



Pikaopas

VLT® HVAC Basic -taajuusmuuttaja

Sisällysluettelo

1 Pikaopas	2
1.1 Turvallisuus	2
1.1.1 Varoitukset	2
1.1.2 Turvaohjeet	2
1.2 Johdanto	3
1.2.1 Saatavana oleva kirjallisuus	3
1.2.2 Hyväksynät	3
1.2.3 Tietoliikenneverkko	3
1.2.4 Vältä tahatonta käynnistystä	3
1.2.5 Hävittämisohje	4
1.3 Asennus	4
1.3.1 Ennen kuin aloitat korjaustyön	4
1.3.2 Asennus rinnakkain	4
1.3.3 Mitat	5
1.3.4 Yleistä sähköasennuksesta	6
1.3.5 Kytkeminen verkkovirtaan ja moottoriin	7
1.3.6 Sulakkeet	13
1.3.7 EMC-direktiivin mukainen sähköasennus	15
1.3.8 Ohjausliittimet	17
1.3.9 Yleiskuva sähkökytkennöistä	18
1.4 Ohjelmointi	19
1.4.1 Ohjelmointi paikallisohjauspaneelilla (LCP)	19
1.4.3 Ohjattu käynnistystoiminto avoimen piirin sovelluksiin	20
1.6 Varoitukset ja hälytykset	33
1.7 Yleiset spesifikaatiot	35
1.7.1 Verkkojännite 3 x 200-240 V AC	35
1.7.2 Verkkojännite 3 x 380-480 V AC	36
1.7.3 Verkkojännite 3 x 380-480 V AC	38
1.7.4 Verkkojännite 3 x 525-600 V AC	40
1.7.5 EMC-testitulokset	41
1.8 Erytisolosuhteet	44
1.8.1 Redusointi ympäristön lämpötilaa ja kytkentätaajuutta varten	44
1.8.2 Redusointi matalan ilmanpaineen johdosta	44
1.9 Optiot VLT HVAC Basic -taajuusmuuttaja FC101	44

1 Pikaopas

1.1 Turvallisuus

1.1.1 Varoitukset

VAROITUS

Varoitus korkeasta jännitteestä

taajuusmuuttajassa esiintyy vaarallisia jännitteitä, kun se on kytkettynä verkkovirtaan. Moottorin tai taajuusmuuttajan viriheellinen asennus saattaa johtaa laite- ja henkilövahinkoihin, jopa kuolemaan. Noudata siksi tämän oppaan ohjeita sekä kansallisia ja paikallisia sääntöjä ja turvallisuusmääräyksiä.

VAROITUS

Sähköön liittyvä riski

Sähköisten osien koskettaminen voi olla hengenvaarallista myös laitteen virransyötön katkaisun jälkeen. Varmista myös, että muut jännitelähteet on kytketty irti (välipiirin tasajännitteen linkitys). Huomaa, että DC-välipiirissä voi olla suuri jännite silloinkin, kun LED-merkkivalot eivät pala. Ennen kuin kosketat taajuusmuuttajan mahdollisesti jännitteisiä osia, odota vähintään alla olevassa taulukossa mainittu aika:

Jännite (V)	Tehoalue (kW)	Min. odotusaika (minutteina)
3 x 200	0,25 – 3,7	4
3 x 200	5,5 – 11	15
3 x 400	0,37 – 7,5	4
3 x 400	11 – 90	15
3 x 600	2,2 – 7,5	4
3 x 600	11 – 90	15

Taulukko 1.1

HUOMIO

Vuotovirta:

Maavuotovirta taajuusmuuttajasta ylittää 3,5 mA.

Standardin IEC 61800-5-1 mukaan vahvistettu suojamaadoitusliitäntä on varmistettava väh. 10mm² Cu-johtimella, tai ylimääräinen PE-johdin - jonka kaapelin poikkileikkaus on sama kuin verkkovirran johdoissa - on kytkettävä erikseen.

Vikavirtarele:

Tämä tuote voi aiheuttaa tasavirtaa suojajohtimeen. Silloin kun lisäsuojaukseen käytetään vikavirtarelettä (RCD), tuotteen syöttöpuolella tulee käyttää tyyppin B (aikaviiveellä varustettua) vikavirtarelettä. Katso myös Danfoss sovellus- huomautus vikavirtareleestä, MN90GXYY.

taajuusmuuttajan suojamaadoituksen ja vikavirtareleiden käytön tulee aina tapahtua kansallisten ja paikallisten määräysten mukaisesti.

Moottorin lämpösuojaus

Moottorin ylikuormitussuojaus voidaan tehdä asettamalla parametrin 1-90 Motor thermal protection (Moottorin lämpösuojaus) arvoksi Electronic Thermal Relay (ETR) - laukaisu.

VAROITUS

Asennus korkeille paikoille

Kun korkeus on yli 2 km, ota yhteyttä Danfoss keskustel-laksesi PELV-jännitteestä.

1.1.2 Turvaohjeet

- Varmista, että taajuusmuuttaja maadoitetaan asianmukaisesti.
- Älä irrota verkkovirtakytkentöjä, moottorin kytkentöjä tai muita virtakytkentöjä, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä virtaan.
- Suojaa käyttäjät syöttöjännitteeltä.
- Suojaa moottori ylikuormitukselta kansallisten ja paikallisten määräysten mukaisesti.
- Maavuotovirta ylittää 3,5 mA.
- [OFF]-näppäin ei ole turvakatkaisin. Se ei katkaise taajuusmuuttajan yhteyttä verkkovirtaan.

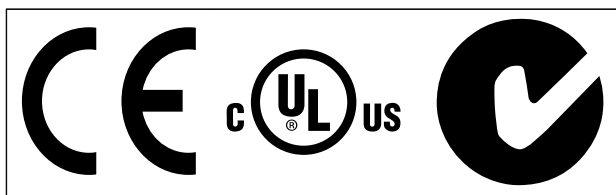
1.2 Johdanto

1.2.1 Saatavana oleva kirjallisuus

Tämä pikaopas sisältää perustiedot, jotka tarvitaan taajuusmuuttajan asennukseen ja käyttöön. Jos tarvitset lisätietoja, kirjallisuutta on mukana tulleella cd-levyllä. Sitä voi myös ladata osoitteesta

<http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>

1.2.2 Hyväksynät



Taulukko 1.2

1.2.3 Tietoliikenneverkko

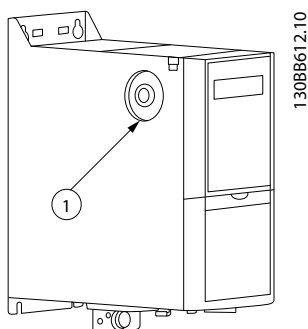


Tietoliikenneverkko

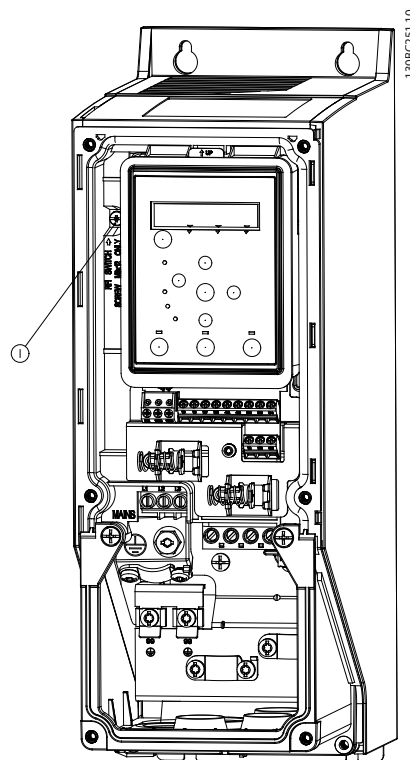
Asennus eristettyyn verkkovirtalähteeseen, ts. tietoliikenneverkkoon.

Suurin sallittu syöttöjännite verkkovirtakytkennällä: 440 V (3x380-480 V:n laitteet).

Jos arvot ovat IP20 200-240 V 0,25-11 kW tai 380-480 V IP20 0,37-22 kW, avaa RFI-kytkin irrottamalla ruuvi taajuusmuuttajan sivusta laitteen ollessa IT-verkossa.



Kuva 1.1 IP20 200-240 V 0,25-11 kW, IP20 0,37-22 kW 380-480 V.
1: EMC-ruuvi



Kuva 1.2 IP54 400 V 0,75-18,5 kW

1: EMC-ruuvi

Määritä kaikissa laitteissa par. 14-50 RFI-suodatin asetukseksi *Ei käytössä (OFF)* käyttäessäsi laitteita IT-verkko-
virralla.



Käytä uudelleenasennuksessa ainoastaan M3x12 ruuvia.

1.2.4 Vältä tahatonta käynnistystä

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkovirtaan, moottori voidaan käynnistää/pysäyttää digitaalisilla komennoilla, väläkytkimen avulla, ohjearvoilla tai LCP:n avulla.

- Irrota taajuusmuuttaja sähköverkosta aina, kun henkilökohtainen turvallisuus edellyttää moottorien tahattoman käynnistyneen välttämistä.
- Vältä tahaton käynnistys ja aktivoi aina [OFF]-näppäin ennen parametrien muuttamista.

1.2.5 Hävittämisohje



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

Taulukko 1.3

Jännite (V)	Tehoalue (kW)	Min. odotusaika (minuutteina)
3 x 200	0,25 - 3,7	4
3 x 200	5,5 - 45	15
3 x 400	0,37 - 7,5	4
3 x 400	11 - 90	15
3 x 600	2,2 - 7,5	4
3 x 600	11 - 90	15

Taulukko 1.4

1.3 Asennus

3. Irrota moottorikaapeli

1.3.1 Ennen kuin aloitat korjaustyön

1. Irrota FC101 verkkojännitteestä (ja mahdollisesta ulkoisesta tasavirtalähteestä.)
2. Odota taulukon mukainen aika ennen DC-välipiirin purkamista:

1.3.2 Asennus rinnakkain

taajuusmuuttajan voi asentaa rinnakkain, ja se tarvitsee ylä- ja alapuolelleen tilaa jäähdytystä varten.

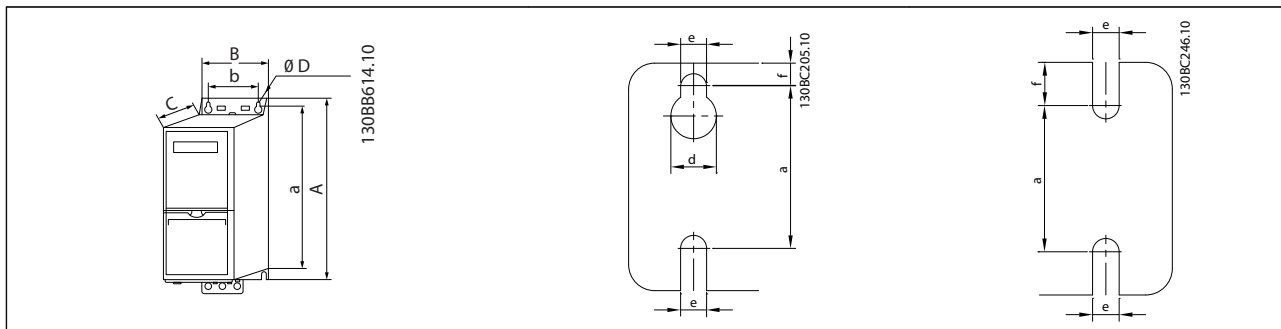
Kehys	IP-luokka	Teho			Väli ylä-/ alapuolella (mm/ tuumaa)
		3 x 200-240 V	3 x 380-480 V	3 x 525-600 V	
H1	IP20	0,25-1,5 kW / 0,33-2 hv	0,37-1,5 kW / 0,5-2 hv		100/4
H2	IP20	2,2 kW / 3 hv	2,2-4 kW / 3-5,4 hv		100/4
H3	IP20	3,7 kW / 5 hv	5,5-7,5 kW / 7,5-10 hv		100/4
H4	IP20	5,5-7,5 kW / 7,5-10 hv	11-15 kW/15-20 hv		100/4
H5	IP20	11 kW/15 hv	18,5-22 kW/25-30 hv		100/4
H6	IP20	15-18,5 kW/20-25 hv	30-45 kW/40-60 hv	22-30 kW/30-40 hv	200/7,9
H7	IP20	22-30 kW/30-40 hv	55-75 kW/100-120 hv	45-55ø W/60-100 hv	200/7,9
H8	IP20	37-45 kW/50-60 hv	90 kW/125 hv	75-90 kW/120-125 hv	225/8,9
H9	IP20			2,2-7,5 kW/3-10 hv	100/4
H10	IP20			11-15 kW/15-20 hv	200/7,9

Taulukko 1.5

HUOMAUTUS!

