissut. Bitti 00 = "1" merkitsee, että taajuusmuuttaja on käyttövalmis.

### Bitti 01, FC ei valmis/valmis:

Sama merkitys kuin bitillä 00; kuitenkin myös teho-osa saa virransyötön, ja taajuusmuuttaja on käyttövalmis, kun se saa tarvittavat käynnistysviestit.

### Bitti 02, Vapaa rullaus/käytössä:

Bitti 02 = "0" merkitsee, että ohjaussanan Bitti 00, 01, 02 tai 03 on "0" (OFF1, OFF2, OFF3 tai vapaa rullaus), tai että FCM 300 -sarjan moottori on laukaissut. Bitti 02 = "1" merkitsee, että ohjaussanan Bitit 00, 01, 02 ja 03 ovat "1", ja että FC-moottori ei ole laukaissut.

### Bitti 03, Ei vikaa/laukaisu:

Bitti 03 = "0" merkitsee, että FCM 300 -sarjan moottori ei ole vikatilassa. Bitti 03 = "1" merkitsee, että FCM 300 -sarjan moottori on laukaissut, ja että se tarvitsee kuitausviestin ennen käyttöä.

### Bitti 04, ON2/OFF2:

Bitti 04 = "0" merkitsee, että ohjaussanan Bitti 01 = "1". Bitti 04 = "1" merkitsee, että ohjaussanan Bitti 01 = "0".

### Bitti 05, ON3/OFF3:

Bitti 05 = "0" merkitsee, että ohjaussanan bitti 02 = "1". Bitti 05 = "1" merkitsee, että ohjaussanan bitti 02 = "0".

**Bitti 06, Käynnistys sallittu/estetty:**

Bitti 06 on aina "0", jos parametrissa 512 on valittu FC Drive. Jos parametrissa 512 on valittu *Profidrive*, bitti 06 on "1" laukaisun kuittauksen jälkeen, OFF2:n tai OFF3:n aktivoinnin jälkeen ja verkkojännitteen kytkennän jälkeen. Käynnistys estetty" kuitataan asettamalla ohjaussanan bitin 00 arvoksi "0" ja bittien 01, 02 ja 10 arvoksi "1".

**Bitti 07, Ei varoitusta / varoitus:**

Bitti 07 = "0" merkitsee, että mitään epätavallista ei esiinny. Bitti 07 = "1" merkitsee, että FC-moottorissa esiintyy epätavallinen tilanne. Kaikki kohdassa *Varoitukset ja hälytykset* selostetut varoitukset asettavat bitin 07 arvoksi "1".

**Bitti 08, Nopeuden ohjearvo / nopeus = ohjearvo = ohj.:**

Bitti 08, Nopeus ohjearvo/nopeus = ohjearvo Bitti 08 = "0" merkitsee, että moottorin nykyinen nopeus poikkeaa asetetusta nopeuden ohjearvosta. Tällainen tilanne esiintyy, kun moottoria esim. kiihdytetään/hidastetaan käynnistys-/pysäytyksen yhteydessä. Bitti 08 = "1" merkitsee, että moottorin nykyinen nopeus vastaa asetettua nopeuden ohjearvoa.

**Bitti 09, Paikallisojtaus/väyläohjaus:**

Bitti 09 = "0" merkitsee, että [STOP/RESET] on aktivoitu ohjausyksikössä tai että *Paikallisojtaus* on valittuna parametrissa 002 *Paikallisojtaus/etäohjaus*. Taajuusmuuttajaa ei voi ohjata sarjaliikenteen avulla. Bitti

09 = '1' tarkoittaa, että taajuusmuuttajaa voi ohjata sarjaliikenteen kautta.

**Bitti 10, Ei taajuusalueella:**

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

**Bitti 11, Ei käy / käy:**

Bitti 11 = 0 merkitsee, että moottori ei käy. Bitti 11 = "1" merkitsee, että FC-moottori ottanut vastaan käynnistysviestin, tai että lähtötaajuus on suurempi kuin 0 Hz.

**Bitti 13, Jännite OK/yli rajan:**

Bitti 13 = "0" merkitsee, että FC-moottorin jänniterajoja ei ole ylitetty. Bitti 13 = "1" merkitsee, että tasajännite FC-moottorin välipiirissä on liian pieni tai liian suuri.

**Bitti 14, virta OK / yli rajan:**

Bitti 14 = "0" merkitsee, että moottorin virta on pienempi kuin parametrilla 221 valittu momenttiraja. Bitti 14 = "1" merkitsee, että parametrilla 221 valittu virtaraja on ylitetty.

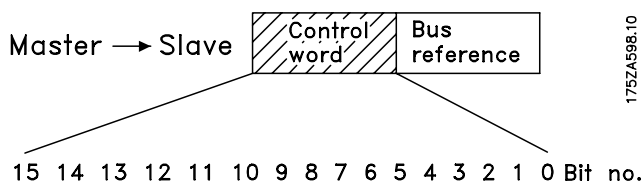
**Bitti 15, Lämpövaroitus:**

Bitti 15 = "0" merkitsee, että moottorin lämpösuojauksen ajastimet ja VLT:n lämpösuojaus eivät ole ylittäneet 100 %. Bitti 15 = "1" merkitsee, että jokin ajastimista on ylittänyt 100%.

---

**Ohjaussana FC-profiilin mukaan mukaan (parametri 512 = FC Drive)**

Ohjaussanaa käytetään käskyjen lähettämiseen isäntälaitteelta (esim. PC) orjalle (FC-moottori).



Bitti	Bitti = 0	Bitti = 1
00	Esivalitun ohjeavron valinta	
01	Ei toimintoa	
02	DC-jarru	Kiihdytys tai hidastus
03	Vapaa rullaus	Käytössä
04	Pikapysäytys	Kiihdytys tai hidastus
05	Pito	Rampin käyttöönotto
06	Hidastuspysäytys	Käynnistys
07	Ei toimintoa	Kuittaus
08	Ei toimintoa	Ryömintä
09	Ei toimintoa	
10	Tiedot eivät kelpaa	Kelpaa
11	Ei toimintoa	Rele 123 / digitaalitulo liittimellä no 9
12	Ei toimintoa	Rele 123
13	Asetus 1	Asetus 2
15	Ei toimintoa	Suunnanvaihto

### Bitti 00:

Bittiä 00 käytetään jomman kumman esiasetetun ohjeavron (parametrit 215-216) valintaan seuraavan taukukon mukaisesti:

Esivalittu ohjeavro	Parametri	Bitti 00
1	215	0
2	216	1



### Huom

Parametrilla 508 valitaan, miten bitti 1/12 yhdistetään vastaavaan digitaalisten tuloliitäntöjen toimintoon.

### Bitti 02, tasavirtajarru:

Bitti 02 = "0" aiheuttaa tasavirtajarrutuksen ja pysäytyksen. Jarrutusvirta ja jarrutuksen kesto asetetaan parametreilla 132 ja 133. Bitti 02 = "1" aiheuttaa *ramp-pitoiminnan*.

### Bitti 03, Vapaa rullaus/käytössä:

Vapaa rullaus. Bitti 03 = "0" aiheuttaa vapaan rullauksen pysähdyksiin. Bitti 03 = "1" merkitsee, että taajuusmuuttaja voi käynnistyä, jos muut käynnistyksen edellytykset on täytetty. Huom: Parametrilla 502 vali-

175Z4598.10

taan, miten bitti 03 yhdistetään vastaavaan digitaalisten tuloliitäntöjen toimintoon.

### Bitti 04, Pikapysäytys/ramppi:

Pikapysäytys, joka käyttää parametrin 212 ramppiaikaa. Bitti 04 = "0" aiheuttaa pikapysäytyksen. Bitti 04 = "1" merkitsee, että taajuusmuuttaja voi käynnistyä, jos muut käynnistyksen edellytykset on täytetty. Huom: Parametrissa 503 valitaan, miten Bitti 04 yhdistetään vastaavaan digitaalisten tuloliitäntöjen toimintoon.

### Bitti 05, Pito / ramppi käyttöön:

Bitti 05 = "0" merkitsee, että lähtötaajuus säilytetään, vaikka ohjeavro muuttuisi. Bitti 05 = "1" merkitsee, että taajuusmuuttaja voi jälleen säädellä, ja annettua ohjeavroa seurataan.

### Bitti 06, Hidastuspysäytys/kiihdytyskäynnistys:

Tavallinen ramppipysäytys, joka käyttää parametrin 207/208 ramppiaikaa. Bitti 06 = "0" aiheuttaa pysäytyksen. Bitti 06 = "1" merkitsee, että taajuusmuuttaja voi käynnistyä, jos muut käynnistyksen edellytykset on täytetty. Huom: Parametrilla 505 valitaan, miten bitti 06 yhdistetään vastaavaan digitaalisten tuloliitäntöjen toimintoon.

### Bitti 07, Ei toimintoa/kuittaus:

Laukaisun kuittaus. Bitti 07 = "0" ei aiheuta kuittautusta. Bitti 07 = "1" merkitsee, että laukaisu kuittautuu. Kuittauksesta kuluu noin 1,5 sekuntia, ennen kuin laite on valmis. Tilasana ilmaisee valmiustilan.

### Bitti 08, Ryömintätaajuuden aktivointi parametrilla 213:

Bitti 08 = "0": Ryömintätaajuutta ei ole aktivoitu. Bitti 08 = "1" merkitsee, että moottori käy ryömintänopeudella.

### Bitti 10, Data ei kelpaa/kelpaa:

Bitillä kerrotaan FC-moottorille, 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, Ei toimintoa / rele 123, digitaalinen lähtöliitin 9:

Bitti 11 = "1" aktivoi myös releen 123 (jos parametri 323 = "ohjaussana bitti 11") ja asettaa digitaalisen lähtöliittimen 9 arvoksi suuri (jos parametri 340 = "ohjaussana bitti 11").

### Bitti 12, Ei toimintoa / rele 123:

Bitti 12 = "1" aktivoi myös releen 123 (jos parametri 323 = "ohjaussana bitti 12").

### Bitti 13, ASetusten valinta:

Bittiä 13 käytetään jomman kumman valikkoasetuksen valintaan seuraavan taulukon mukaisesti:

Asetukset	Bitti 13
1	0
2	1

Tämä toiminto on käytössä vain, jos parametrilla 004 on valittu *Moniasetukset*.



### Huom

Parametrissa 507 valitaan, miten Bitti 13 yhdistetään (avainnetaan) vastaavaan digitaalisten tuloliitäntöjen toimintoon.

### Bitti 15, Ei toimintoa/suunnanvaihto: :

Moottorin pyörimissuunnan vaihtaminen. Bitti 15 = 0 ei aiheuta suunnanvaihtoa. Bitti 15 = 1 aiheuttaa suunnanvaihtoa.

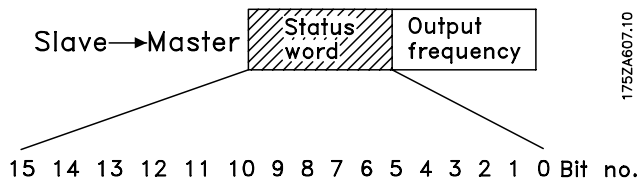


### Huom

Ellei toisin ole mainittu, ohjaussanan bitti yhdistetään vastaavaan digitaalisten tuloliitäntöjen toimintoon loogisella "tai"-operaattorilla.

### FC-profiilin mukainen tilasana

Ohjaussanaa käytetään orjan (FC-moottori) tilatietojen lähettämiseen isäntälaitteelle (esim. PC).



1752A607.10

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

### Bitti 01, FC ei valmis/valmis:

Bitti 01 = "0" merkitsee, että taajuusmuuttaja on laukaissut.

Bitti 01 = '1' merkitsee, että taajuusmuuttaja on valmis.

### Bitti 02, Vapaa rullaus/käytössä:

Bitti 02 = "0" merkitsee, että ohjaussanan Bitti 03 on "0" (vapaa rullaus), tai että FC-moottori on laukaissut. Bitti 02 = "1" merkitsee, että ohjaussanan Bitti 03 on "1", ja että FC-moottori ei ole laukaissut.

### Bitti 03, Ei vikaa/laukaisu:

Bitti 03 = "0" merkitsee, että FCM 300 -sarjan moottori ei ole vikatilassa. Bitti 03 = "1" merkitsee, että FCM 300 -sarjan moottori on laukaissut, ja että se tarvitsee kuitausviestin ennen käyttöä.

### Bitti 07, Ei varoitusta / varoitus:

Bitti 07 = "0" merkitsee, että mitään epätavallista ei esiinny. Bitti 07 = "1" merkitsee, että FC-moottorissa esiintyy epätavallinen tilanne. Kaikki osassa *Varoitukset ja hälytykset* selostetut varoitukset asettavat bitin 07 arvoksi "1".

### Bitti 08, Nopeuden ohjearvo / nopeus = ohjearvo = ohj.:

Bitti 08, Nopeus ohjearvo/nopeus = ohjearvo Bitti 08 = "0" merkitsee, että moottorin nykyinen nopeus poikkeaa asetetusta nopeuden ohjearvosta. Tällainen tilanne esiintyy, kun moottoria esim. kiihdytetään/hidastetaan käynnistyksen/pysäytyksen yhteydessä. Bitti 08 = "1" merkitsee, että moottorin nykyinen nopeus vastaa asetettua nopeuden ohjearvoa.

### Bitti 09, Paikallisojhaus/väylän valvonta:

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

### Bitti 10, Ei alueella/taajuudella:

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

### Bitti 11, Ei käy / käy:

Bitti 11 = 0 merkitsee, että moottori ei käy. Bitti 11 = "1" merkitsee, että FC-moottori ottanut vastaan käynnistysviestin, tai että lähtötaajuus on suurempi kuin 0 Hz.

### Bitti 13, Jännite OK/yli rajan:

Bitti 13 = "0" merkitsee, että FC-moottorin jänniterajoja ei ole ylitetty. Bitti 13 = "1" merkitsee, että tasajännite FC-moottorin välipiirissä on liian pieni tai liian suuri.

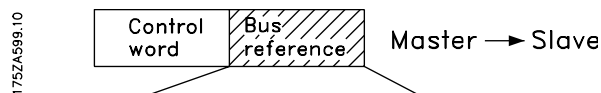
### Bitti 14, virta OK / yli rajan:

Bitti 14 = "0" merkitsee, että moottorin momentti on pienempi kuin parametrilla 221 valittu momenttiraja. Bitti 14 = "1" merkitsee, että parametrilla 221 valittu momenttiraja on ylitetty.

### Bitti 15, Lämpövaroitus:

Bitti 15 = "0" merkitsee, että moottorin lämpösuojauksen ajastimet ja VLT:n lämpösuojaus eivät ole ylittäneet 100 %. Bitti 15 = "1" merkitsee, että jokin ajastimista on ylittänyt 100%.

### Väyläohjearvo:



15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Bit no.  
 Taajuuden ohjearvo lähetetään taajuusmuuttajalle 16-bittisenä sanana. Arvo lähetetään kokonaislukuna (0-32767): 16384 (4000 Hex) vastaa 100 %. (Negatiiviset luvut muodostetaan 2:n komplementtien avulla.)

Väyläohjearvon formaatti on seuraava:

Parametri 203 = "0"

"ref<sub>MIN</sub>-ref<sub>MAX</sub>"

0-16384 (4000 heksa) ~ 0-100% ~ ref<sub>MIN</sub> - ref<sub>MAX</sub>

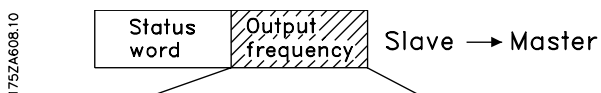
Parametri 203 = "1"

-ref<sub>MAX</sub> - +ref<sub>MAX</sub>

-16384 (. . . heksa) - +16384 (4000 heksa) ~

-100- +100% ~ -ref<sub>MAX</sub>- +ref<sub>MAX</sub>

### Nykyinen lähtötaajuus



15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Bit no.  
 Taajuusmuuttajan nykyisen lähtötaajuuden arvo lähetetään 16-bittisenä sanana. Arvo lähetetään kokonaislukuna (0-32767): 16384 (4000 Hex) vastaa 100 %. (Negatiiviset luvut muodostetaan 2:n komplementtien avulla).

### ■ Galvaaninen erotus (PELV)

PELV suojaa erityisen alhaisen jännitteen muodossa. Suojan sähköiskuja vastaan katsotaan olevan varmistettu, kun kaikki liitetyt laitteet ovat PELV-tyyppisiä ja asennus on tehty PELV-tuotteita koskevien kansallisten määräysten mukaan.

FCM 300 -sarjan kaikki ohjausliittimet on kytketty pienjännitteisiin piireihin (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 välipiirin jännitettä  $U_{DC}$  ilmaisevan viestin erotus.
2. IGBT-tehokuolihohteiden hilaohjaimet (optoeristimet).
3. Virtamuuntimet (optoeristimet).

### ■ Maavuotovirta

Maavuotovirran aiheuttaa ensisijaisesti moottorivaiheiden ja moottorirungon välinen kapasitanssi. RFI-suodatin aiheuttaa lisää vuotovirtaa, koska suodatinpiirin ja maan väliin on kytketty kondensaattoreita.

Maahan johdettavan vuotovirran suuruus riippuu, tärkeysjärjestyksessä, seuraavista tekijöistä.

1. KytKentätaajuudesta
2. Onko moottori maadoitettu paikan päällä vai ei

Vuotovirralla on merkitystä turvallisuuden kannalta käsitteilyn/käytön aikana, ellei taajuudenmuuttaja ole maadoitettu.



### Huom

Kaikkien FCM 305 - 375 -laitteiden vuotovirtaon > 3,5 mA, noin 4 - 20 mA. Vuotovirta vaihtelee kunkin välin kytkentätaajuuden mukaan.

Tämä tarkoittaa, että järjestelmässä on oltava vahvistettu maadoitus (katso pikaopas MG.03.A1.02), jos vaatimuksen EN50178 on toteuduttava.

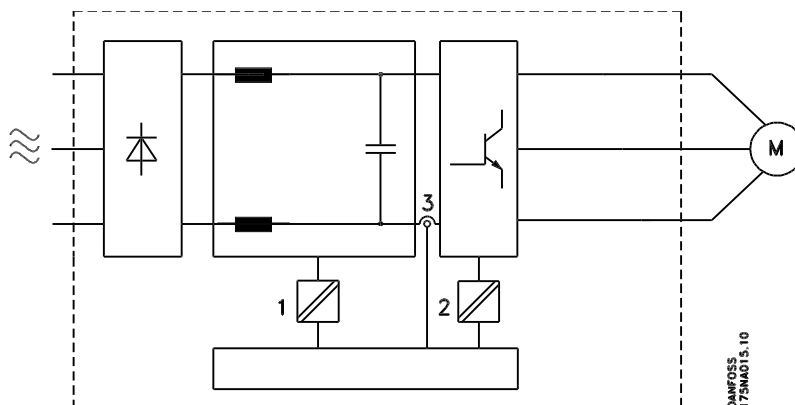
Älä käytä ELCB (maavuotokatkaisin) -reileitä (joita kutsutaan myös RCD(Residual Current Device) -laitteiksi), jotka eivät sovellu DC-vikavirtoihin (tyyppi A).

Jos RCD-laitteita on käytettävä, niiden on oltava:

- sopivia sellaisten (3-vaiheisten tasasuuntaussillalla varustettujen) laitteiden suojaukseen, joiden vikavirrassa on tasavirtakomponentti
- sopivia lyhytaikaisella purkauksella tapahtuvaan käynnistykseen
- sopivia suuriin vuotovirtoihin.

Tämä tarkoittaa, että FCM 300 -laitetta voi käyttää B-tyyppisellä RCD-laitteella.

B-tyyppisellä Residual Current Device (RCD) -laitteella on laukaisurajassa toleranssi. Tämän vuoksi on suositeltavaa käyttää RCD-laitetta, jonka suurin vuotovirta FCM-laitetta varten (katso edellä, 20 mA) on alle kolmasosa RCD-laitteen laukaisutasosta. RCD-laitteen laukaisutason on siis oltava vähintään 60 mA. Suojaukseen voi siis käyttää B-tyypin RCD-laitetta, jonka laukaisutaso on 100 mA.



### Galvaaninen erotus

#### ■ Poikkeukselliset käyttöolosuhteet

Moottorin kehittämä ylijännite

DC-välipiirin jännite kasvaa, kun moottori toimii generaattorina. Tämä tulee kyseeseen kahdessa tapauksessa:

1. Kuorma pyörittää moottoria (taajuudenmuuttajan lähtötaajuuden ollessa vakio), ts. energiaa tulee kuormasta päin.
2. Mikäli kitkamomentti on suuri hidastuksen (ramppi alas) aikana, kuorma on pieni, ja ramppi alas -aika on liian lyhyt, jotta energia voisi johtua pois VLT-taajuudenmuuttajan, moottorin ja laitteiston häviönä.