Kun IP21/Nema-tyyppin 1 optiosarja on asennettuna, laitteilla on oltava 50 mm:n väli.

1.3.3 Mitat



Taulukko 1.6

Kotelointi		Teho [kW]			Korkeus [mm]>			Leveys [mm]>		Syvyys [mm]>	Kiinnitysreikä [mm]			Maksimipaino
Kehys	IP-luokka	3 x 200-240 V	3 x 380-480 V	3 x 525-600 V	A	"A sis. erotuslevyn "	a	B	b	C	d	e	f	Kg
H1	IP20	0,25-1,5 kW	0,37-1,5 kW		195	273	183	75	56	168	9	4,5	5,3	2,1
H2	IP20	2,2 kW	2,2-4,0 kW		227	303	212	90	65	190	11	5,5	7,4	3,4
H3	IP20	3,7 kW	5,5-7,5 kW		255	329	240	100	74	206	11	5,5	8,1	4,5
H4	IP20	5,5-7,5 kW	11-15 kW		296	359	275	135	105	241	12,6	7	8,4	7,9
H5	IP20	11 kW	18,5-22 kW		334	402	314	150	120	255	12,6	7	8,5	9,5
H6	IP20	15-18,5 kW	30-45 kW	22-30 kW	518	595/635(45 kW)	495	239	200	242	-	8,5	15	24,5
H7	IP20	22-30kW	55-75 kW	45-55 kW	550	630/690(75 kW)	521	313	270	335	-	8,5	17	36
H8	IP20	37-45 kW	90 kW	75-90 kW	660	800	631	375	330	335	-	8,5	17	51
H9	IP20			2,2-7,5 kW	269	374	257	130	110	205	11	5,5	9	6,6
H10	IP20			11-15 kW	399	419	380	165	140	248	12	6,8	7,5	12
I2	IP54		0,75-4,0 kW		332	-	318,5	115	74	225	11	5,5	9	5,3
I3	IP54		5,5-7,5 kW		368	-	354	135	89	237	12	6,5	9,5	7,2
I5	IP54		11-18,5 kW		480	-	454	242	210	260	19	9	9	23
I6	IP54		22-37 kW		650	-	624	242	210	260	19	9	9	27
I7	IP54		45-55 kW		680	-	648	308	272	310	19	9	9,8	45
I8	IP54		75-90 kW		770	-	739	370	334	335	19	9	9,8	65

Taulukko 1.7

Mitat koskevat vain fyysisiä yksiköitä. Asennettaessa sovellukseen on huomioitava, että laitteiden ylä- ja alapuolella on riittävästi tilaa ilman kulkemista varten. Ilmankululle tarvittava tilan määrä on listattu *Taulukko 1.8*:

Kotelointi		Tarvittava tuuletusväli (mm)	
Kehys	IP-luokka	Laitteen yläpuolella	Laitteen alapuolella
H1	20	100	100
H2	20	100	100
H3	20	100	100
H4	20	100	100
H5	20	100	100
H6	20	200	200
H7	20	200	200
H8	20	225	225
H9	20	100	100
H10	20	200	200
I2	54	100	100
I3	54	100	100
I5	54	200	200
I6	54	200	200
I7	54	200	200
I8	54	225	225

Taulukko 1.8 Tarvittava tuuletusväli (mm)

1.3.4 Yleistä sähköasennuksesta

Kaikkien kaapelointien on oltava kaapelin poikkipinta-alaa ja ympäristön lämpötilaa koskevien kansallisten ja paikallisten määräysten mukaisia. Edellytetään kuparijohtimia, suositus (75°C).

Kehys	IP-luokka	Teho (kW)		Momentti (Nm)					
		3 x 200-240 V	3 x 380-480 V	Linja	Moottori	Tasajännite-liitäntä	Ohjausliittimet	Maa	Rele
H1	IP20	0.25-1.5	0.37-1.5	1,4	0,8	0,8	0,5	0,8	0,5
H2	IP20	2,2	2,2-4	1,4	0,8	0,8	0,5	0,8	0,5
H3	IP20	3,7	5.5-7.5	1,4	0,8	0,8	0,5	0,8	0,5
H4	IP20	5.5-7.5	11-15	1,2	1,2	1,2	0,5	0,8	0,5
H5	IP20	11	18,5-22	1,2	1,2	1,2	0,5	0,8	0,5
H6	IP20	15-18	30-45	4,5	4,5	-	0,5	3	0,5
H7	IP20	22-30	55	10	10	-	0,5	3	0,5
H7	IP20	-	75	14	14	-	0,5	3	0,5
H8	IP20	37-45	90	24 ²	24 ²	-	0,5	3	0,5

Taulukko 1.9

Kehys	IP-luokka	Teho (kW)		Momentti (Nm)					
		3 x 380-480 V	Linja	Moottori	Tasajännite-liitäntä	Ohjausliittimet	Maa	Rele	
I2	IP54	0.75-4.0	1,4	0,8	0,8	0,5	0,8	0,5	
I3	IP54	5.5-7.5	1,4	0,8	0,8	0,5	0,8	0,5	
I5	IP54	11-18,5	1,8	1,8	-	0,5	3	0,6	
I6	IP54	22-37	4,5	4,5	-	0,5	3	0,6	
I7	IP54	45-55	10	10	-	0,5	3	0,6	
I8	IP54	75-90	14/24 ¹	14/24 ¹	-	0,5	3	0,6	

Taulukko 1.10

Teho (kW)			Momentti (Nm)					
Kehys	IP-luokka	3 x 525-600 V	Linja	Moottori	Tasajännite-liitäntä	Ohjausliittimet	Maa	Rele
H9	IP20	2.2-7.5	1,8	1,8	ei suositella	0,5	3	0,6
H10	IP20	11-15	1,8	1,8	ei suositella	0,5	3	0,6
H6	IP20	22-30	4,5	4,5	-	0,5	3	0,5
H7	IP20	45-55	10	10	-	0,5	3	0,5
H8	IP20	75-90	14/24 ¹	14/24 ¹	-	0,5	3	0,5

Taulukko 1.11 Tietoja kiristysmomenteista

¹ Kaapelin mitat ≤ 95 mm²

² Kaapelin mitat > 95 mm²

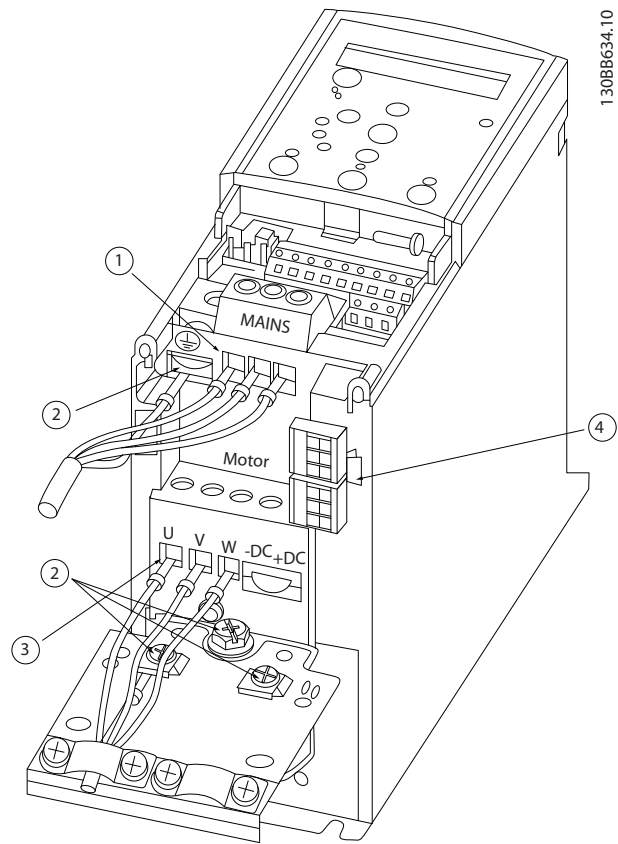
H1-H5 Runko

IP20 200-240 V 0,25-11 kW ja IP20 380-480 V 0,37-22 kW.

1.3.5 Kytkeminen verkkovirtaan ja moottoriin

taajuusmuuttaja on suunniteltu toimimaan kaikissa normaaleissa asynkronisissa kolmivaihemoottoreissa. Johdinten suurin poikkipinta-ala, katso jakso 1.6 Yleiset spesifikaatiot.

- Käytä suojattua moottorikaapelia EMC-emissiovaatimusten täyttämiseksi ja kytke tämä kaapeli sekä erotuslevyyn että moottorin metalliin.
 - Pidä moottorikaapeli mahdollisimman lyhyenä pienentääksesi melutasoa ja vuotovirtoja.
 - Katso lisätietoja erotuslevyn asentamisesta ohjeesta MI02QXYX
 - Katso myös Suunnitteluoppaan MG18CXYY-kohta EMC-direktiivin mukainen asennus.
1. Asenna maadoitusjohtimet maadoitusliittimeen.
 2. Kytke moottori liittimiin U, V ja W.
 3. Asenna verkkovirtalähde liittimiin L1, L2 ja L3 ja kiristä.