Ohjaus pyrkii korjaamaan rampin mikäli mahdollista.

Vaihtosuuntaaja laukeaa suojataakseen transistoreja ja välipiirin kondensaattoreita, kun tietty jännitetaso saavutetaan.

Verkkokatkos

Syöttöjännitteen katketessa FCM 300 -sarjan laite jatkaa toimintaansa, kunnes välipiirin jännite alenee minimipysäytystason alapuolelle. Tämä on tyypillisesti 15 % FCM 300 -sarjan laite alhaisimman nimellissyöttöjännitteen alapuolella.

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

Staattinen ylikuormitus

Kun FCM 300 -sarjan laite on ylikuormitettu (parametrissa 221 valittu virtaraja on saavutettu), säätö alentaa lähtötaajuutta yrittäessään vähentää kuormitusta.

Mikäli ylikuorma on hyvin suuri, saattaa virta olla niin suuri, että FC-moottori kytkeytyy pois n. 1,5 sekunnin kuluttua.

#### ■ Akustiset häiriöt

Alla 1 m päässä täysin kuormitetusta laitteesta mitattuja tyypillisiä arvoja.

	2-napainen	4-napainen
FCM 305		54 dB(A)
FCM 311		58 dB(A)
FCM 315		59 dB(A)
FCM 322		58 dB(A)
FCM 330		61 dB(A)
FCM 340	62 dB(A)	63 dB(A)
FCM 355	64 dB(A)	60 dB(A)
FCM 375		61 dB(A)

#### ■ Tasapaino

FCM 300 on tasapainotettu standardin ISO8821 luokan R mukaisesti (rajoitettu tasapaino). Erityisen tärkeissä sovelluksissa etenkin suurilla nopeuksilla (> 4000 rpm) voidaan vaatia erityistä tasapainoa (luokka S).

### ■ Lämpösuojaus ja redusointi

FCM 300 -moottorissa on terminen suojaus raja-arvojen ylitysten varalta. Korkeissa lämpötiloissa kytkentätaajuus vähenee asteittain 2 kHz:iin, ja lopulta moottori laukaisee.



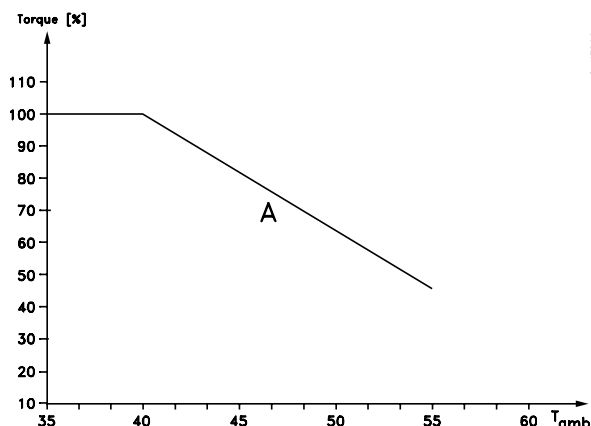
### Huom

Suuren kytkentätaajuuden ja puuttuvan puhallinjäähdytyksen yhdistelmä saattaa vahingoittaa laitetta.

### ■ Redusointi ympäristölämpötilan johdosta

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

Jos FC-moottori toimii yli 40 °C lämpötilassa, on jatkuvaa lähtövirtaa redusoitava.



### ■ Redusointi ilmanpaineen johdosta

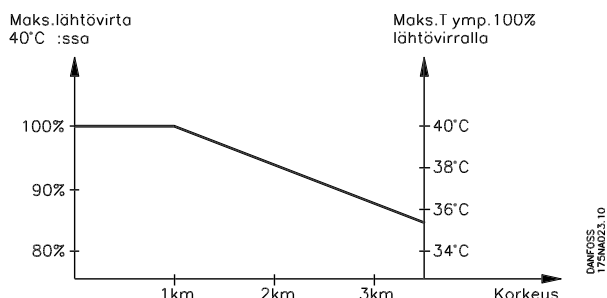
Kun korkeus on yli 2 km, ota yhteyttä Danfoss Drivesiin keskustellaksesi PELV-jännitteestä.

Alle 1000 metrin korkeudessa merenpinnasta ei nimellisarvoja tarvitse redusoida.

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

1. Lähtövirran redusointi korkeuden mukaan, kun  $T_{AMB} = \text{maks. } 40^{\circ}\text{C}$

2. Redusointi maks.  $T_{AMB}$  korkeuden vuoksi 100 %:n lähtövirralla.

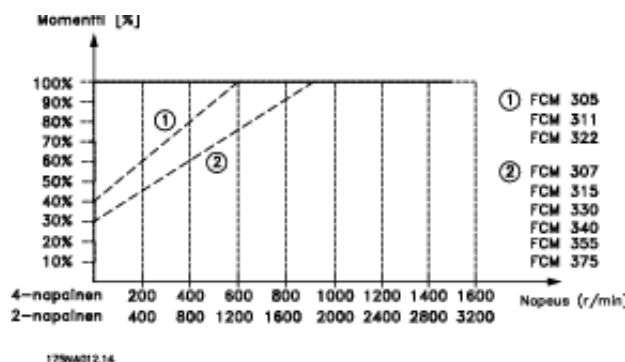


### ■ Redusointi pienillä käyntinopeuksilla

Ohjattaessa FC-moottorilla keskipakopumppua tai puhallinta, lähtövirtaa ei tarvitse redusoida alhaisilla nopeuksilla, koska keskipakopumppujen/puhaltimien kuormituskäyrä varmistaa tarvittavan alennuksen automaattisesti.

FC-moottoreita, joita käytetään jatkuvasti alhaisilla nopeuksilla vakiomomenteilla, on redusoitava (katso kaavio) tai on käytettävä erillistä puhallinta (moottorin jäähdytysmenetelmä 2).

Nimellismomenttia (100 %) voidaan ylläpitää enintään 15 min ajan enintään 25 %:n kuormitusjaksoina pienillä nopeuksilla.



### ■ Redusointi suuren kytkentätaajuuden johdosta

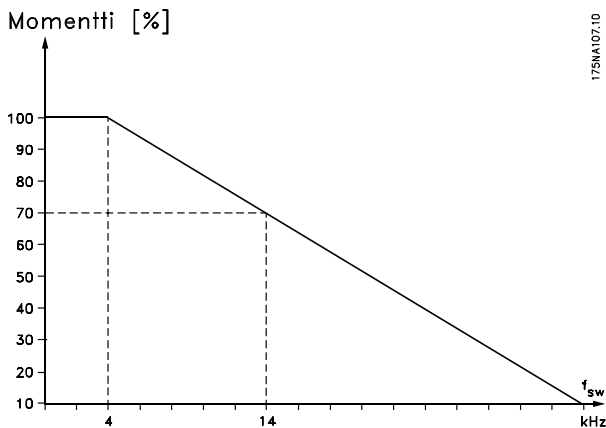


FCM 300 -sarjan moottorissa voidaan käyttää kahta kytkentätapaa, SFAVM ja 60° AVM. Tehdasasetus on SFAVM. Kytkentätapa muutetaan parametrissa 446. Alle 25 Hz:n moottoritaajuudella FCM 300 -sarjan moottori vaihtaa automaattisesti kytkentätavalle SFAVM.

Tehtaalla on asetettu kytkentätaajuudeksi 4000 Hz. Se on muutettavissa välillä 2 - 14 kHz parametrissa 411.

Suurempi kytkentätaajuus vähentää käyntimelua, mutta aiheuttaa suurempia häviöitä FCM-taajuudenmuuttajamoottorin elektroniikassa ja edellyttää siksi asianmukaista redusointia.

Katso Momentin ominaisuudet jäljempänä.



### ■ Tärinä ja iskut

FCM 300 -sarja on testattu menetelmillä, jotka ovat seuraavien normien mukaisia:

- IEC 60068-2-6: Tärinä (sinimuotoinen) - 1970
- IEC 60068-2-34: Sattumanvarainen laajakaistavärähtely
  - yleiset vaatimukset
- IEC 60068-2-35: Sattumanvarainen laajakaistavärähtely
  - suuri toistettavuus
- IEC 60068-2-36: Sattumanvarainen laajakaistavärähtely
  - keskimääräinen toistettavuus

FCM 300 -sarja vastaa vaatimuksia, jotka ovat edellä mainittujen standardien ehtojen mukaisia.

### ■ Ilmankosteus

FCM 300 -sarja on suunniteltu vastaamaan standardeja IEC 60068-2-3, EN 50178 kohta 9.4.2.2/DIN 40040, luokka E, 40 °C:n lämpötilassa.

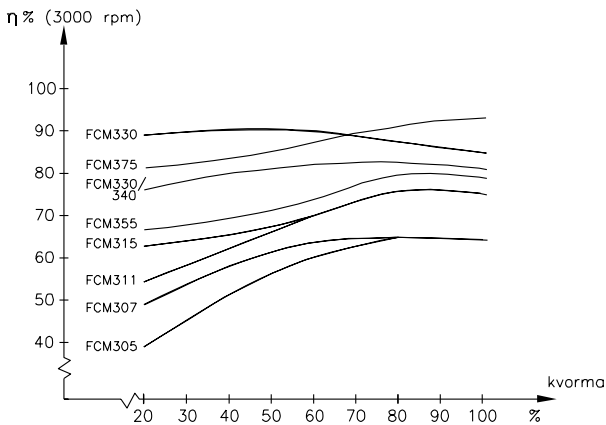
Syklinen kostea kuumuus standardin IEC 60068-2-30 mukaan, 40 °C.

### ■ UL-vaatimukset

FCM 300 -sarjalla on UL-hyväksyntä.

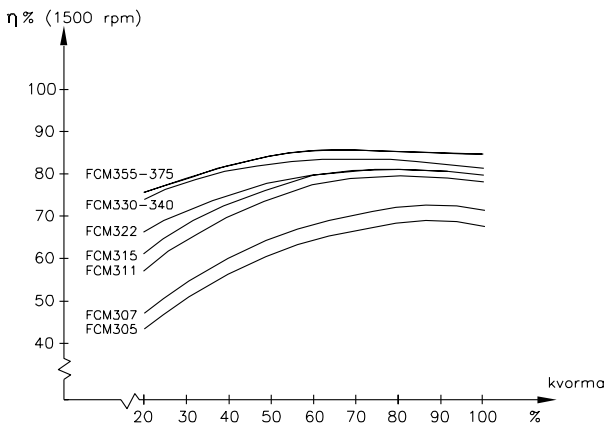
Jaksossa Tekniset tiedot selostetaan etusulakkeiden oikea käyttö.