Kuva 1.3

1	Linja
2	Maa
3	Moottori
4	Releet

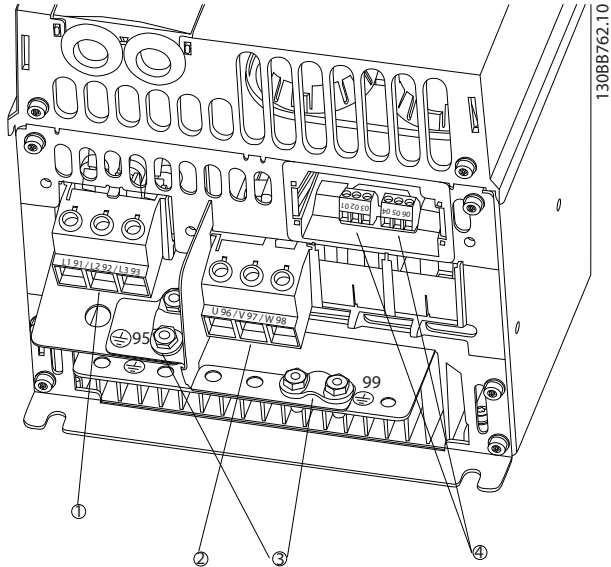
Taulukko 1.12

H6-kehys

IP20 380-480 V 30-45 kW

IP20 200-240 V 15-18,5 kW

IP20 525-600 V 22-30 kW



Kuva 1.4

1	Linja
2	Moottori
3	Maa
4	Releet

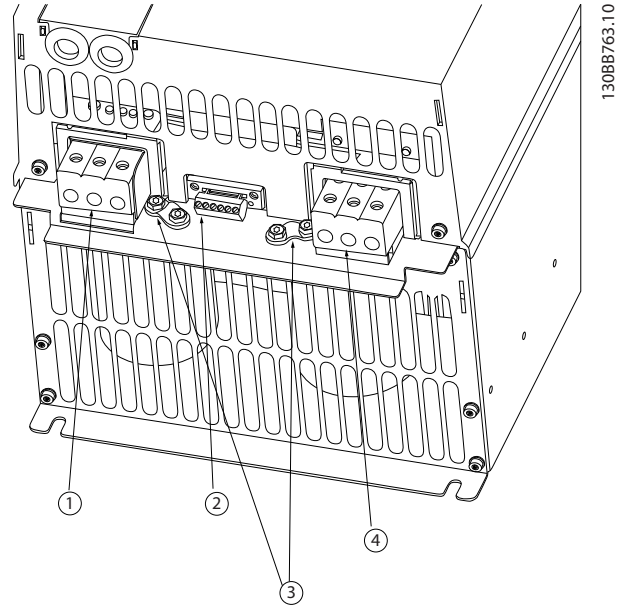
Taulukko 1.13

H7-kehys

IP20 380-480 V 55-75 kW

IP20 200-240 V 22-30 kW

IP20 525-600 V 45-55 kW

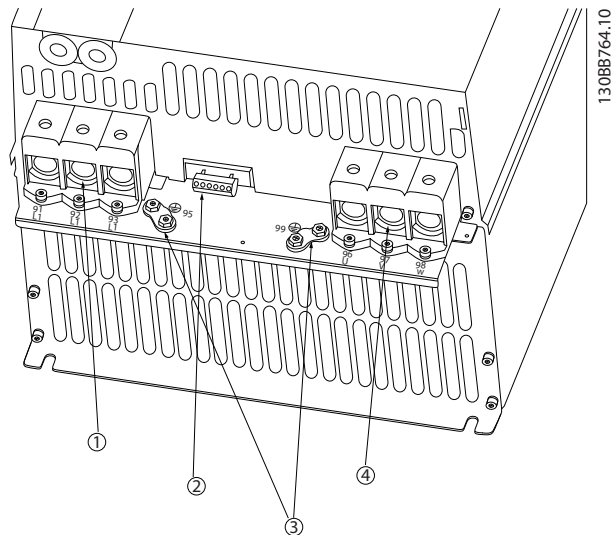


Kuva 1.5

1	Linja
2	Releet
3	Maa
4	Moottori

Taulukko 1.14

H8-kehys
 IP20 380-480 V 90 kW
 IP20 200-240 V 37-45 kW
 IP20 525-600 V 75-90 kW

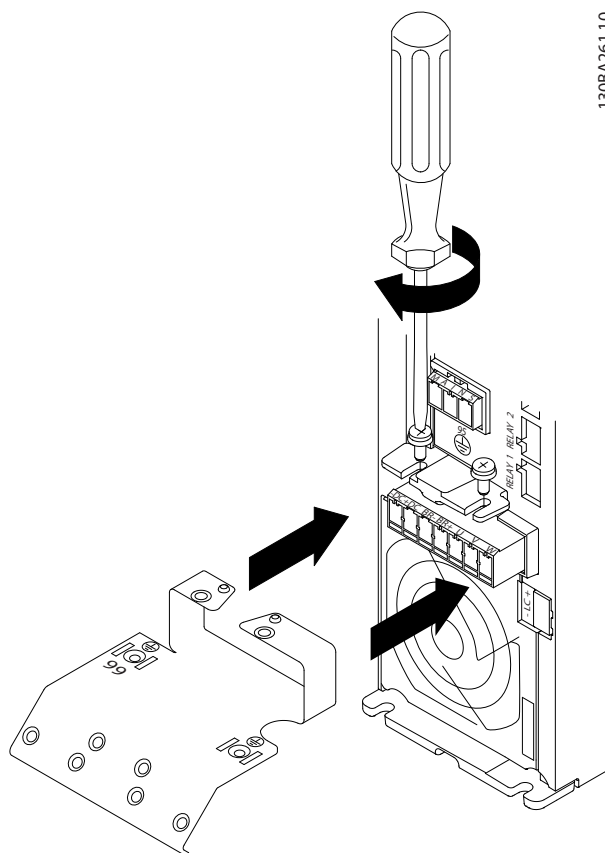


Kuva 1.6

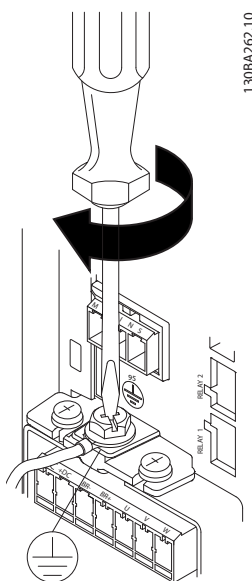
1	Linja
2	Releet
3	Maa
4	Moottori

Taulukko 1.15

H9-kehys
 IP20 600 V 2,2-7,5 kW

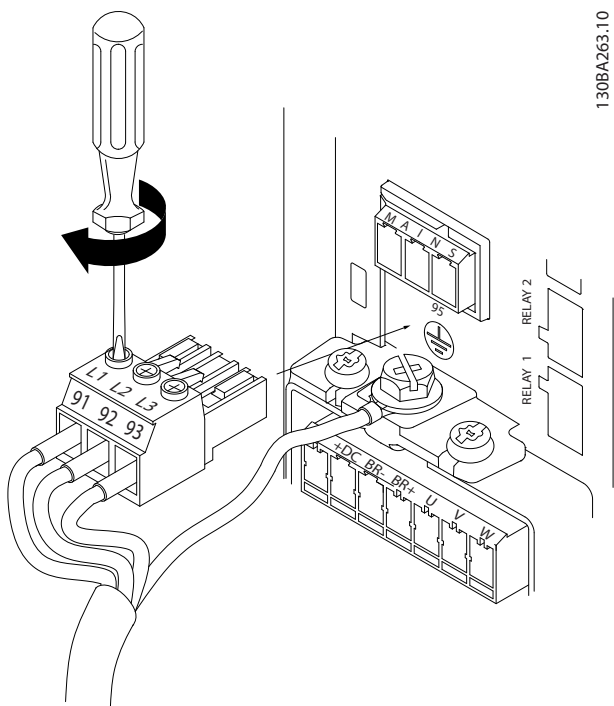


Kuva 1.7



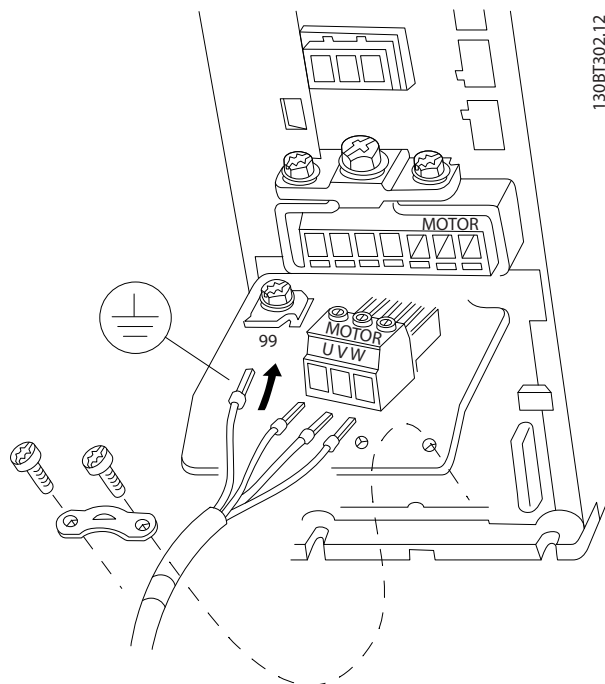
Kuva 1.8

1



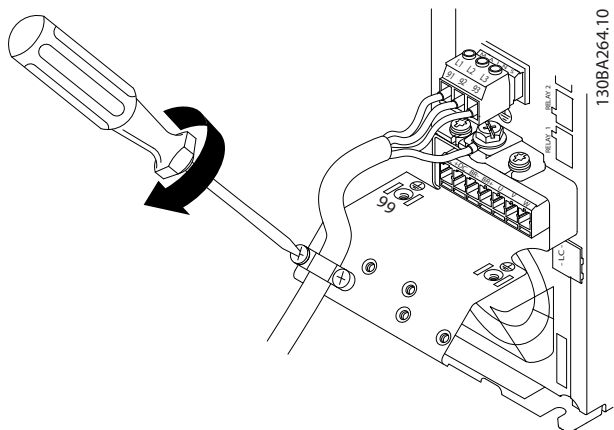
Kuva 1.9

130BA263.10



Kuva 1.11

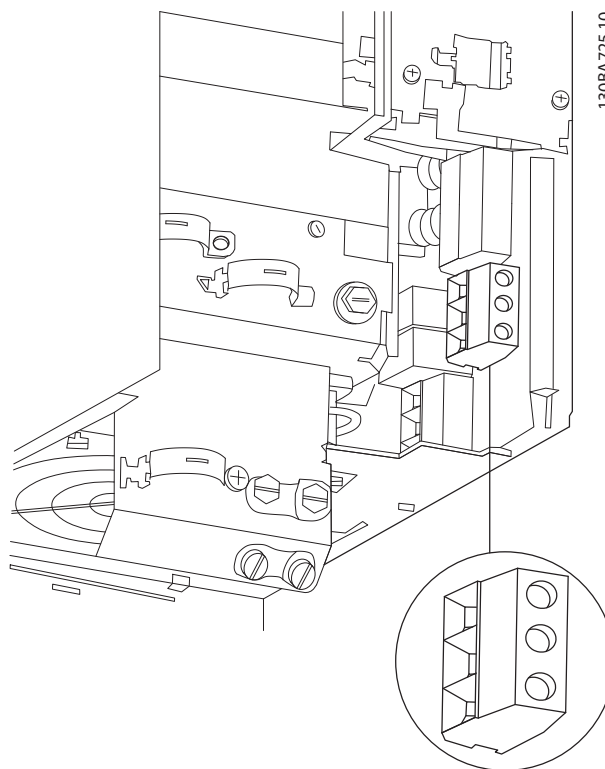
130BT302.12



Kuva 1.10

130BA264.10

H10-kehys
IP20 600 V 11-15 kW

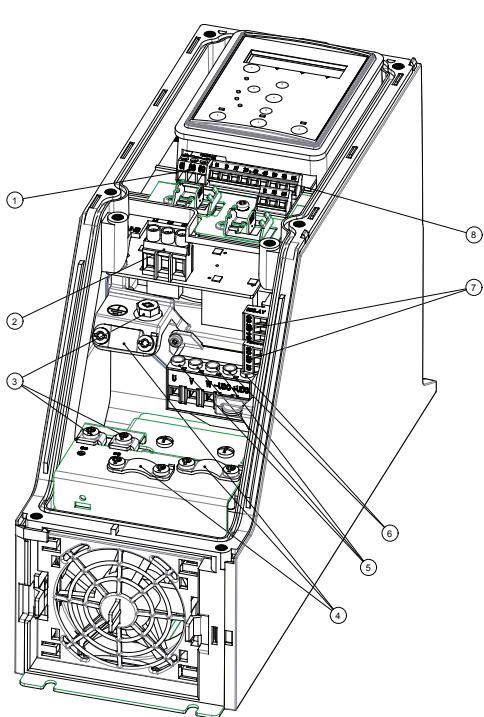


Kuva 1.12

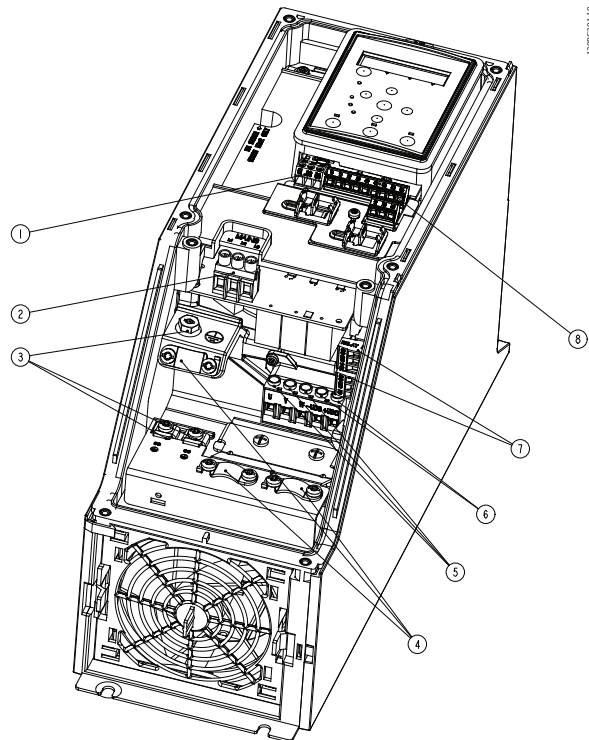
130BA725.10

I2-kehys
IP54 380-480 V 0,75-4,0 kW

I3-kehys
IP54 380-480 V 5,5-7,5 kW



1386C20110



1386C20110

Kuva 1.13

Kuva 1.14

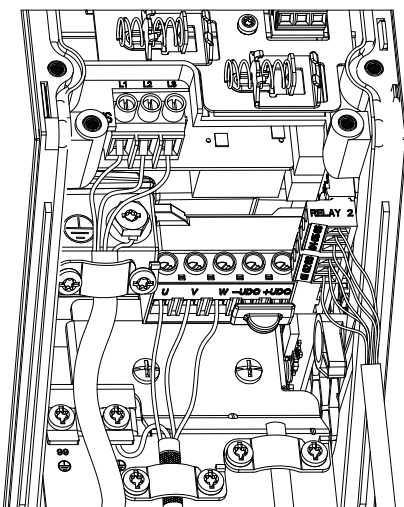
1	RS 485
2	Linja sisään
3	Maa
4	Johdinpuristimet
5	Moottori
6	UDC
7	Releet
8	I/O

Taulukko 1.16

1	RS 485
2	Linja sisään
3	Maa
4	Johdinpuristimet
5	Moottori
6	UDC
7	Releet
8	I/O

Taulukko 1.17

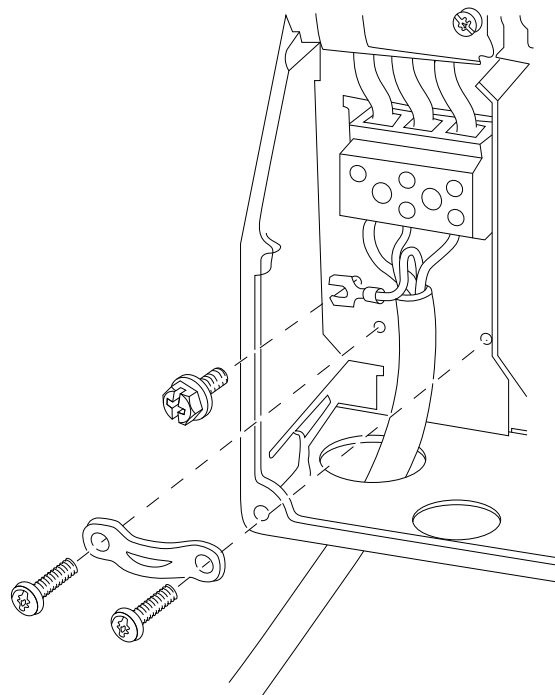
IP54 I2-I3-kehys



Kuva 1.15

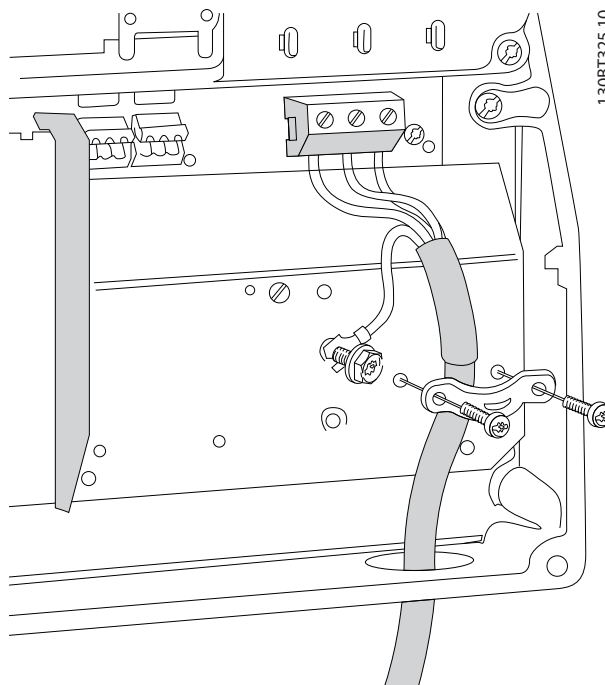
I6-kehys
IP54 380-480 V 22-37 kW

130BC203.10



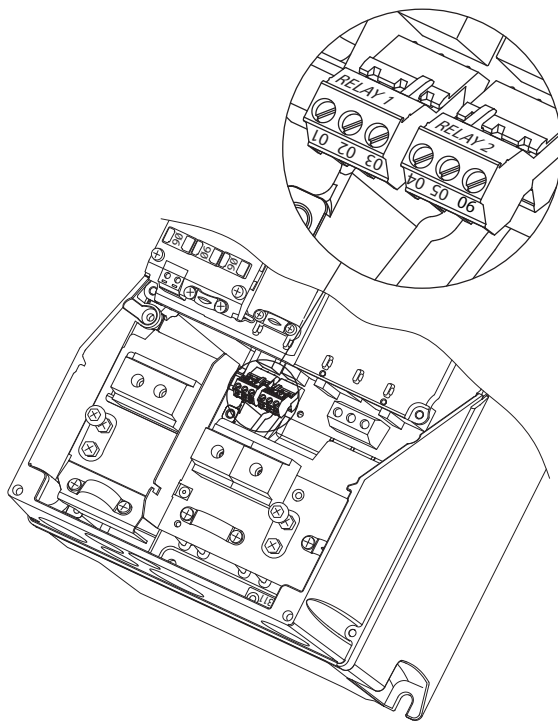
130BT326.10

Kuva 1.16



130BT325.10

Kuva 1.17



130BA215.10

1.3.6 Sulakkeet

Haarajohdon piirin suojaus

Kokoonpanon suojaamiseksi sähkövirrasta ja tulesta aiheutuville vaaroille kaikki kokoonpanon jarrupiirit, kytkentävaihteet, koneet jne. on suojattava oikosuilulta ja ylivirralla kansallisten/kansainvälisten määräysten mukaisesti.

Oikosulku-suojaus

Danfoss suosittelee seuraavissa taulukoissa mainittujen sulakkeiden käyttöä huoltohenkilökunnan tai muiden laitteiden suojelemiseksi laitteen sisäisestä viasta tai DC-piirin oikosulusta johtuvilta vaaroilta. taajuusmuuttaja takaa täyden oikosulkusuojauksen, jos moottoriin tulee oikosulku.

Ylivirtasuojaus

Varmista ylikuormitussuojaus välttääksesi kokoonpanon kaapelien ylikuumentumisen. Ylivirtasuojaus on aina tehtävä kansallisten määräysten mukaisesti. Sulakkeiden on pystyttävä suojaamaan piiri, jonka tuottama virta on enintään 100 000 A_{rms} (symmetrinen), enintään 480 V.

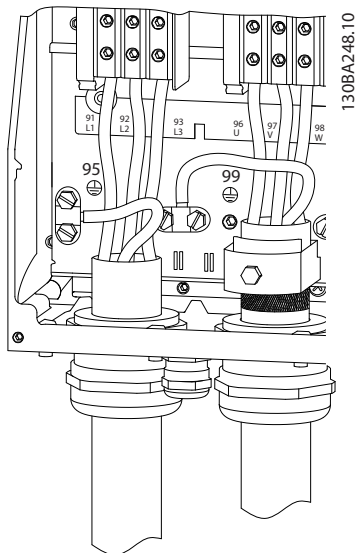
Ei UL-vaatimustenmukaisuutta

Jos ehto UL/cUL ei ole pakollinen, Danfoss suosittelee alla olevassa *Taulukko 1.18* lueteltuja sulakkeita, jotka varmistavat standardin IEC 61800-5-1 vaatimusten täyttymisen:

Sulakesuosituksen noudattamatta jättäminen saattaa vahingoittaa taajuusmuuttajaa vikatapauksessa.

Kuva 1.18

I7- ja I8-kehys
 IP54 380-480 V 45-55 kW
 IP54 380-480 V 75-90 kW



Kuva 1.19

Teho kW	Katkaisin		Sulake				
	UL	Ei UL	UL	Bussman	Bussman	Bussman	Ei UL
			Bussman n	Bussman n	Bussman n	Bussman n	Maksimisulake
			Tyyppi RK5	Tyyppi RK1	Tyyppi J	Tyyppi T	Tyyppi G
3 x 200-240 V IP20							
0,25			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JIN-10	10
0,37			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JIN-10	10
0,75			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JIN-10	10
1,5			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JIN-10	10
2,2			FRS-R-15	KTN-R15	JKS-15	JIN-15	16
3,7			FRS-R-25	KTN-R25	JKS-25	JIN-25	25
5,5			FRS-R-50	KTN-R50	JKS-50	JIN-50	50
7,5			FRS-R-50	KTN-R50	JKS-50	JIN-50	50
11			FRS-R-80	KTN-R80	JKS-80	JIN-80	65
15	Cutler-Hammer EGE3100FFG	Moeller NZMB1-A125	FRS-R-100	KTN-R100			125
18,5			FRS-R-100	KTN-R100			125
22	Cutler-Hammer JGE3150FFG	Moeller NZMB1-A160	FRS-R-150	KTN-R150			160
30			FRS-R-150	KTN-R150			160
37	Cutler-Hammer JGE3200FFG	Moeller NZMB1-A200	FRS-R-200	KTN-R200			200
45			FRS-R-200	KTN-R200			200
3 x 380-480 V IP20							
0,37			FRS-R-10	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	10
0,75			FRS-R-10	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	10
1,5			FRS-R-10	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	10
2,2			FRS-R-15	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	16
3			FRS-R-15	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	16
4			FRS-R-15	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	16
5,5			FRS-R-25	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	25
7,5			FRS-R-25	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	25
11			FRS-R-50	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	50
15			FRS-R-50	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	50
18,5			FRS-R-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	65
22			FRS-R-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	65
30	Cutler-Hammer EGE3125FFG	Moeller NZMB1-A125	FRS-R-80	KTS-R80	JKS-R80	JJS-R80	80
37			FRS-R-100	KTS-R100	JKS-R100	JJS-R100	100
45			FRS-R-125	KTS-R125	JKS-R125	JJS-R125	125
55	Cutler-Hammer JGE3200FFG	Moeller NZMB1-A200	FRS-R-150	KTS-R150	JKS-R150	JJS-R150	150
75			FRS-R-200	KTS-R200	JKS-R200	JJS-R200	200
90	Cutler-Hammer JGE3250FFG	Moeller NZMB2-A250	FRS-R-250	KTS-R250	JKS-R250	JJS-R250	250

Taulukko 1.18

Teho kW	Katkaisin		Sulake				
	UL	Ei UL	UL	Bussman	Bussman	Bussman	Ei UL
			Bussman n	Bussman n	Bussman n	Bussman n	Maksimisulake
			Tyyppi RK5	Tyyppi RK1	Tyyppi J	Tyyppi T	Tyyppi G
3 x 525-600 V IP20							
2,2				KTS-R20			20
3				KTS-R20			20
5,5				KTS-R20			20
7,5				KTS-R20			30
11				KTS-R30			35
15				KTS-R30			35
22	Cutler-Hammer	Cutler-Hammer	FRS-R-80	KTN-R80			80
30	EGE3080FFG	EGE3080FFG	FRS-R-80	KTN-R80			80
45	Cutler-Hammer	Cutler-Hammer	FRS-R-125	KTN-R125			125
55	JGE3125FFG	JGE3125FFG	FRS-R-125	KTN-R125			125
75	Cutler-Hammer	Cutler-Hammer	FRS-R-200	KTN-R200			200
90	JGE3200FAG	JGE3200FAG	FRS-R-200	KTN-R200			200
3 x 380-480 V IP54							
0,75							
1,5							
2,2							
3							
4							
5,5							
7,5							
11							
15							
18,5							
22							125
30	Moeller NZMB1-A125						125
37							125
45	Moeller NZMB2-A160						160
55							160
75	Moeller NZMB2-A250						200
90							200