### Hyötysuhde



175NA064.11

2-napainen



175NA016.14

4-napainen

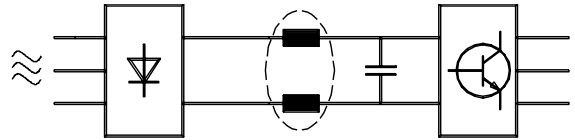
### Syöttöverkon häiriöt/ harmoniset virrat

FC-moottorin verkosta ottama virta poikkeaa sinimuodosta. Tämä suurentaa tulovirtaa  $I_{RMS}$ . Ei-sinimuotoinen virta voidaan jakaa Fourier-muunnoksella sinimuotoisiin, eritaajuisiin komponentteihin eli harmoniisiin yliaaltoihin  $I_N$ , joiden perustaajuus on 50 Hz:

Harmoniset virrat	$I_1$	$I_5$	$I_7$	$I_{11}$
Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz	550 Hz
$I_n/I_1$ [%]	100%	44%	29%	8%

Harmoniset virrat eivät suoranaisesti vaikuta tehonkulutukseen, mutta ne suurentavat lämpöhäviöitä (muuntajissa, kaapeleissa). Tästä syystä on välttämätöntä pitää harmoniset virrat matalalla tasolla laitoksissa, joissa on suuri tasasuuntaajakuormituksen osuus. Näin vältetään muuntajan ylikuormittuminen ja kaapelien liiallinen lämpeneminen.

Jotkin harmoniset virrat saattavat häiritä samaan muuntajaan kytkettyjä tietoliikennelaitteita tai aiheuttaa resonanssia tehokertoimen korjausakkujen kanssa.



175NA34.00

Harmonisten virtojen minimoimiseksi FCM 300 -sarjan laitteissa on välipiirin kuristimet vakiona. THD (virta)  $\leq 54\%$

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

$$THD = \frac{U_1}{\sqrt{U_2^2 + \dots + U_n^2}} (\%)$$

### Tehokerroin

Tehokerroin on aktiivisen tehon  $I_1$  ja  $I_{RMS}$  suhde.

3-vaiheohjauksen tehokerroin on:

$$= \frac{\sqrt{3 \times U \times I_1 \times \cos \varphi_1}}{\sqrt{3 \times U \times I_{RMS}}}$$

$$\text{Tehokerroin} = \frac{I_1 \times \cos \varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \approx 0.9 \text{ kun } \cos \varphi = 1$$

Tehokerroin osoittaa, missä määrin FC-moottori kuormittaa verkkoa.

Mitä alhaisempi tehokerroin sitä korkeampi tulovirta ( $I_{RMS}$ ) samaa kW-tehoa kohti.

Suuri tehokerroin viittaa myös harmonisten virtojen pienuuteen.

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

### Mikä on CE-merkintä?

CE-merkinnän tarkoitus on ehkäistä kaupan teknisiä esteitä EFTA:n ja EU:n sisällä. EU on ottanut CE-merkin käyttöön yksinkertaisena tapana osoittaa, että tuote noudattaa soveltuvien EU-direktiivien määräyksiä. 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 taajuusmuuttaja on toiminnaltaan pääasiassa sähköinen ja moottori aina sijoitetaan muiden koneiden yhteyteen, se ei kuulu konedirektiivin alaisuuteen. Jos FC-moottori kuitenkin toimitetaan käytettäväksi koneessa, toimitamme mukana FC-moottoria koskevat turvallisuustiedot. Teemme tämän antamalla valmistajan ilmoituksen.

### Pienjännitedirektiivi (73/23/ETY)

Taajuudenmuuttajat on pienjännitedirektiivin mukaan varustettava CE-merkinnöin. Tämä direktiivi koskee kaikkia sähkötarvikkeita ja laitteita, joiden käyttöjännite on välillä 50-1000 V AC tai 75-1500 V DC.

#### ■ 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 muiden laitteiden toimintaan. EMC-direktiivi tuli voimaan 1. tammikuuta 1996. Direktiivissä erotellaan komponentit, laitteet, järjestelmät ja asennukset.

#### ■ Mitä kuuluu direktiivin alaisuuteen?

EU:n soveltamisohjeessa "Guidelines on the Application of Council Directive 89/336/EEC" on selostettu kolme tyypillistä FC-moottoreiden käyttötilannetta. Jokaisessa kerrotaan, kuuluuko kyseinen käyttötilanne EMC-direktiivin alaisuuteen ja tarvitaanko CE-merkintää.

1. FC-moottori myydään suoraan loppukäyttäjälle, esim. rautakaupan kautta. Loppukäyttäjä ei ole ammattilainen. Hän asentaa FC-moottori itse, esim. työstö- tai kotitalouskoneen yhteyteen. Tässä tapauksessa taajuudenmuuttaja pitää varustaa EMC-direktiivin mukaisella CE-merkillä.
2. FC-moottorin on tarkoitettu osaksi laitteistoa, jonka ammattilainen asentaa käyttöpaikalla. Tällainen voi olla esim. täydellinen tuotanto- tai lämmitys-/ilmastointilaitteisto. Asennuksen suunnittelee ja suorittaa ammattimainen asennusliike. Tällaista FC-moottoria tai 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. FC-moottori myydään osana täydellistä järjestelmää. Järjestelmä markkinoidaan täydellisenä yksikkönä. Kyseessä voi olla esim. ilmastointijärjestelmä. Täydellinen järjestelmä pitää varustaa EMC-direktiivin mukaisella CE-merkillä. Järjestelmän valmistaja voi varmistaa EMC-direktiivin mukaisen CE-merkinnän joko käyttämällä CE-merkittyjä komponentteja, tai testaamalla järjestelmän sähkömagneettisen yhteensopivuuden. Jos val-

mistaja käyttää CE-merkittyjä komponentteja, koko järjestelmän testaus ei ole tarpeen.

#### ■ Danfoss FCM 300 -sarjan moottori ja CE-merkintä

CE-merkintä on myönteinen asia, kun sitä käytetään alkuperäiseen tarkoitukseensa, ts. helpottamaan kauppaa EU:n ja EFTA:n sisällä.

CE-merkintä voi kuitenkin kattaa useita erilaisia vaatimuksia. Tämä tarkoittaa, että CE-merkinnän kattavuus tulee selvittää huolellisesti.

Merkinnän kattamat vaatimukset voivat todella olla hyvin erilaisia. Siksi CE-merkintä voi antaa asentajalle väärän turvallisuuden tunten hänen käyttäessä taajuudenmuuttajaa järjestelmän tai sovelluksen komponenttina.

Me varustamme VLT DriveMotor-taajuudenmuuttajamoottorimme CE-merkinnällä pienjännitedirektiivin mukaisesti. Sikäli kun FC-moottorimme 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.

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

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

#### ■ EMC-direktiivin 89/336/ETY mukaisuus

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

#### ■ EMC-standardit


**Huom**

- Kaikki EMC-erittelyt ilmoitetaan tehdasasetusten yhteydessä.
- Enintään 4 kHz:n kytkentätaajuus.
- Syöksysuojaukseen on käytettävä suojattuja data-/ohjauskaapeleita.
- FC-moottori on kytkettävä maahan vaatimusten täyttämiseksi.
- Enimmäis-/vähimmäislinjaimpedanssi  $Z_{\max} = 0.24 + j0.15$  ohm;  $Z_{\min} = 0 + j0$  ohm. (EN 61800-3 kommutointihäiriöt)

Yleiset standardit

Yleiset standardit mainitaan EMC-direktiivissä (89/336/ETY).

FC-moottori täyttää seuraavien standardien vaatimukset:

*EN 61000-6-3*<sup>1)</sup>, *EN 61000-6-1*.

Kotitalous-, toimisto- ja kevyen teollisuuden ympäristö.

*EN 61000-6-2*, *EN 61000-6-4*.

Teollisuusympäristö.

<sup>1)</sup> Standardin EN 61000-6-3 mukaiset päästörajotukset täyttävät ainoastaan FC-moottorit, joissa on lisävarusteena luokan B-1 suodatin.

Lisäksi FC-moottori on seuraavan standardin mukainen: DIN VDE 0160/1990<sup>2)</sup>

<sup>2)</sup> "Ylijännitesuojaus 7.3.1 luokka 1"

Tuotestandardit

Tuotestandardit mainitaan standardissa EN 61800-3 (IEC 61800-3).

FC-moottori täyttää seuraavien standardien vaatimukset:

*EN 61800-3*, rajoittamaton jakelu<sup>3)</sup>.

*EN 61800-3*, rajoitettu jakelu.

<sup>3)</sup> Päästörajotukset, jotka mainitaan rajoittamattomasti jaellussa standardissa EN 61800-3, täyttävät ainoastaan FC-moottorit, joissa on luokan B-1 suodatin.

Perusstandardit, päästöt

- *EN 55011*: Teollisuuden, tieteen ja lääketieteen (ISM-) suurtaajuuslaitteiden radiohäiriöiden raja-arvot ja mittaamenetelmät.

- *EN 55022*: Tietotekniikan laitteet - Radiohäiriöt - Raja-arvot ja mittaamenetelmät.
- *EN 61000-3-2*: Harmoniset yliaallot, päästö (laitteen tulovirta 16 A)
- *EN 61000-3-4*: Harmoniset yliaallot, raja-arvot (laitteen tulovirta  $\leq 16$  A)

Perusstandardit, sieto

- *EN 61000-2-4 (IEC 61000-2-4)*: Vastaavuustasot  
Voimansiirtolinjan jännitteen ja taajuuden vaihtelujen, harmonisten virtojen ja kommutointihäiriöiden simulointi.
- *EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2)*: Sähköstaattiset purkaukset (ESD)  
Sähköstaattisten purkausten simulointi.
- *EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4)*: Äkilliset häiriöallot, kesto 5/ 50 nS  
Kontaktorin, releen tai vastaavan laitteen kytkemisen aiheuttaman häiriön simulointi.
- *EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5)*: Ylijänniteaallot 1,2/ 50  $\mu$ S.  
Esim. lähelle osuvan salamankiskun aiheuttamien transienttien simulointi.
- *EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3)*: Säteilevän sähkömagneettisen kentän sieto.  
Amplitudimoduloitu  
Radiolähettimien aiheuttamien häiriöiden simulointi.
- *EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6)*: FM, yhteismuotoinen  
Kytkenäkaapeleihin liitettyjen radiolähettimien vaikutuksen simulointi.
- *ENV 50204*:  
Säteilevän sähkömagneettisen kentän sieto.  
Pulssimoduloitu.  
GSM-puhelinten aiheuttamien häiriöiden simulointi.