Taulukko 1.19 Sulakkeet

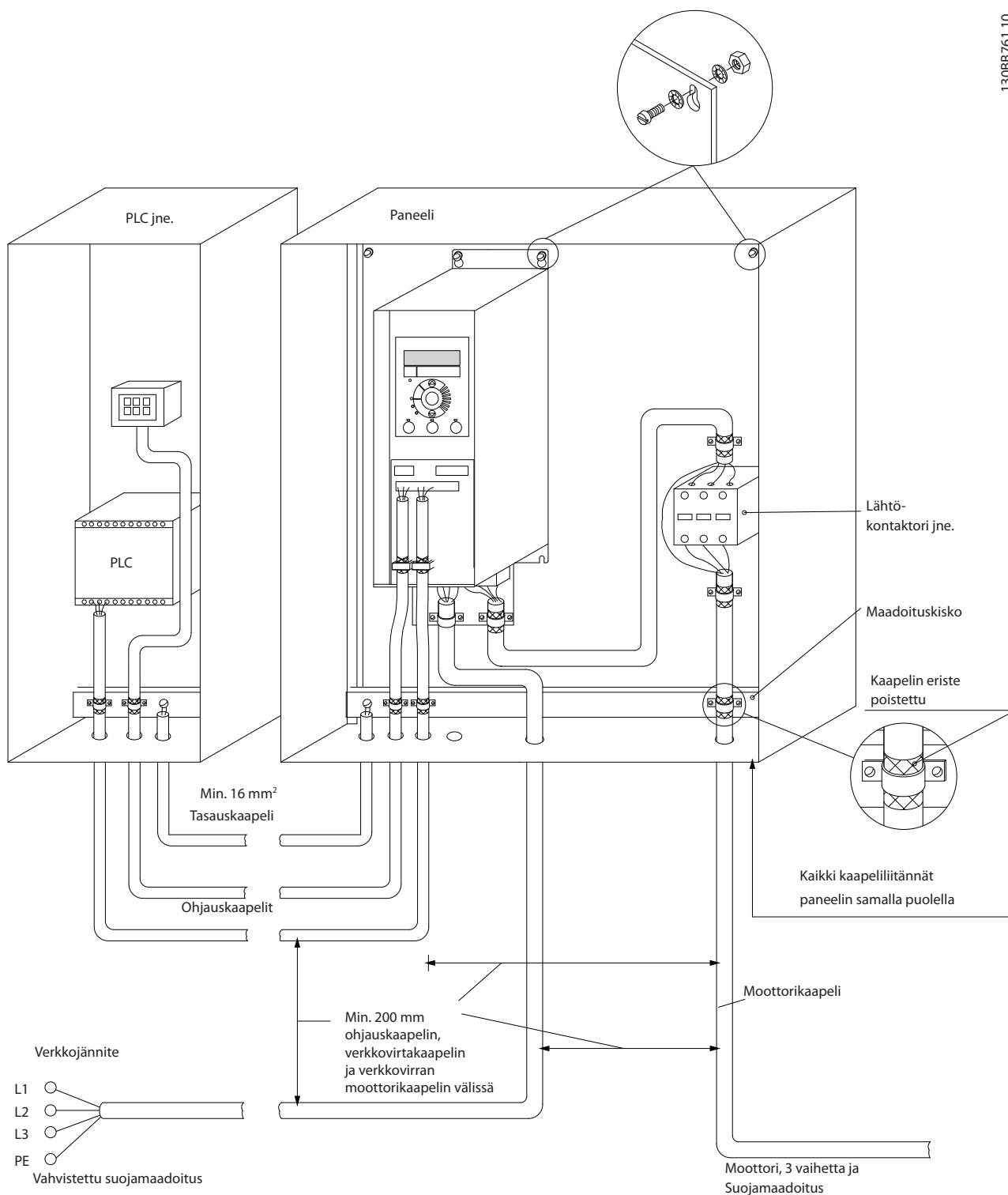
1.3.7 EMC-direktiivin mukainen sähköasennus

Yleisiä seikkoja otettavaksi huomioon EMC-direktiivin mukaisen sähköasennuksen varmistamiseksi.

- Käytä vain suojattuja moottorikaapeleita ja suojattuja ohjauskaapeleita.
- Kytke suojaus maadoitukseen molemmissa päissä.
- Vältä kierrettyjä suojausten päitä (siansaparot), koska ne tuhoavat suojausvaikutuksen suurilla

taajuuksilla. Käytä niiden sijasta kaapelin vedonpoistimia.

- On tärkeää varmistaa hyvin sähköä johtava kosketus asennuslevystä kiinnitysruuvien kautta taajuusmuuttajan metallikoteloon.
- Käytä tähtialuslevyjä ja sähköä johtavia asennuslevyjä.
- Älä käytä suojaamattomia moottorikaapeleita asennuskaapeissa.



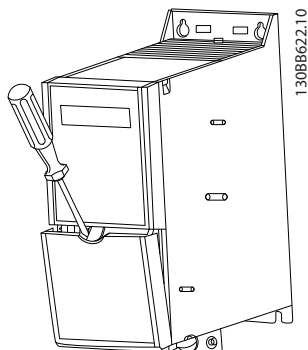
Kuva 1.20 EMC-direktiivin mukainen sähköasennus

Pohjois-Amerikassa suojattujen kaapelien sijasta on käytettävä metallisia kaapeliputkia.

1.3.8 Ohjausliittimet

IP54 400 V 0,75-7,5 kW

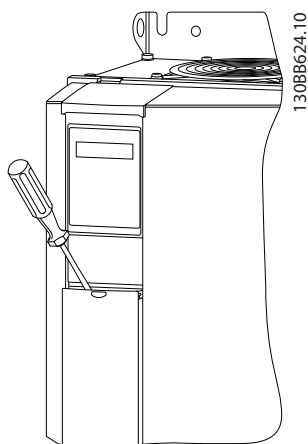
IP20 200-240 V 0,25-11 kW ja IP20 380-480 V 0,37-22 kW:



Kuva 1.21 Ohjausliittinten sijainti

1. Aseta ruuvimeisseli liitinsuojan taakse salvan aktivoimiseksi.
2. Avaa suojus kallistamalla ruuvimeisseliä ulospäin.

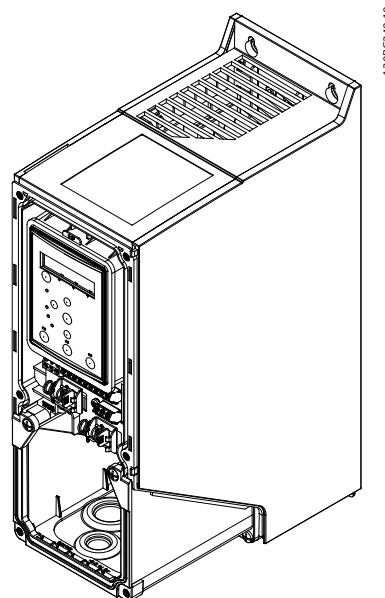
IP20 380-480 V 30-90 kW.



Kuva 1.22

1. Aseta ruuvimeisseli liitinsuojan taakse salvan aktivoimiseksi.
2. Avaa suojus kallistamalla ruuvimeisseliä ulospäin.

Digitaalitulojen 18, 19 ja 27 tila asetetaan *5-00 Digital Input Mode* (oletusarvo on PNP), ja digitaalitulon 29 tila *5-03 Digital Input 29 Mode* (oletusarvo on PNP).

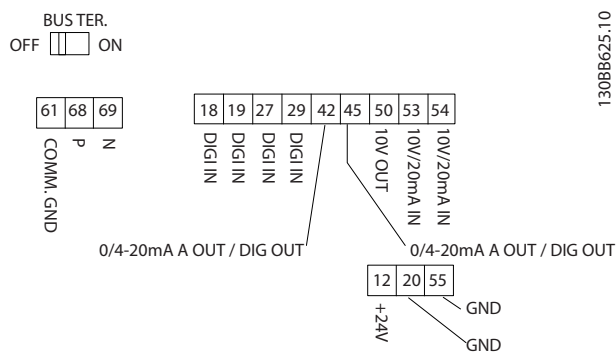


Kuva 1.23

1. Poista etusuojus.

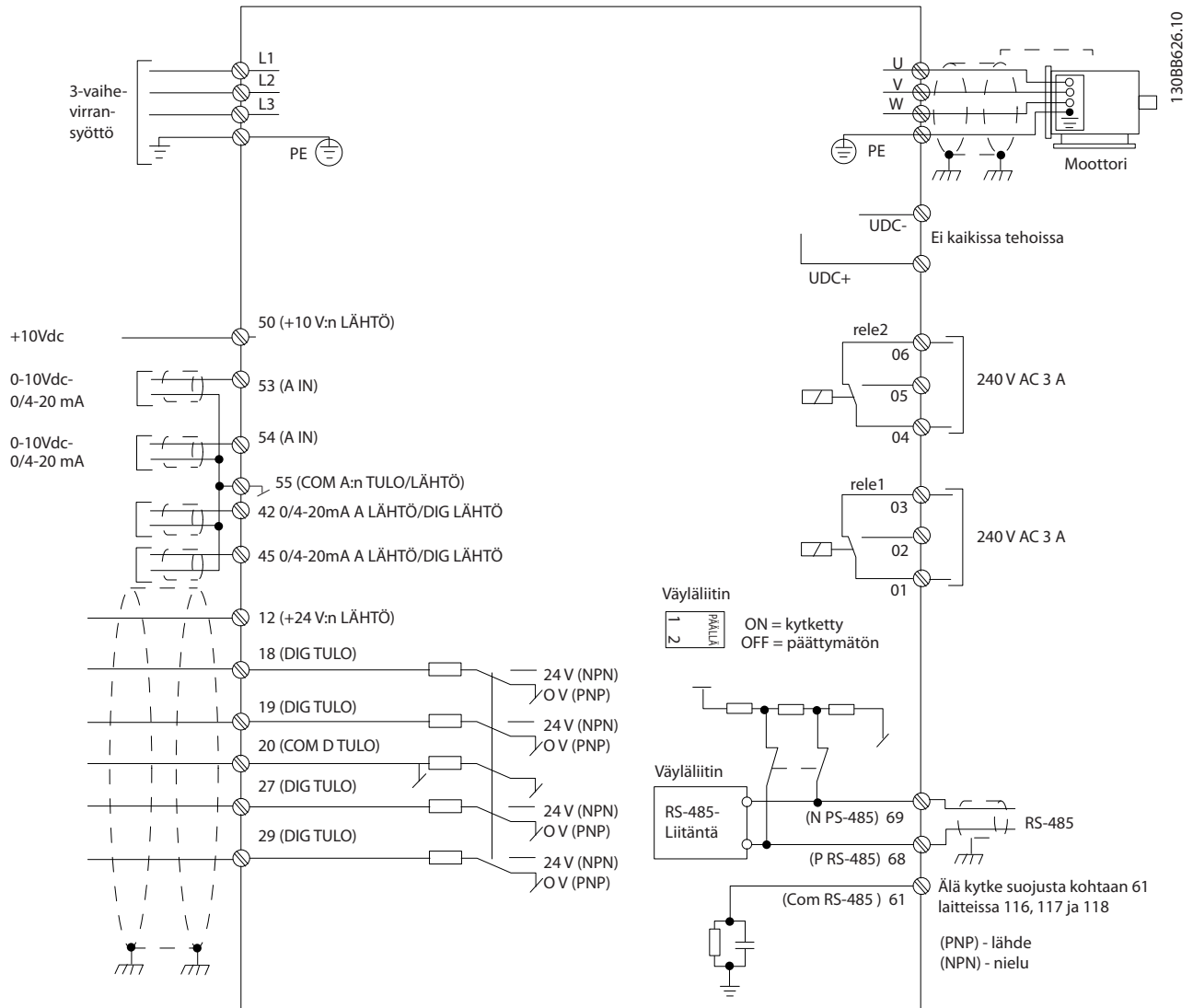
Ohjausliittimet:

Kuva 1.24 esittelee kaikki taajuusmuuttajan ohjausliittimet. Käynnistyksen (liitin 18), liittimen 12-27 ja analogisen ohjearvon (liitin 53 tai 54 ja 55) liitännän avulla saadaan taajuusmuuttaja käyntiin.



Kuva 1.24 Ohjausliittimet

1.3.9 Yleiskuva sähkökytkennöistä



Kuva 1.25

HUOMAUTUS!

Huomaa, että UDC- ja UDC+ eivät ole käytettävissä seuraavissa laitteissa:

IP20 380-480 V 30-90 kW

IP20 200-240 V 15-45 kW

IP20 525-600 V 2,2-90 kW

IP54 380-480 V 22-90 kW

1.4 Ohjelmointi

1.4.1 Ohjelmointi paikallisohjauspaneelilla (LCP)

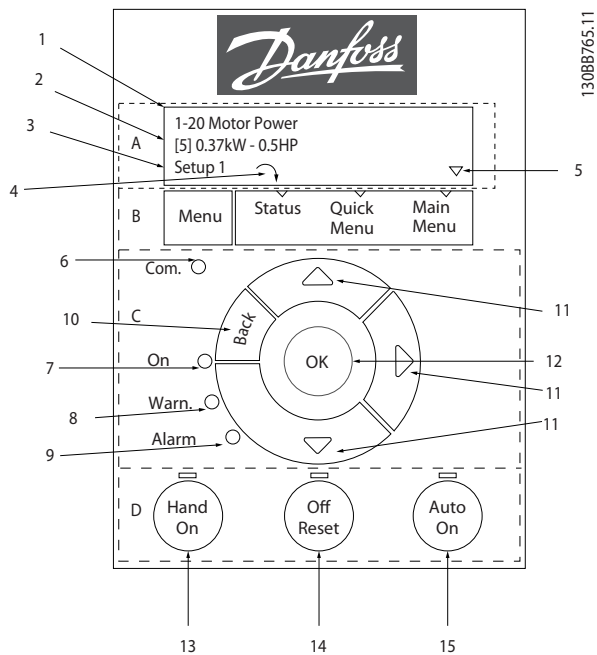
HUOMAUTUS!

taajuusmuuttaja voidaan ohjelmoida tietokoneelta käsin RS485-väylän com-portin välityksellä asentamalla MCT-10-asetusohjelmisto. Ohjelmiston voi joko tilata numerolla 130B1000 tai ladata Danfossin verkkosivuilta: www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/software-download

1.4.2 Paikallisohjauspaneeli (LCP)

Seuraavat ohjeet koskevat (FC101 LCP). LCP jakautuu neljään toiminnalliseen ryhmään.

- A. Aakosnumeerinen näyttö
- B. Menu-näppäin
- C. Navigointinäppäimet ja merkkivalot (LED).
- D. Toimintanäppäimet ja merkkivalot (LED).



Kuva 1.26

A. Aakosnumeerinen näyttö

LCD-näytössä on taustavalaistus ja 2 aakosnumeerista riviä. Kaikki tiedot näkyvät LCP-paneelissa.

Näytöltä voidaan lukea tietoja.

1	Parametrin numero ja nimi.
2	Parametrin arvo.
3	Asetuksen numero näyttää aktiiviset asetukset ja muokattavat asetukset. Jos samat asetukset ovat sekä aktiiviset että muokattavat, näkyy vain asetusten numero (tehdasasetus). Kun aktiiviset ja muokattavat asetukset poikkeavat toisistaan, molempien numerot näkyvät näytöllä (asetus 12). Vilkkuva numero tarkoittaa muokattavia asetuksia.
4	Moottorin suunta näkyy näytön vasemmassa alakulmassa – sen ilmaisee pieni nuoli, joka osoittaa joko myötä- tai vastapäivään.
5	Kolmio näyttää, onko LCP-paneelissa käytössä tila-, pika-asetus- vai päävalikko.

Taulukko 1.20

B. Menu-näppäin

Menu-näppäimellä voit valita tila-, pika-asetus- tai päävalikon.

C. Navigointinäppäimet ja merkkivalot (LED)

6	Com-valo: Vilkkuu, kun väylän tiedonsiirto on käytössä.
7	Vihreä LED / päällä: Ohjausektori on toiminnassa.
8	Keltainen LED / varoitus: Ilmaisee varoituksen.
9	Vilkkuva punainen LED / hälytys: Ilmaisee hälytyksen.
10	[Back]: Palauttaa edelliseen vaiheeseen tai navigointirakenteen kerrokseen
11	Nuolinäppäimet [▲] [▼]: Liikkumiseen parametrisryhmien ja parametrien välillä ja parametrien sisällä. Voidaan käyttää paikallisohjearvon asettamiseen.
12	[OK]: Parametrin valitsemiseen ja parametrien asetusten muutosten hyväksymiseen

Taulukko 1.21

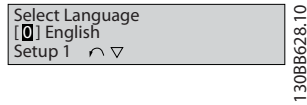
D. Toimintanäppäimet ja merkkivalot (LED)

13	[Hand On]: Käynnistää moottorin ja mahdollistaa taajuusmuuttajan ohjaamisen LCP:llä. HUOMAUTUS! Huomaa, että liittimessä 27 Digital Input (5-12 Terminal 27 Digital Input) on oletusasetuksena "Coast inverse". Tämä tarkoittaa, että [Hand On] ei käynnistä moottoria, jos liittimeen 27 ei tule 24 V:n jännitettä, joten liitin 12 on kytkettävä liittimeen 27.
14	[Off/Reset]: Pysäyttää moottorin (off). Hälytystilassa hälytys kuitataan.
15	[Auto On]: taajuusmuuttajaa ohjataan joko ohjausliittimien tai sarjaliikenteen kautta.

Taulukko 1.22

Käynnistettäessä

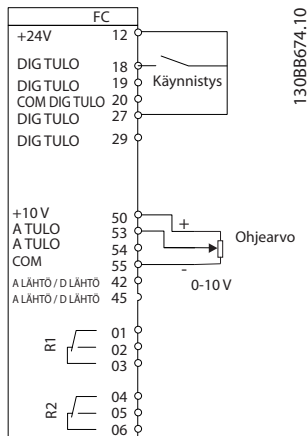
Ensimmäisen käynnistyksen yhteydessä käyttäjä pyydetään valitsemaan haluamansa kieli. Kun kieli on valittu, tämä ikkuna ei tule näkyviin enää seuraavilla käynnistyskerroilla, mutta kielen voi silti vaihtaa parametrissa 0-01 *Language*.



Kuva 1.27

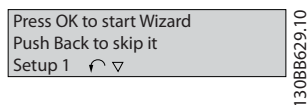
1.4.3 Ohjattu käynnistystoiminto avoimen piirin sovellukseen

Sisäänrakennettu ohjatun toiminnon valikko ohjaa asentajan taajuusmuuttajan asennuksen läpi rakenteeltaan selkeällä tavalla avoimen piirin sovelluksen määrittämiseksi. Avoimen piirin sovellus on tässä sovellus, jossa on käynnistysignaali, analoginen ohjearvo (jännite tai virta) ja mahdollisesti myös relesignaali (mutta ei takaisinkytkentäsignaalia käytettävästä sovelluksesta).

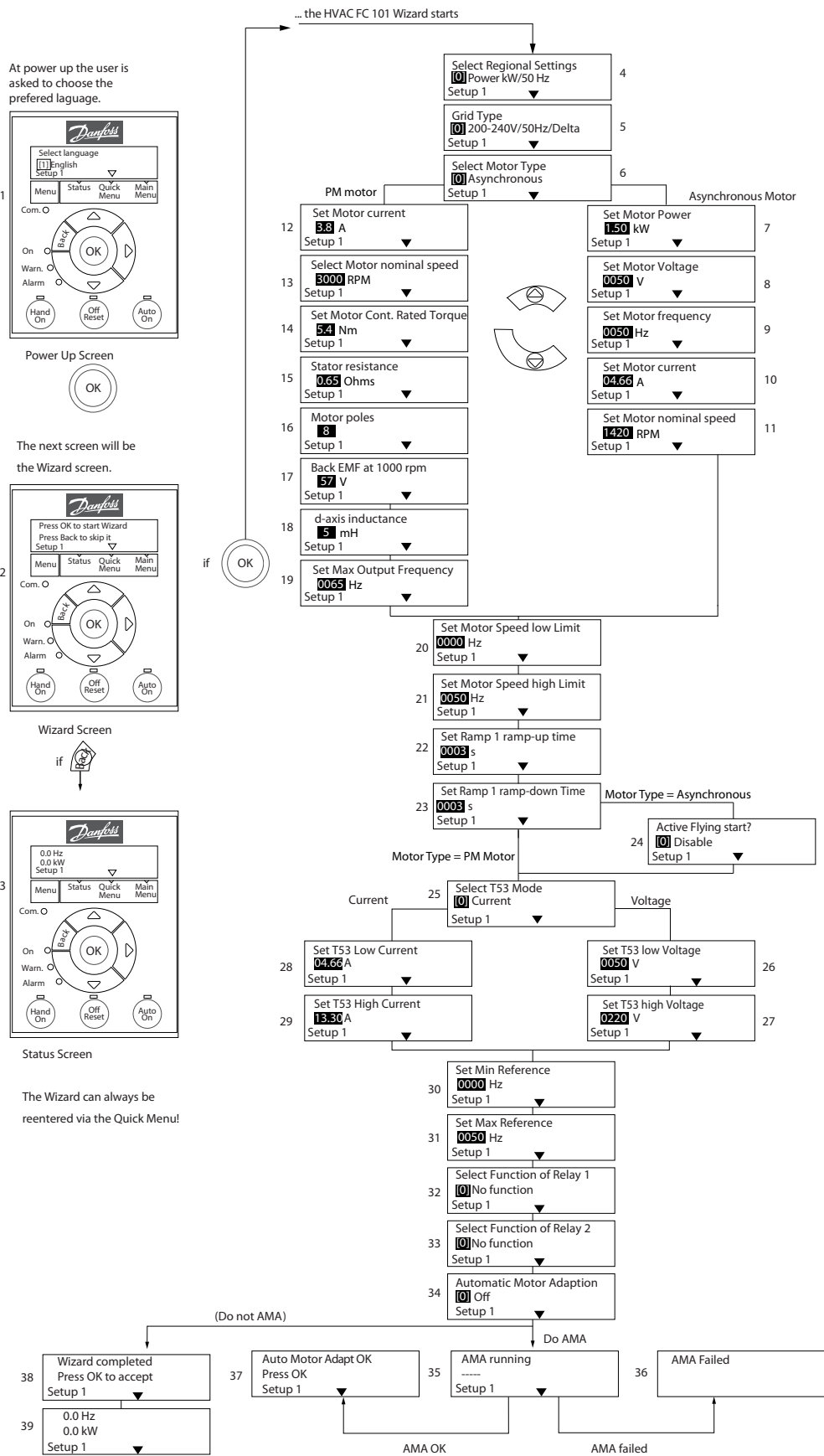


Kuva 1.28

Ohjattu toiminto tulee aluksi näkyviin käynnistyksen jälkeen, kunnes jotakin parametria on muutettu. Ohjattuun toimintoon pääsee aina pika-asetusvalikon kautta. Käynnistä ohjattu toiminto valitsemalla [OK]. [BACK]-painikkeella FC101 palaa tilanäyttöön.



Kuva 1.29



Kuva 1.30

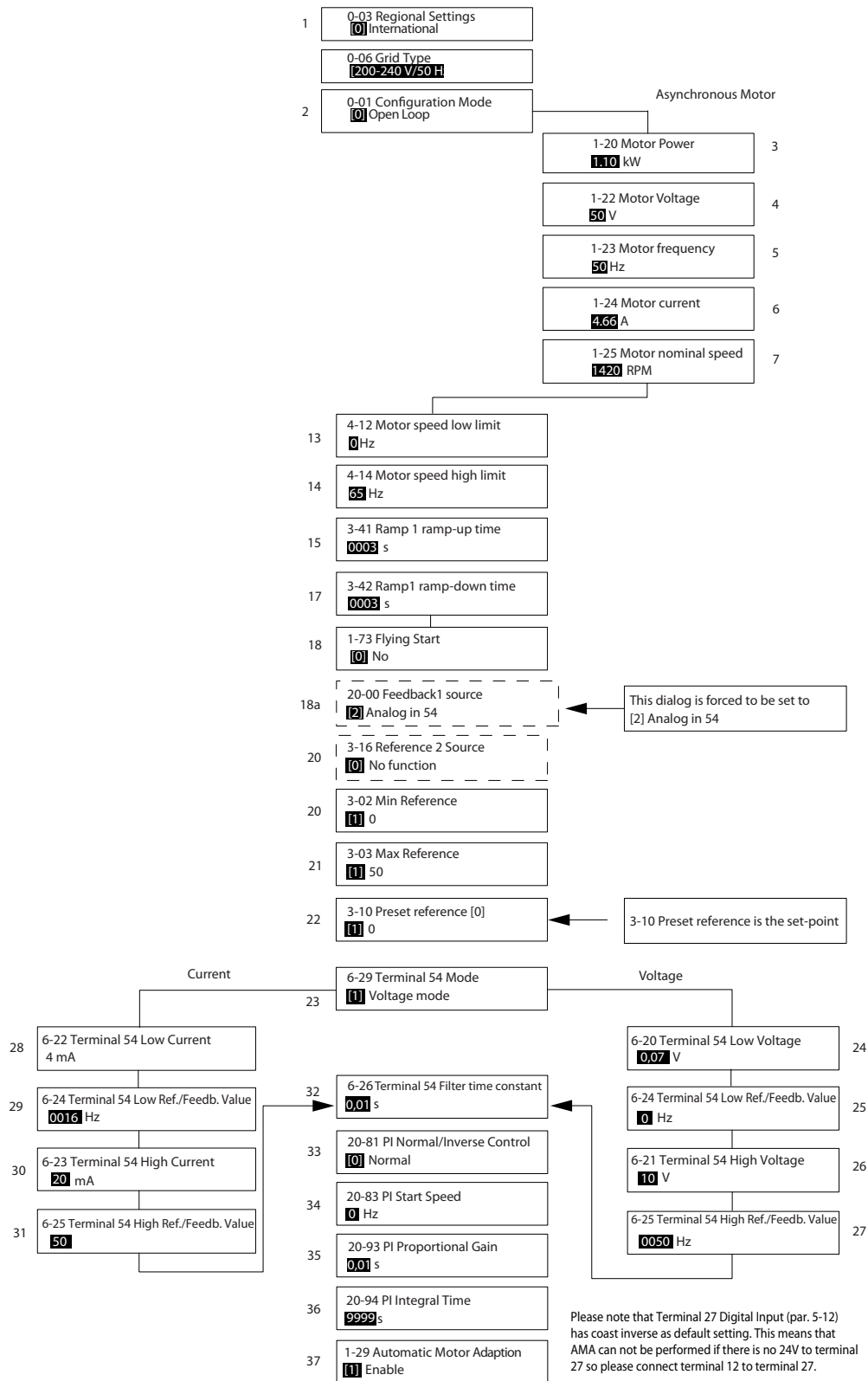
FC101:n ohjattu käynnistystoiminto avoimen piirin sovelluksiin