Yleistä EMC-emissiosta

Suuritaajuuksista suojausta varten Profibus-väyliin, standardiväyliin, ohjauskaapeleihin ja signaaliittymään käytettävät suojatut kaapelit on yleensä kytkettävä koteloon molemmista päistä.

Yleistä EMC-siedosta

Jos matalataajuuksiset häiriöt (maadoitetut piirit) aiheuttavat ongelmia, Profibus-väyliin, standardiväyliin, ohjauskaapeleihin ja signaaliittymään käytettävät suojatut kaapelit voidaan jättää avoimiksi toisesta päästä.

### ■ Syövyttävä ympäristö

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



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

Nesteet saattavat esiintyä ilmassa höyryinä ja kondensoitua VLT-taajuusmuuttajaan. Tämän lisäksi höyryt saattavat syövyttää komponentteja ja metalliosia. Vesihöyry, öljy ja suolavesi saattavat syövyttää komponentteja ja metalliosia.

Tällaiseen ympäristöön suositellaan koteloitiluokan  $\geq$  IP 54 laitteita.

Hyvin lämpimässä tai kosteassa ympäristössä syövyttävät kaasut kuten rikki-, typpi- ja klooriyhdisteet vai-

kuttavat kemiallisesti VLT-taajuusmuuttajan komponentteihin. Tällöin kemialliset reaktiot vaurioittavat elektronisia komponentteja nopeasti.



### Huom

Jos VLT-taajuusmuuttaja asennetaan syövyttävään ympäristöön, toimintahäiriöiden riski kasvaa ja VLT-taajuusmuuttajan käyttöikä lyhenee merkittävästi.

Asennuspaikan ilman höyry-, hiukkas- ja kaasupitoisuus tulisi tarkistaa ennen kuin VLT-taajuusmuuttajaa 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.

**Yhteenveto varoituksista ja hälytyksistä**

Taulukossa on esitetty eri varoitukset ja hälytykset sekä tieto, aiheuttaako vika FC-moottorin lukittumisen. Laukaisu lukittu -tilassa verkkojännite on katkaistava ja vika korjattava. Katkaise verkkojännite ja kuittaa FC-moottori, jonka jälkeen se on käyttövalmis. Mikäli sekä Varoitus- että Hälytyssarakkeissa on rasti,

se saattaa merkitä, että hälytystä edeltää varoitus. Se voi myös tarkoittaa, että on mahdollista settaa joko varoitus tai hälytys tietyn vian ilmetessä. laukaisin jälkeen sekä hälytys että varoitus vilkkuvat, mutta vain hälytys vilkkuu vian poistuttua. Kuittauksen jälkeen FC-moottori on jälleen käyttövalmis.

No	Kuvaus	Varoitus	Laukaisu	Laukaisu lukittu
2	"Elävä nolla" -vika (LIVE ZERO ERROR)	X	X	
4	Vaihevika (MAINS PHASE LOSS)	X	X	X
5	Varoitus korkeasta jännitteestä (DC LINK VOLTAGE HIGH)	X		
6	Varoitus matalasta jännitteestä (DC LINK VOLTAGE LOW)	X		
7	Ylijännite (DC LINK OVERVOLT)		X	X
8	Alijännite (DC LINK UNDERVOLT)		X	
9	Vaihtosuuntaaja ylikuormittunut (INVERTER TIME)	X	X	
11	Moottorin termistori (MOTOR THERMISTOR)		X	
12	Momenttiraja (TORQUE LIMIT)	X		
13	Ylivirta (OVERCURRENT)		X	X
14	Maadoitusvika (EARTH FAULT)		X	X
15	Jännitteensyöttövika (SWITCH MODE FAULT)		X	X
16	Oikosulku (CURR.SHORT CIRCUIT)		X	X
17	Vakioväylän aikavalvonta (STD BUS TIMEOUT)	X	X	
18	HPFB-väylän aikavalvonta (HPFB TIMEOUT)	X	X	
33	Poissa taajuusalueelta (OUT FREQ RNG/ROT LIM)	X		
34	HPFB-väylän virhe (HPFB ALARM)	X	X	
35	Sysäysvirhe (INRUSH FAULT)		X	X
36	Yliämpö (OVERTEMPERATURE)	X	X	
37	Sisäinen virhe (INTERNAL ERROR)		X	X

**Moottori ei käynnisty**

Ohjauspaneelissa on ehkä otettu käyttöön paikallissytytys. Tässä tapauksessa moottori ei käynnisty, kun yhteys ohjauspaneeliin katkaistaan. Moottorin käynnistäminen edellyttää ohjauspaneelin kytkemistä. Tämä on ainoa tapa, eikä MCT 10 -asennusohjelmisto voi ilmaista, mikä on vialla ja mitä on tehtävä. Toimisi ongelmatilanteissa seuraavasti:


**Varoitus:**

Laitteen käytössä on noudatettava erityistä huolellisuutta kannen ollessa auki.

Vihreä	Keltainen	Punainen	Toiminta
LED 302	LED 301	LED 300	
OFF	OFF	OFF	Kytke jännite
ON	OFF	OFF	Kytke käynnistys- ja ohjearvoviesti
ON	OFF	ON	Kytke ja poista kuittausviesti
ON	ON	ON	Kytke jännite pois niin pitkäksi ajaksi, että kaikki valodiodit sammuvat.

Lisätietoja Pika-asetuksista MG.03.Fx.xx

1. Varmista, että parametreja ei ole muutettu toimituksen yhteydessä olleista asetuksista (tehdasasetuksista). Palauta tehdasasetukset ohjauspaneeliin tai sarjaportin kautta. Varmista, että parametrin 002 arvoksi on asetet-

tu etäohjaus (jos näin ei ole, keltainen LED 301 vilkkuu hitaasti).

2. Varmista, että valinnaisen ohjauspaneelin näppäimistön kautta ei ole annettu pysäytys-

komentoa (paikallispysäytys, keltainen LED 301 vilkkuu hitaasti \*). Ohjauspaneelin STOP-komennon voi poistaa ainoastaan ohjauspaneelin START-painikkeen avulla.

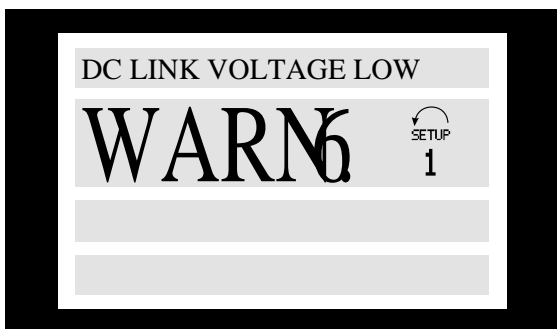
3. Tarkista valodiodit sisäeristeessä olevan reiän kautta (katso piirros 16) ja noudata seuraavan taulukon ohjeita.

\*) alkaen ohjelmistoversiosta 2.12

**Sarjatietoliikenteen ongelmat** Jos väyläosoitteelle on asetettu suuri arvo, tiedonsiirto saattaa tuntua mahdollottomalta, jos isäntä ei tutki suuria osoitearvoja. Osoite ei palaudu takaisin tehdasasetukseksi tehdasasetusten palautustoiminnolla.

### ■ Varoitukset

Näyttö vilkkuu normaalitilan ja varoituksen välillä. Varoitus näkyy näytön 1. ja 2. rivillä. Katso alla oleva esimerkki:



175ZA702.10

### Hälytyssanomiat

Hälytykset näkyvät näytön 2. ja 3. rivillä, katso alla oleva esimerkki:



175NA118.10

### VAROITUS 2/HÄLYTYS 2

#### "Elävä nolla" -vika (LIVE ZERO ERROR)

Liittimessä 1 oleva signaali on alle 50 % arvosta, joka asetettiin parametrissa 336 *Liitin 1, min. skaalaus*.

### VAROITUS/HÄLYTYS 4

#### Vaihevika (MAINS PHASE LOSS):

Vaihe puuttuu syöttöpuolella. Tarkista FC-moottoriin tuleva syöttöjännite.

### VAROITUS 5

#### Korkea jännite (DC LINK VOLTAGE HIGH):

Välipiirin tasajännite on ohjausjärjestelmän ylijännitevaroitusrajan yläpuolella, katso taulukko tällä sivulla. FC-moottori on edelleen aktiivinen.

### VAROITUS 6

#### Varoitus matalasta jännitteestä (DC LINK VOLTAGE LOW):

Välipiirin tasajännite on ohjausjärjestelmän varoitusrajan alapuolella, katso taulukko alla. FC-moottori on edelleen aktiivinen.

### VAROITUS 7

### Ylijännite (DC LINK OVERVOLT):

Jos välipiirin tasajännite on vaihtosuuntaajan ylijännitevaroitusrajan yläpuolella, (katso taulukko), FC-moottori laukaisee. Lisäksi jännite näkyy näytössä.

### VAROITUS 8

#### Alijännite (DC LINK UNDERVOLT):

Jos välipiirin tasajännite on vaihtosuuntaajan alijännitevaroitusrajan alapuolella, (katso tämän sivun taulukko), FC-moottori laukaisee 3-28 sekunnin kuluttua, laitteesta riippuen. Lisäksi jännite näkyy näytössä. Tarkista, vastaako verkkojännite FC-moottoria, katso tekniset tiedot.

### VAROITUS/HÄLYTYS 9

#### Vaihtosuuntaajan ylikuormitus (INVERTER TIME):

Vaihtosuuntaajan elektroninen lämpösuoja ilmoittaa, että FC-moottori on kytkeytymässä irti ylikuormituksen takia (liian suuri virta liian kauan). Vaihtosuuntaajan elektronisen lämpösuojan laskuri antaa varoituksen, kun se on saavuttanut arvon 95 %; 100 % aiheuttaa laukaisun ja hälytyksen. FC-moottori ei voi kuitata, ennen kuin laskuri on alle 90 %:n.