Nro ja nimi	Alue	Oletus	Toiminta
0-03 Regional Settings	[0] Kansainvälinen [1] US	0	
0-06 Grid Type	[0] 200-240 V/50 Hz/IT-tila [1] 200-240 V/50 Hz/Delta [2] 200-240 V/50 Hz [10] 380-440 V/50 Hz/IT-tila [11] 380-440 V/50 Hz/Delta [12] 380-440 V/50 Hz [20] 440-480 V/50 Hz/IT-tila [21] 440-480 V/50 Hz/Delta [22] 440-480 V/50 Hz [30] 525-600 V/50 Hz/IT-tila [31] 525-600 V/50 Hz/Delta [32] 525-600 V/50 Hz [100] 200-240 V/60 Hz/IT-tila [101] 200-240 V/60 Hz/Delta [102] 200-240 V/60 Hz [110] 380-440 V/60 Hz/IT-tila [111] 380-440 V/60 Hz/Delta [112] 380-440 V/60 Hz [120] 440-480 V/60 Hz/IT-tila [121] 440-480 V/60 Hz/Delta [122] 440-480 V/60 Hz [130] 525-600 V/60 Hz/IT-tila [131] 525-600 V/60 Hz/Delta [132] 525-600 V/60 Hz	Riippuu koosta	Valitse toimintatila uudelleenkäynnistykseksi kytettäessä taajuusmuuttajaa uudelleen verkkojännitteeseen virtakatkoksen jälkeen
1-20 Motor Power	0,12-110 kW/0,16-150 hv	Riippuu koosta	Ilmoita moottorin teho tyyppikilven tiedoista.
1-22 Motor Voltage	50,0 - 1000,0 V	Riippuu koosta	Ilmoita moottorin jännite tyyppikilven tiedoista.
1-23 Motor Frequency	20,0 - 400,0 Hz	Riippuu koosta	Syötä moottorin taajuus tyyppikilven tiedoista
1-24 Motor Current	0,01 - 10 000,00 A	Riippuu koosta	Ilmoita moottorin virta tyyppikilven tiedoista.
1-25 Motor Nominal Speed	100,0 - 9 999,0 rpm	Riippuu koosta	Ilmoita moottorin nimellinopeus tyyppikilven tiedoista.
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	0,0 - 400 Hz	0 Hz	Aseta pienen nopeuden alaraja
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	0,0 - 400 Hz	65 Hz	Aseta nopeuden yläraja.
3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	0,05 - 3 600,0 s	Riippuu koosta	Rampin nousuaika 0:sta nimellisarvoon 1-23 Motor Frequency
3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	0,05 - 3 600,0 s	Riippuu koosta	Rampin laskuaika nimellisarvosta 1-23 Motor Frequency 0:aan
1-73 Flying Start	[0] Pois käytöstä [1] Käytössä	0	Valitse Enable, jos haluat, että taajuusmuuttaja kytkeytyy pyöriivään moottoriin, esim. puhallinsovelluksissa
6-19 Terminal 53 mode	[0] Virta [1] Jännite	1	Valitse, käytetäänkö liitintä 53 virta- tai jännitelähtönä
6-10 Terminal 53 Low Voltage	0-10 V	0,07 V	Syötä jännite, joka vastaa alinta ohjearvoa
6-11 Terminal 53 High Voltage	0-10 V	10 V	Syötä jännite, joka vastaa suurinta ohjearvoa
6-12 Terminal 53 Low Current	0-20 mA	4	Syötä virta, joka vastaa pienintä ohjearvoa
6-13 Terminal 53 High Current	0-20 mA	20	Syötä virta, joka vastaa ylintä ohjearvoa

Nro ja nimi	Alue	Oletus	Toiminta
3-02 Minimum Reference	-4999-4999	0	Minimiohjearvo on pienin arvo, joka saadaan laskemalla yhteen kaikki ohjearvot
3-03 Maximum Reference	-4999-4999	50	Maksimiohjearvo on pienin arvo, joka saadaan laskemalla yhteen kaikki ohjearvot
5-40 Function Relay [0] Function relay	Katso <i>5-40 Function Relay</i>	Hälytys	Valitse toiminto lähtöreleen 1 säätämiseksi
5-40 Function Relay [1] Function relay	Katso <i>5-40 Function Relay</i>	Taajuusmuuttaja käynnissä	Valitse toiminto lähtöreleen 2 säätämiseksi
1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)	Katso <i>1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)</i>	Ei käyt.	AMA:n suorittaminen vahvistaa moottorin suorituskyvyn

Taulukko 1.23

Suljetun piirin ohjattu asetusten määrittäminen



Kuva 1.31

Suljetun piirin ohjattu asetusten määrittäminen

Nro ja nimi	Alue	Oletus-	Toiminta
0-03 Regional Settings	[0] Kansainvälinen [1] US	0	
0-06 Grid Type	[0]-[[132] Katso ohjattu käynnistystoiminto avoimen piirin sovelluksiin	Koko valittu	Valitse toimintatila uudelleenkäynnistykseksi kytkettäessä taajuusmuuttaja uudelleen verkkojännitteen virtakatkoksen jälkeen
1-20 Moottorin teho	0,09-110 kW	Riippuu koosta	Ilmoita moottorin teho tyyppikilven tiedoista.
1-22 Motor Voltage	50,0 - 1000,0 V	Riippuu koosta	Ilmoita moottorin jännite tyyppikilven tiedoista.
1-23 Motor Frequency	20,0 - 400,0 Hz	Riippuu koosta	Syötä moottorin taajuus tyyppikilven tiedoista
1-24 Motor Current	0,01 - 10 000,00 A	Riippuu koosta	Ilmoita moottorin virta tyyppikilven tiedoista.
1-25 Motor Nominal Speed	100,0 - 9 999,0 rpm	Riippuu koosta	Ilmoita moottorin nimellinopeus tyyppikilven tiedoista.
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	0,0 - 400 Hz	0,0 Hz	Aseta pienen nopeuden alaraja
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	0,1 - 400 Hz	65 Hz	Aseta nopeuden yläraja.
3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	0,05 - 3 600,0 s	Riippuu koosta	Rampin nousuaika 0 hertsistä moottorin nimellistaajuuteen (parametri 1-23)
3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	0,05 - 3 600,0 s	Riippuu koosta	Rampin laskuaika moottorin nimellistaajuudesta (parametri 1-23) 0 hertsisiin.
1-73 Flying Start	[0] Pois käytöstä [1] Käytössä	0	Valitse Enable, jos haluat, että taajuus kytkeytyy pyörivään moottoriin
3-02 Minimum Reference	-4999-4999	0	Minimiohjarvo on pienin arvo, joka saadaan laskemalla yhteen kaikki ohjarvot
3-03 Maximum Reference	-4999-4999	50	Maksimiohjarvo on suurin arvo, joka saadaan laskemalla yhteen kaikki ohjarvot
3-10 Preset Reference	-100-100%	0	Syötä asetuspiste
6-29 Terminal 54 mode	[0] Virta [1] Jännite	1	Valitse, käytetäänkö liitintä 54 virta- vai jännitetulona
6-20 Terminal 54 Low Voltage	0-10 V	0.07V	Syötä jännite, joka vastaa alinta ohjarvoa
6-21 Terminal 54 High Voltage	0-10 V	10V	Syötä jännite, joka vastaa alinta ylintä ohjarvoa
6-22 Terminal 54 Low Current	0-20 mA	4	Syötä virta, joka vastaa ylintä ohjarvoa
6-23 Terminal 54 High Current	0-20 mA	20	Syötä virta, joka vastaa ylintä ohjarvoa
6-24 Terminal 54 Low Ref./ Feedb. Value	-4999-4999	0	Syötä takaisinkytkentäarvo, joka vastaa par. 6-20/6-22 asetettua jännitettä tai virtaa
6-25 Terminal 54 High Ref./ Feedb. Value	-4999-4999	50	Syötä takaisinkytkentäarvo, joka vastaa par. 6-21/6-23 asetettua jännitettä tai virtaa
6-26 Terminal 54 Filter Time Constant	0-10 s	0,01	Syötä suodatinaikavakio
20-81 PI Normaali/Käänteinen ohjaus	[0] Normaali [1] Käänteinen	0	Valitse <i>Normal</i> [0] asettaaksesi prosessin ohjauksen suurentamaan lähtönopeutta, kun prosessin virhe on positiivinen. Valitse <i>Inverse</i> [1] pienentääksesi lähtönopeutta.
20-83 PI Käynnistysnopeus	0-200 Hz	0	Syötä moottorin nopeus, joka tulee saavuttaa käynnistys-signaaliksi PI-säädön aloittamiseksi
20-93 PI Suhteellinen vahvistus	0-10	0,01	Syötä prosessin säätimen suhteellinen vahvistus. Säätö saadaan nopeaksi vahvistuksen ollessa suuri. Jos vahvistus kuitenkin on liian suuri, prosessi saattaa muuttua epävakaaksi
20-94 PI Integral Time	0,1-999,0 s	999,0 s	Syötä prosessin säätimen sisäinen aika. Säätö saadaan nopeaksi lyhyellä sisäisellä ajalla. Jos sisäinen aika on liian lyhyt, prosessi voi muuttua epävakaaksi. Liian pitkä sisäinen aika poistaa sisäisen toiminnon käytöstä.
1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)		Ei käyt.	AMA:n suorittaminen optimoi moottorin suorituskyvyn

Taulukko 1.24

Moottorin asetukset

Pika-asetusvalikon moottorin asetukset ohjaavat tarvittavien moottorin parametrien läpi.

Nro ja nimi	Alue	Oletus	Toiminta
0-03 Regional Settings	[0] Kansainvälinen [1] US	0	
0-06 Grid Type	[0]-[132] Katso ohjattu käynnistystoiminto avoimen piirin sovelluksiin	Koko valittu	Valitse toimintatila uudelleenkäynnistyksele kytkettäessä taajuusmuuttaja uudelleen verkkojännitteeseen virtakatkoksen jälkeen
1-20 Moottorin teho	0,12-110 kW/ 0,16-150 hv	Riippuu koosta	Ilmoita moottorin teho tyyppikilven tiedoista.
1-22 Motor Voltage	50,0 - 1000,0 V	Riippuu koosta	Ilmoita moottorin jännite tyyppikilven tiedoista.
1-23 Motor Frequency	20,0 - 400,0 Hz	Riippuu koosta	Syötä moottorin taajuus tyyppikilven tiedoista
1-24 Motor Current	0,01 - 10 000,00 A	Riippuu koosta	Ilmoita moottorin virta tyyppikilven tiedoista.
1-25 Motor Nominal Speed	100,0 - 9 999,0 rpm	Riippuu koosta	Ilmoita moottorin nimellinopeus tyyppikilven tiedoista.
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	0,0 - 400 Hz	0,0 Hz	Aseta pienen nopeuden alaraja
4-14 Moott. nopeuden yläraja [Hz]	0-400 Hz	65	Aseta nopeuden yläraja.
3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	0,05 - 3 600,0 s	Riippuu koosta	Rampin nousuaika 0:sta nimellistajuuteen <i>1-23 Motor Frequency</i>
3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	0,05 - 3 600,0 s	Riippuu koosta	Rampin laskuaika moottorin nimellistajuudesta <i>1-23 Motor Frequency 0 hertsiin</i>

Nro ja nimi	Alue	Oletus	Toiminta
1-73 Flying Start	[0] Pois käytöstä [1] Käytössä	0	Valitse Enable, jos haluat, että taajuusmuuttaja kytkeytyy pyörivään moottoriin

Taulukko 1.25**Tehdyt muutokset**

Kohdassa Changes Made näkyvät kaikki tehdasasetusten jälkeen muutetut parametrit. Vain nykyisiin muokattuihin asetuksiin kuuluvat muutetut parametrit näkyvät tehdyissä muutoksissa.