**Laukaisu/Hälytys-/varoitusrajat:**

FCM 300 -Sarja	3 x 380 - 480 V [VDC]
Alijännite	410
Matala jännite	440
Korkea jännite	760
Ylijännite	760*

\* 760 V 5 sekunnissa tai 800 V heti.  
Ilmoitettu jännite on FC-moottorin vä-  
lipiirin jännite.

**HÄLYTYS 11**
**Moottorin termistori (MOTOR THERMISTOR):**

Jos on asennettu termistori ja parametrin 128 arvoksi on asetettu *Käytössä* [1], FC-moottori laukaisee, jos moottori kuumenee liikaa.

**VAROITUS 12**
**Virtaraja (CURRENT LIMIT):**

Virta on suurempi kuin parametrissa 221 asetettu arvo (moottorikäytössä).

**HÄLYTYS 13**
**Ylivirta (OVERCURRENT):**

Vaihtosuuntaajan huippuvirtaraja (n. 230 % nimellis-  
virrasta) on ylittynyt. FC-moottori laukaisee ja antaa  
hälytyksen.

Kytke irti FC-moottori ja tutki, voidaanko moottorin ak-  
selia kiertää.


**Huom**

Tämä hälytys saattaa esiintyä äkillisten  
kuormien yhteydessä.

**HÄLYTYS 14**
**Maavika (EARTH FAULT):**

Havaittu vuotovirta lähteivistä vaiheista maahan, joko  
vaihtosuuntaajan ja moottorin välissä tai itse mootto-  
rissa.

**HÄLYTYS 15**
**Syöttövika (SWITCH MODE FAULT):**

Vika tehölähteessä (sisäinen 24 V tehölähde).  
Ota yhteyttä Danfoss-myyjääsi.

**HÄLYTYS 16**
**Oikosulku (CURR.SHORT CIRCUIT):**

Moottorin liittimissä tai moottorin sisällä on oikosulku.  
Ota yhteyttä Danfoss-myyjääsi.


**Huom**

Tämä hälytys saattaa ilmestyä kuormitus-  
piikkitapauksissa.

**VAROITUS/HÄLYTYS 17**
**Vakioväylän aikavalvonta (STD BUSTIMEOUT):**

Tietoliikenneyhteys FC-moottoriin ei toimi. Varoitus on  
aktiivinen vain, jos parametrin 514 arvoksi on asetettu  
muu kuin *OFF*.

Jos parametrin 514 arvoksi on asetettu *Pysäytys ja  
laukaisu*, se antaa ensin varoituksen ja hidastaa sitten  
laukaisuun saakka, jolloin se antaa hälytyksen.

Parametrin 513 *Väylän aikavalvonta* arvoa voisi mah-  
dollisesti lisätä.

**VAROITUS/HÄLYTYS 18**
**HPFB-väylän aikavalvonta (HPFB BUS TIMEOUT):**

Tietoliikenneyhteys FC-moottoriin ei toimi. Varoitus on  
aktiivinen vain, jos parametrin 804 arvoksi on asetettu  
muu kuin *OFF*.

Jos parametrin 804 arvoksi on asetettu *Pysäytys ja  
laukaisu*, se antaa ensin varoituksen ja hidastaa sitten  
laukaisuun saakka, jolloin se antaa hälytyksen.

Parametrin 803 *Väylän aikavalvonta* arvoa voisi mah-  
dollisesti lisätä.

**Varoitus 33**
**Poissa taajuusalueelta:**

Varoitus on aktiivinen, jos lähtötaajuus saavuttaa pa-  
rametrissa 201 *Pienin lähtötaajuus* tai parametrissa  
202 *Lähtötaajuuden yläraja* asetetun arvon.

**VAROITUS/HÄLYTYS 34**
**HPFB-väylävikä (HPFB ALARM):**

Profibus-tietoliikenne ei toimi oikein.

**HÄLYTYS 35**
**Sysäysvika (INRUSH FAULT):**

Varoitus tulee, kun laite on kytketty päälle liian monta  
kertaa minuutin aikana.

**VAROITUS/HÄLYTYS 36**
**Yliämpötila (OVERTEMPERATURE):**

Varoitus tulee 78°C lämpötilassa ja FC-moottori lau-  
kaisee 90°C lämpötilassa. Laite voidaan kuitata, kun  
lämpötila on alle 70°C.

**HÄLYTYS 37**
**Sisäinen virhe (INTERNALERROR):**

On tapahtunut järjestelmävirhe. Ota yhteyttä Danfoss-  
myyjääsi.

■ **Varoitussana, laajennettu tilasana ja hälytyssana**



Varoitussana, laajennettu tilasana ja hälytyssana näkyvät näytössä heksamuodossa. Jos varoituksia tai hälytyksiä on useampia, kaikkien varoitusten tai hälytysten summa näkyy näytössä.

Varoitussana, laajennettu tilasana ja hälytyssana voidaan myös näyttää parametreissa 540, 541 ja 538 sarjaväylän kautta.

Bitti (Heksa)	Varoitussana 1 (P. 540)
00000008	HPFB-väylän aikavalvonta
00000010	Vakioväylän aikavalvonta
00000040	Virtaraja
00000200	Vaihtosuuntaaja ylikuormittunut
00001000	Varoitus alhaisesta jännitteestä
00002000	Varoitus korkeasta jännitteestä
00004000	Vaihevika
00010000	Varoitus "Elävän nollan"
00400000	Varoitus lähtötaajuusraja
00800000	HPBF-väylän virhe
40000000	Varoitus 24 V jännitteestä
80000000	Vaihtosuuntaajan lämpötila korkea

Bitti (Heksa)	Laajennettu tilasana (P. 541)
01	Ramppi
04	Käynnistys myötä-/vastapäivään
08	Alasajo
10	Ylösajo
8000	Taajuusraja

Bitti (Heksa)	Hälytyssana (P. 538)
00000002	Laukaisun lukitus
00000040	HPFB-väylän aikavalvonta
00000080	Vakioväylän aikavalvonta
00000100	Oikosulku
00000200	Vika 24 V jännitteensyötössä
00000400	Maavika
00000800	Ylivirta
00004000	Moottorin termistori
00008000	Vaihtosuuntaaja ylikuormittunut
00010000	Alijännite
00020000	Ylijännite
00040000	Vaihevika
00080000	Varoitus "Elävän nollan" virheestä
00100000	Yliämpö
02000000	HPBF-väylän virhe
08000000	Sysäysvika
10000000	Sisäinen virhe

**Paramettiluettelo**

Väylän (PROFIBUS) kautta tai PC:llä ohjelmoitavat, ohjattavat tai valvottavat toiminnot.

Parametri nro	Toiminta	Asetusten/arvon alue	lukumäärä/ Tehdasasetus	Data tyyppi	Muunnos indeksi
001	Kieli	6	englanti	5	0
002	Paikallisojtaus/kauko-ohjaus	2	Kauko-ohjaus	5	0
003	Paikallisojhearvo		000.000	4	-3
004	Aktiiv. aset	4	Asetukset 1	5	0
005	Asetusten ohjelmointi	4	Aktiiv. aset	5	0
006	Asetusten kopiointi	4	Ei kopiointia	5	0
007	LCP-kopiointi	4	Ei kopiointia	5	0
008	Näytä moottorin taajuuden skaalaus		100	6	-2
009	Näyttöriivi 2	24	Taajuus [Hz]	5	0
010	Näyttöriivi 1.1	24	Ohjearvo [%]	5	0
011	Näyttöriivi 1.2	24	Moottorin virta [A]	5	0
012	Näyttöriivi 1.3	24	Teho [kW]	5	0
013	Paikallisojtaus/määrittäminen	5	LCP digitaalinen ohjaus/ par. 100	5	0
014	Paikallispysäytys	2	Mahdollinen	5	0
015	Paikallinen ryömintä	2	Ei mahdollinen	5	0
016	Paikallinen suunnanvaihto	2	Ei mahdollinen	5	0
017	Paikallinen laukaisun kuittaus	2	Mahdollinen	5	0
018	Datamuutosten lukitus	2	Ei lukittu	5	0
019	Toimintatila käynnistettäessä, paikallisojtaus.	3	Pysäytetty, käytä tallennettua ohjearvoa.	5	0
100	Konfiguraatio	2	Nopeus, avoin piiri	5	0
101	Momentin ominaiskäyrä	4	Vakiomomentti	5	0
102	Moottorin teho	XX.XX kW - riippuu laitteesta		6	1
103	Moottorin jännite	XX.XX V - riippuu laitteesta		6	0
104	Moottorin taajuus	XX.X Hz - riippuu laitteesta		6	-1
105	Moottorin virta	XX.XX A - riippuu laitteesta		7	-2
106	Moottorin nimellinopeus	XX rpm - riippuu laitteesta		6	0
117	Resonanssin vaimennus	ei käyt. - 100 %	ei käyt. %	6	0
126	Tasavirtajarrutuksen vaikutusaika	0,0 (off) - 60,0 s.	10,0 sek.	6	-1
127	Tasavirtajarrutuksen alkamisaika	0,0 Hz - f <sub>MAX</sub>	0,0 Hz	6	-1
128	Moottorin lämpösuojaus	1	Ei suojausta	5	0
132	Tasavirtajarrutusjännite	0 - 100 %	0 %	5	0
133	Käynnistysjännite	0,00 - 100,00 V	Riippuu moottorista	6	-2
134	Käynnistyskompensointi	0.0 - 300.0 %	100.0 %	6	-1
135	U/f-suhde	0,00 - 20,00 V/Hz	Riippuu moottorista	6	-2
136	Jättämäkompensointi	-500.0 - +500.0 %	100.0 %	3	-1
137	Tasavirtapitojännite	0 - 100 %	0 %	5	0
138	Jarrun irtikytkentätaajuus	0,5 - 132 Hz	3,0 Hz	6	-1
139	Jarrun kytkentätaajuus	0,5 - 132 Hz	3,0 Hz	6	-1
147	Moottorityypin asetukset	riippuu laitteesta	riippuu laitteesta	5	0

**Muunnosindeksi:**

Tämä numero viittaa muunnoskertoimeen, jota käytetään kirjoitettaessa tai luettaessa taajuusmuuttajaan/-muuttajasta sarjaportin kautta.

Katso kohta *Datavut* kappaleesta *Sarjaväylä*.

**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

**VLT® FCM -sarja**

Väylän (PROFIBUS) kautta tai PC:llä ohjelmoitavat, ohjattavat tai valvottavat toiminnot.

Para- metri nro	Toiminta	Asetusten/arvon lukumäärä/alue	Tehdasasetus	Data tyyppi	Mu- nos indek- si
200	Pyörimissuunta	3	Vain myötäpäivään 0 - 132 Hz	5	0
201	Minimilähtötaajuus ( $f_{MIN}$ )	0,0 Hz - $f_{MAX}$	0,0 Hz	6	-1
202	Maksimilähtötaajuus ( $f_{MAX}$ )	$f_{MIN}$ - $f_{RANGE}$	$f_{RANGE}$ (132 Hz)	6	-1
203	Ohjearvo-/takaisinky- kentäalue	Min. - max./-max.- +max.	Min. - Max.	5	0
204	Minimiohjearvo	-100 000,000 - $Ref_{MAX}$	0.000	4	-3
205	Maksimiohjearvo	$Ref_{MIN}$ - 100 000,000	50.000	4	-3
207	Rampin nousuaika 1	0,05 - 3600,00 s.	3,00 s.	7	-2
208	Rampin seisonta-aika 1	0,05 - 3600,00 s.	3,00 s.	7	-2
209	Rampin nousuaika 2	0,15 - 3600,00 s.	3,00 s.	7	-2
210	Rampin seisonta-aika 2	0,15 - 3600,00 s.	3,00 s.	7	-2
211	Ryöminnän ramppiaika	0,05 - 3600,00 s.	3,00 s.	7	-2
212	Pikapysäytyksen ram- pin laskuaika	0,05 - 3600,00 s.	3,00 s.	7	-2
213	Ryömintätaajuus	0 Hz - $f_{MAX}$	10,0 Hz	6	-1
214	Ohjearvotoiminto	2	Summa	5	0
215	Esivalittu ohjearvo 1	-100.00 % - +100.00 %	0.00 %	3	-2
216	Esivalittu ohjearvo 2	-100.00 % - +100.00 %	0.00 %	3	-2
219	Kiinniajo-/hidastusarvo	0.00 - 100.00 %	0.00 %	6	-2
221	Momenttiraja mootoriti- lalle	Arvon $I_{nimellinen}$ ala-/yläraja %	Maks.raja	6	-1
229	Taajuuden ohituksen kaistanleveys	0 (ei käyt.) - 100 %	0 %	6	0
230	Taajuuden ohitus 1	0,0 - 132 Hz	0,0 Hz	6	-1
231	Taajuuden ohitus 2	0,0 - 132 Hz	0,0 Hz	6	-1
241	Esivalittu ohjearvo 1	-100.00 % - +100.00 %	0.00 %	3	-2
242	Esivalittu ohjearvo 2	-100.00 % - +100.00 %	0.00 %	3	-2
243	Esivalittu ohjearvo 3	-100.00 % - +100.00 %	0.00 %	3	-2
244	Esivalittu ohjearvo 4	-100.00 % - +100.00 %	0.00 %	3	-2
245	Esivalittu ohjearvo 5	-100.00 % - +100.00 %	0.00 %	3	-2
246	Esivalittu ohjearvo 6	-100.00 % - +100.00 %	0.00 %	3	-2
247	Esivalittu ohjearvo 7	-100.00 % - +100.00 %	0.00 %	3	-2

Väylän (PROFIBUS) kautta tai PC:llä ohjelmoitavat, ohjattavat tai valvottavat toiminnot.

Paramet- rin nume- ro.	Toiminto	Asetusten/arvon lukumäärä/ alue	Tehdasasetus	Data tyyppi	Mu- nos indeksi
317	Aikavalvonta	1 - 99 s.	10 sekuntia	5	0
318	Toiminto aikakatkaisun jälkeen	Off/pysäytys ja laukaisu	Ei käyt.	5	0
323	X102-reletoiminto	14	Ei toimintoa	5	0
327	Pulssiohjearvo/takaisinkytkentä, enimm.taaj.	100 - 70000 Hz	5000 Hz	7	0
331	Liitin 1, analogiatulo, virta	3	Ei toimintoa	6	0
332	Liitin 2, digitaalitulo	31	Ohjearvo	6	0
333	Liitin 3, digitaalitulo	31	Kuittaus	6	0
334	Liitin 4, digitaalitulo	30	Käynnistys	6	0
335	Liitin 5, digitaalitulo	29	Ryömintä	6	0
336	Liitin 1, vähimmäisskaalaus	0,0 - 20,0 mA	0,0 mA	6	-4
337	Liitin 1, enimmäisskaalaus	0,0 - 20,0 mA	20,0 mA	6	-4
338	Liitin 2, vähimmäisskaalaus	0,0 - 10,0 V	0,0 V	6	-1
339	Liitin 2, enimmäisskaalaus	0,0 - 10,0 V	10,0 V	6	-1
340	Lähtötoiminnot	24	Ei toimintoa	6	0

Väylän (PROFIBUS) kautta tai PC:llä ohjelmoitavat, ohjattavat tai valvottavat toiminnot.

Parametri nro	Toiminta	Asetusten/arvon määrä/alue	Tehdasasetus	Data tyyppi	Muunnos indeksi
400	Jarrun toiminto	Ei käyt./vaihtovirtajarrutus	Ei käyt.	5	0
403	Nukahdustilan ajastin	0-300 sek.	Ei käyt.	6	0
404	Lepotaajuus	$f_{MIN}$ - par 407	0 Hz	6	-1
405	Kuittaustoiminto	11	Manuaalinen kuittaus	5	0
406	Asetuspisteen korjaus	1-200 %	100 %	6	0
407	Käynnistystaajuus	Par 404 - $f_{MAX}$	50 Hz	6	-1
411	KytKentätaajuus	1,5 - 14,0 kHz	Riippuu laitteesta	6	0
412	Muuttuva kytKentätaajuus	3	Lämp. riipp. kytK.taaj.	5	0
413	Ylimodulointitoiminto	Ei käyt./Käyt.	Käytössä	5	0
414	Vähimmäistakaisinkytkentä	-100000 - $FB_{HIGH}$	0	4	-3
415	Maksimitakaisinkytkentä	$FB_{LOW}$ - 100 000	1500	4	-3
416	Ohjearvon/takaisinkytkennän yksikkö	42	%	5	0
437	Prosessin PID normaali/käänteinen valv.	Normaali/käänteinen	Normaali	5	0
438	Prosessin PID anti windup	Pois käytöstä / käytössä	Käytössä	5	0
439	Prosessin PID-lähtötaajuus	$f_{MIN}$ - $f_{MAX}$	$f_{MIN}$	6	-1
440	Prosessin PID suhteellinen vahvistus	0,00 (ei käyt.) - 10,00	0.01	6	-2
441	Prosessin PID:n integrointi aika	0,01 - 9999 sek. (ei käyt.)	9999 sek.	7	-2
442	Prosessin PID derivointiaika	0,00 (ei käyt.) - 10,00 sek.	0,00 sek.	6	-2
443	Prosessin PID derivointivahvistusraja	5 - 50	5	6	-1
444	Prosessin PID alipäästösuodatusaika	0,1 - 10,00 sek.	0,1 sek.	6	-2
445	KytK. pyör. m	4	Ei käytössä	5	0
446	KytKentätapa	2	SFAVM	5	0
455	Taajuusalueen tarkkain	Pois käytöstä / käytössä	Käytössä	5	0
461	Takaisinkytkennän muuttaminen	Lineaarinen tai neliöjuuri	Lineaarinen	5	0

#### Muunnosindeksi:

Tämä numero viittaa muunnoskertoimeen, jota käytetään kirjoitettaessa tai luettaessa taajuusmuuttajaan/-muuttajasta sarjaportin kautta.

Katso kohta *Datatavut* kappaleesta *Sarjaväylä*.

#### 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

Väylän (PROFIBUS) kautta tai PC:llä ohjelmoitavat, ohjattavat tai valvottavat toiminnot.

Parametri nro	Toiminta	Asetusten/arvon määrä/alue	luku- Tehdasasetus	Data tyyppi	Muunnos indeksi
500	Väylän osoite	1 - 126	1	5	0
501	Baudinopeus	300 - 9600 baudia/6	9600 baudia	5	0
502	Vapaa rullaus	4	Logiikka tai	5	0
503	Pikapysäytys	4	Logiikka tai	5	0
504	Tasavirtajarrutus	4	Logiikka tai	5	0
505	Käynnistys	4	Logiikka tai	5	0
506	Suunnanvaihto	4	Logiikka tai	5	0
507	Asetusten valinta	4	Logiikka tai	5	0
508	Nopeuden valinta	4	Logiikka tai	5	0
509	Väylän ryömintä 1	0,0 - f <sub>MAX</sub>	10,0 Hz	6	-1
510	Väylän ryömintä 2	0,0 - f <sub>MAX</sub>	10,0 Hz	6	-1
512	Sanomaprofiili	Profidrive/FC-käyttö	FC-taajuusmuuttaja	5	0
513	Väylän aikavalvonta		1 sek.	5	0
514	Väylän aikavalvontatoiminto	6	Ei käyt.	5	0
515	Datalukema: Ohjearvo	XXX.X		3	-1
516	Datalukema: Viiteyksikkö	Hz/rpm		4	-3
517	Datalukema: Takaisinkytkentä			4	-3
518	Datalukema: Taajuus	Hz		3	-1
519	Datalukema: Taajuus x asteikko	Hz		7	-2
520	Datalukema: Virta	A x 100		7	-2
521	Datalukema: Momentti	%		3	-1
522	Datalukema: Teho	kW		7	1
523	Datalukema: Teho	hv		7	-2
524	Datalukema: Moottorin jännite	V		6	-1
525	Datalukema: DC-välipiirin jännite	V		6	0
527	Datalukema: FC:n lämp.	0 - 100 %		5	0
528	Datalukema: Digitaalitulo			5	0
533	Datalukema: Ulkoinen ohjearvo	-200.0 - +200.0 %		6	-1
534	Datalukema: Tilasana, binäärinen			6	0
537	Datalukema: FC-lämpötila	°C		5	0
538	Datalukema: Hälytyssana, binäärinen			7	0
539	Datalukema: Ohjaussana, binäärinen			6	0
540	Datalukema: Varoitussana, 1			7	0
541	Datalukema: Varoitussana, 2			7	0
542	Datalukema: Liitin 1, analoginen tulo	mA X 10		5	-4
543	Datalukema: Liitin 2, analoginen tulo	V X 10		5	-1
561	Protokolla	FC-protokolla / Modbus RTU	FC-protokolla	5	0
570	Modbus-pariteetti ja viestin kehys	4	Parillinen / 1 pysäytysbitti	5	0
571	Modbus-tiedonsiirron aikakatkaus	10-2000 ms	100 ms	6	0

Väylän (PROFIBUS) kautta tai PC:llä ohjelmoitavat, ohjattavat tai valvottavat toiminnot.

Paramet- rin nu- mero.	Toiminto	Asetusten/arvon lukumäärä/alue	Tehdasasetus	Data tyyppi	Muunnos indeksi
600	Käyttötiedot: Käyttötunnit	tunteja 0 - 130.000,0		5	0
601	Käyttötiedot: Käyntitunnit	tunteja 0 - 130.000,0		7	73
603	Käyttötiedot: Käynnistysten määrä	0 - 9999		7	73
604	Käyttötiedot: Ylilämpöt. määrä	0 - 9999		6	0
605	Käyttötiedot: Ylijännitteiden määrä	0 - 9999		6	0
615	Vikaloki, lukema: Virhekoodi	Indeksi XX - XXX		6	0
616	Vikaloki, lukema: Aika	Indeksi XX - XXX		5	0
617	Vikaloki, lukema: arvo	Indeksi XX - XXX		7	-1
619	Käyntituntimittarin nollaus	Ei nollausta/nollaus	Ei nollausta	3	0
620	Käyttötila	3	Normaali toiminta	5	0
621	Tyypikilpi: FC-moottorin tyyppi	Riippuu laitteesta		5	0
624	Tyypikilpi: Ohjelmistoversio nro	Riippuu laitteesta		9	0
625	LCP-versio	Riippuu laitteesta		9	0
626	Tyypikilpi: Tietokannan numero	Riippuu laitteesta		9	0
628	Tyypikilpi: Sovelluksen optiotyyppi			9	-2
630	Tyypikilpi: Tietoliikenneoption tyyppi			9	0
632	BMC-ohjelmiston tunniste			9	0
633	Moottoritietokannan tunniste			9	0
634	Laitteen tunniste tietoliikennettä varten			9	0
635	Ohjelmiston osa nro			9	0
678	Konfiguroi ohjauskortti		Riippuu laitteesta	5	0

---

**VLT® FCM -sarja**

---

**Muunnosindeksi:**

Tämä numero viittaa muunnoskertoimeen, jota käytetään kirjoitettaessa tai luettaessa taajuusmuuttajaan/-muuttajasta sarjaportin kautta.

Katso kohta *Datatavut* kappaleesta *Sarjaväylä*.

**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

**■ Hakemisto**
**A**

Aikavalvonta	54
Aikavalvontatoiminto	54
Akustiset häiriöt	95
Alipäästösuodattimella	68
Alipäästösuodatusaika	71
Anti-windup	69
Asetusten kopiointi	37
Asetusten ohjelmointi	37
Asetusten valinta	73

**B**

Baudinopeus	73
BMC-ohjelmiston tunniste	82

**D**

Datalukema: Laajennettu tilasana	78
Datan lukeminen: DC-välipiirin jännite	76
Datan lukeminen: Digitaalitulo	77
Datan lukeminen: FC:n lämp.	76
Datan lukeminen: Liitin 1, analogiatulo	78
Datan lukeminen: Momentti	76
Datan lukeminen: Moottorin jännite	76
Datan lukeminen: Ohjearvo %	75
Datan lukeminen: Ohjearvon yksikkö	75
Datan lukeminen: Taajuus	75
Datan lukeminen: Takaisinkytkentä	75
Datan lukeminen: Teho, hv	76
Datan lukeminen: Teho, kW	76
Datan lukeminen: Tilasana, binäärinen	77
Datan lukeminen: Ulkoinen ohjearvo %	77
Datan lukeminen: Virta	75
Datanohjaustavu (BCC)	85
Datahavut	85
Derivaattori	68
Derivointiaika	70
Dialog	84

**E**

EMC-direktiivi (89/336/ETY)	99
EMC-direktiivin 89/336/ETY mukaisuus	99
EMC-standardit	99
Esivalittu ohjearvo 1	51
Esivalittu ohjearvo 2	51

**F**

FCM 300 -sarjan peruskaavio	7
FCM 305-375 3-vaihe, 380-480 V	12
FC-moottorin asennus	22
FC-moottorin käsittely	18

**G**

Galvaaninen erotus (PELV)	94
---------------------------	----

**H**

Häilytykset	102
Häilytykset	103
Hävittämisohje	4
Huoltokytkeänsarja	32
Hyötysuhde	98

**I**

Ilmankosteus	97
Integrointiaika	70

**J**

Jättämäkompensointi	46
---------------------	----

**K**

Käsi käyttöpaneeli	34
Käynnistys	73
Käynnistysjännite	45
Käyntötuntimittarin nollaus	81
Käyttöakselit	18
Käyttödata: Käynnistysten määrä	80
Käyttödata: Käyntitunnit	80
Käyttödata: Käyttötunnit	80
Käyttödata: Ylijännitteiden määrä	80
Käyttödata: Ylikuumenemisien määrä	80
Kielen valinta	36
Kiinniajo ylös/alas	51
Konedirektiivi	98
Kuittaustoiminto	64
Kunnossapito	24
Kuormituksen kompensointi	45
Kytkeänsarja	33
Kytkeäntaajuus	65
Kytkeätapa	71
Kytkeytyminen pyörivään moottoriin	71

**L**

Laakerit	18
Lähtötaajuuden yläraja	48
Laitteen tunniste tietoliikennettä varten	82
LED 300-304	15
Lepotila	62
Liitin 1, max. skaalaus	59
Liitin 1, min. skaalaus	59
Liitin 2, analogia-/digitaalitulo	55
Liitin 2, enimmäisskaalaus	59
Liitin 2, vähimmäisskaalaus	59
Liitin 3, digitaalitulo	55
Liitin 4, digitaalitulo	55
Liitin 5, digitaalitulo	55
Liitinjärjestys	14

**M**

Maksimiohjearvo	49
Maksimitakaisinkytkentä	66
Merkkivalot	27
Mikä on CE-merkintä?	98
Minimiohjearvo	49
Minimitakaisinkytkentä	66
Mitä kuuluu direktiivin alaisuuteen?	99
Mitat	19
Momentti	43
Momenttikäyttäytyminen:	12
Momenttiraja moottoritalle	52
Moottorin jännite	43
Moottorin kehittämä ylijännite	95
Moottorin nimellisaika	44

Mootorin taajuus	44
Mootorin teho	43
Mootorin virta	44
Mootoritietokannan tunniste	82

## N

Näytön rivi 2	38
Näyttö	26
Näyttötila	28
Nopeuden valinta	73
Normaali/käänteinen	69

## O

Ohjaus- ja vastaussanomiat	84
Ohjausjärjestelmärakenteet	7
Ohjauskortti, analogiatulot:	13
Ohjauskortti, digitaalipulssi- ja analogialähdöt:	13
Ohjauskortti, digitaalipulssitulot:	12
Ohjauskortti, pulssitulot:	13
Ohjauskortti, RS 485 -sarjaliitäntä:	13
Ohjausominaisuudet	13
Ohjauspainikkeet	27
Ohjearvo	67
Ohjearvon tyyppi	51
Ohjearvon/takaisinkytkennän alue	48
Ohjelmiston osa nro	82
Osoite	73

## P

Paikallisojhaus	36
Paikallisojhauspaneeli	26
Parametrin numero (PNU)	86
Parametritavut	85
PC-ohjelmistotyökalut	84
Pienin lähtötaajuus	48
Pienjännitedirektiivi (73/23/ETY)	98
Pika-asetukset	29
Pikapysäytyksen ramppiaika	50
Pikapysäytys	73
Poikkeukselliset käyttöolosuhteet	95
Potentiometrioptio (177N0011)	34
Prosessin PID integrointiaika	70
Prosessin PID, derivoitivahvistuksen	71
Prosessin PID, suhteellinen vahvistus	70
Prosessin PID-lähtötaajuus	70
Prosessitavut	85
Prosessitavut	87
Protokolla	78
Pulttien momentit	23
Pyörimissuunta	48

## R

Rampin laskuaika 1	49
Rampin nousuaika 1	49
RCD	94
Redusointi ilmanpaineen johdosta	96
Redusointi pienillä käyntinopeuksilla	96
Redusointi suuren kytkentätaajuuden johdosta	96
Relelähti:	13
Resonanssin vaimennus	44
Ryöminnän ramppiaika	50
Ryömintä, väyläohjaus 1	74
Ryömintä, väyläohjaus 2	74
Ryömintätaajuus	50

## S

Sanoman pituus (LGE)	85
Sanoman rakenne	85
Sanomanväliitys	84
Sanomaprofiili	74
Sarjaväylä	84
Staattinen ylikuormitus	95
Suhteellinen vahvistus	70
Suunnanvaihto	73
Suuntaus	22
Syöttöverkon häiriöt/ harmoniset virrat	98
Syövyttävä ympäristö	101

## T

Taajuuden ohituksen kaistanleveys	52
Taajuuden ohitus	52
Taajuuden ohitus 1	52
Taajuuden ohitus 2	52
Taajuudenmuuttajan ja moottorin integrointi	7
Takaisinkytkennän	69
Takaisinkytkentäalue	67
Tärinä ja iskut	97
Tasavirtajarru	73
Tasavirtajarrutuksen alkamistajaajuus	44
Tasavirtajarrutuksen vaikutusaika	44
Tasavirtajarrutusjännite	45
Tavun sisältö	84
Tehokerroin	98
tekniset tiedot	12
Tilaaminen	8
Toimintatapa	43
Toimintatila	81
Tuotevalikoima	8
Turvaohjeet	5
Tyypikilpi: FC:n tyyppi	81
Tyypikilpi: Liikennöintioption tilausnumero	82
Tyypikilpi: Ohjelmistoversio no.	82
Tyypikilpi: Sovellusoption tyyppi	82

## U

U/f-suhde	45
Ulkoiset	14
Ulkoiset tuuletusyksiköt (FV)	24
UL-vaatimukset	97

## V

Vaihtosuuntaajaversiot	8
Valikon rakenne	31
Vapaa rullaus	73
Varoitukset	103
Varoitus ei toivotusta käynnistyksestä	5
Verkköjännite,	12
Verkkokatkos	95
Vikaloki	80
Vikojen kirjaus: Aika	81
Vikojen kirjaus: Arvo	81
VLT-osoite (ADR)	85
vuotovirta	94

## Y

Yleislähetys	84
Ylimodulointikerroin	65