Jos parametrin arvo muutetaan takaisin tehdasasetusten arvoon eri arvosta, parametri EI näy tehdyissä muutoksissa.

- Siirry pika-asetusvalikkoon painamalla [MENU]-näppäintä, kunnes näytöllä oleva osoitin näkyy Quick Menu -painikkeen yläpuolella.
- Paina näppäimiä [▲] [▼] valitaksesi joko FC101:n ohjatun toiminnon, suljetun piirin asetukset, moottorin asetukset tai tehdyt muutokset, ja valitse sitten [OK].
- [▲] [▼]-näppäimillä voit selata pika-asetusvalikon parametreja.
- Valitse parametri [OK]-näppäimellä.
- [▲] [▼]-näppäimillä voit muuttaa parametrin asetuksen arvoa.
- Hyväksy muutos [OK]-näppäimellä.
- Paina kahdesti [Back]-näppäintä siirtyäksesi Tila-kohtaan tai kerran [Menu]-näppäintä siirtyäksesi päävalikkoon.

Päävalikon avulla voi muokata kaikkia parametreja.

- Painele [MENU]-näppäintä, kunnes näytöllä oleva osoitin on päävalikon yläpuolella.
- [▲] [▼]-näppäimillä voit selata parametriryhmiä.
- Valitse parametriryhmä [OK]-näppäimellä.
- [▲] [▼]-näppäimillä voit selata tietyn ryhmän parametreja.
- Valitse parametri [OK]-näppäimellä.
- [▲] [▼]-näppäimillä voit määrittää parametrin arvon tai muuttaa sitä.

1.5.1 Parametrikatsaus

Parametrikatsaus			
0-** Operation / Display 0-0* Basic Settings 0-01 Language *[0] englanti [1] saksa [2] ranska [3] tanska [4] espanja [5] italia [28] portugali [255] Ei tekstiä 0-03 Regional Settings *[0] Kansainvälinen [1] US 0-04 Operating State at Power-up *[0] Palauta [1] Pakkopysäytys, ohj=vanha 0-06 GridType 0] 200-240 V/50 Hz/IT-tilukko [1] 200-240 V/50 Hz/Delta [2] 200-240 V/50 Hz [10] 380-440 V/50 Hz/IT-tilukko [11] 380-440 V/50 Hz/Delta [12] 380-440 V/50 Hz [20] 440-480 V/50 Hz/IT-tilukko [21] 440-480 V/50 Hz/Delta [22] 440-480 V/50 Hz [30] 525-600 V/50 Hz/IT-tilukko [31] 525-600 V/50 Hz/Delta [32] 525-600 V/50 Hz [100] 200-240 V/60 Hz/IT-tilukko [101] 200-240 V/60 Hz/Delta [102] 200-240 V/60 Hz [110] 380-440 V/60 Hz/IT-tilukko [111] 380-440 V/60 Hz/Delta [112] 380-440 V/60 Hz [120] 440-480 V/60 Hz/IT-tilukko [121] 440-480 V/60 Hz/Delta [122] 440-480 V/60 Hz [130] 525-600 V/60 Hz/IT-tilukko [131] 525-600 V/60 Hz/Delta [132] 525-600 V/60 Hz 0-07 Auto DC Braking IT [0] Ei käyt. *[1] Käytössä 0-1* Set-up Operations 0-10 Active Set-up *[1] Asetukset 1 [2] Asetukset 2	[9] Moniasetukset 0-11 Programming Set-up [1] Asetukset 1 [2] Asetukset 2 *[9] Aktiiviset asetukset 0-12 Link Setups [0] Ei linkitetty *[20] Linkitetty 0-3* LCP Readout 0-30 Custom Readout Unit [0] Ei mitään *[1] % [5] PPM [10] 1/min [11] RPM [12] pulssia/s [20] l/s [21] l/min [22] l/h [23] m3/s [24] m3/min [25] m3/h [30] kg/s [31] kg/min [32] kg/h [33] t/min [34] t/h [40] m/s [41] m/min [45] m [60] celsiusastetta [70] mbar [71] bar [72] Pa [73] kPa [74] m WG [80] kW [120] GPM [121] gal/s [122] gal/min [123] gal/h [124] CFM [127] ft3/h [140] ft/s [141] ft/min [160] fahrenheitia [170] psi [171] lb/in2 [172] in WG [173] ft WG [180] HP 0-31 Custom Readout Min Value *[0] 0,00 - 1 000 000,0, * 0,00 0-32 Custom Readout Max Value	0,00 - 1 000 000,0, * 100,00 0-37 Display Text 1 0-38 Display Text 2 0-39 Display Text 3 0-4* LCP Keypad 0-40 [Hand on] Key on LCP [0] Pois käytöstä *[1] Käytössä 0-42 [Auto on] Key on LCP [0] Pois käytöstä *[1] Käytössä 0-44 [Off / Reset] Key on LCP [0] [0] Kaikki pois käytöstä *[1] [1] Ota kaikki käyttöön [7] Ota vain kuittaus käyttöön 0-5* Copy/Save 0-50 LCP Copy *[0] Ei kopiota [1] Kaikki LCP:hen [2] Kaikki LCP:stä [3] LCP:stä riippumaton koko 0-51 Set-up Copy *[0] Ei kopiota [1] Kopioi asetuksista 1 [2] Kopioi asetuksista 2 [9] Kopioi tehdasasetuksista 0-6* Password 0-60 Main Menu Password 0-999, * 0 1-** Load and Motor 1-0* General Settings 1-00 Configuration Mode *[0] Avoin piiri [3] Suljettu piiri 1-01 Motor Control Principle [0] U/f *[1] VVC+ 1-03 Torque Characteristics *[1] Muuttuva momentti [3] Automaattinen energian optimointi 1-06 Clockwise Direction *[0] Normaali [1] Käänteinen 1-20 Motor Power [2] 0,12 kW / 0,16 hv [3] 0,18 kW / 0,25 hv [4] 0,25 kW / 0,33 hv [5] 0,37 kW / 0,50 hv [6] 0,55 kW / 0,75 hv [7] 0,75 kW / 1,0 hv [8] 1,10 kW / 1,50 hv [9] 1,50 kW / 2,00 hv [10] 2,20 kW / 3,00 hv	[11] 3,00 kW / 4,00 hv [12] 3,70 kW / 5,00 hv [13] 4,00 kW / 5,40 hv [14] 5,50 kW / 7,50 hv [15] 7,50 kW / 10,0 hv [16] 11,00 kW / 15,00 hv [17] 15,00 kW / 20 hv [18] 18,5 kW / 25 hv [19] 22 kW / 30 hv [20] 30 kW / 40 hv [21] 37 kW / 50 hv [22] 45 kW / 60 hv [23] 55 kW / 75 hv [24] 75 kW / 100 hv [25] 90 kW / 120 hv [26] 110 kW / 150 hv 1-22 Motor Voltage 50-1000 V 1-23 Motor Frequency 20-400, *(50) Hz 1-24 Motor Current 0,01-(26,00), [A] 1-25 Motor Nominal Speed 100 rpm - 6000 rpm, 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA) *[0] Ei käyt. [1] Täydellinen AMA käyttöön [2] Ota käyttöön pienempi AMA 1-3* Adv. Moottorin tiedot I 1-30 Stator Resistance (Rs) 0,000 ohm - 99,990 ohm 1-33 Stator Leakage Reactance (X1) 0,000 ohm - 999,900 ohm 1-35 Main Reactance (Xh) 0,00 - 999,90 ohm 1-39 Motor Poles 2 - 100, * 4 1-4* Adv. Moottorin tiedot II 1-42 Motor Cable Length 0 - 150, * 50m 1-43 Motor Cable Length Feet 0 - 431, * 144 1-5* Load Indep. Asetus 1-50 Motor Magnetisation at Zero Speed 0 - 300, * 100% 1-52 Min Speed Normal Magnetising [Hz] 0,0 - 10,0, * 0,0 1-55 U/f Characteristic - U 0 - 999 V, *0V 1-56 U/f Characteristic - F

Taulukko 1.26

Parametrikatsaus			
0 - 400 Hz, *(0)	3-** Reference / Ramps	4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	[7] External Interlock
1-6* Load Depend. Asetus	3-0* Reference Limits	0,0 - 400 Hz, * 0,0 Hz	*[8] Käynnistys
1-62 Slip Compensation	3-02 Minimum Reference	4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	[9] Pulsikäynnistys
-400 - 399%, * 0%	(-4999,000) - 4999,000, * 0,000	0,1 - 400 Hz, * 65,0 Hz	[10] Suunnanvaihto
1-63 Slip Compensation Time Constant	3-03 Maximum Reference	4-18 Current Limit	[11] Käynn. ja suun.vaihto
0,05 - 5,00 s, * 0,10	(-4999,000) - 4999,000, * 50,000	0 - 300%, * 110	[14] Ryömintä
1-64 Resonance Dampening	3-1* References	4-19 Max Output Frequency	[16] Esival. ohj. bitti 0
0 - 500%, * 100	3-10 Preset Reference	0,0 - 400,0 Hz, * 65,0	[17] Esival. ohj. bitti 1
1-65 Resonance Dampening Time Constant	3-11 Jog Speed [Hz]	4-4* Adj. Varoitukset 2	[18] Esival. ohj. bitti 2
0,001 - 0,050 s, * 0,005	0,0 - 400,0 Hz, * 5,0	4-40 Warning Freq. Matala	[19] Ohjearvon lukitus
1-7* Start Adjustments	3-14 Preset Relative Reference	0,0-400,0 Hz, *400,0	[20] Lähdon lukitus
1-71 Start Delay	-100,00 - 100,00, * 0,00	4-41 Warning Freq. Korkea	[21] Nopeus ylös
0,0 - 10,0 s, * 0,0	3-15 Reference Resource 1	0,0-400,0 Hz, *400,0	[22] Nopeus alas
1-72 Start Function	[0] Ei toimintoa	4-5* Adj. Varoitukset	[23] Aset. valinta, bitti 0
[0] Tasavirtapito/viiveaika	*[1] Analoginen tulo 53	4-50 Warning Current Low	[34] Ramppibitti 0
*[2] Rullaus-/viiveaika	[2] Analoginen tulo 54	0,00 - 194,00 A, * 0,00	[37] Fire Mode -tila
1-73 Flying Start	[11] Paikallisen väylän ohjearvo	4-51 Warning Current High	[52] Käyntilupa
*[0] Pois käytöstä	3-16 Reference 2 Resource	0,00 - 194,00 A, * 194,00	[53] Käsiikäynnistys
[1] Käytössä	[0] Ei toimintoa	4-54 Warning Reference Low	[54] Autom. käynnistys
1-8* Stop Adjustments	[1] Analoginen tulo 53	-4999,000 - 4999,000, *-4999,000	[60] Laskuri A (ylös)
1-80 Function at Stop	*[2] Analoginen tulo 54	4-55 Warning Reference High	[61] Laskuri A (alas)
*[0] Rullaus	[11] Paikallisen väylän ohjearvo	-4999,000 - 4999,000, *4999,000	[62] Nollaa laskuri A
[1] Tasavirtapito/moottorin esilämmitys	3-17 Reference 3 Resource	4-56 Warning Feedback Low	[63] Laskuri B (ylös)
1-82 Min Speed for Function at Stop [Hz]	[0] Ei toimintoa	-4999,000 - 4999,000, *-4999,000	[64] Laskuri B (alas)
0,0 - 20,0 Hz, * 0,0	[1] Analoginen tulo 53	4-57 Warning Feedback High	[65] Nollaa laskuri B
1-9* Motor Temperature	[2] Analoginen tulo 54	-4999,000 - 4999,000, *4999,000	5-11 Liitin 19 Digitaalitulo
1-90 Motor Thermal Protection	*[11] Paikallisen väylän ohjearvo	4-58 Missing Motor Phase Function	Katso par. 5-10, *[0] No operation
[0] Ei suojausta	3-4 Ramp 1	[0] Ei käyt.	5-12 Terminal 27 Digital Input
[1] Termistorin varoitus	3-41 Ramp 1 Ramp up Time	*[1] Käytössä	Katso par. 5-10, *[2] Coast inverse
[2] Termistorin laukaisu	0,05 - 3600,00 s, *Koosta riippuvainen	4-6* Speed Bypass	5-13 Terminal 29 Digital Input
[3] ETR-varoitus 1	3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	4-61 Bypass Speed From [Hz]	See par. 5-10, *[14] Jog
[4] ETR-laukaisu 1	0,05 - 3600,00 s, *Koosta riippuvainen	0,0 - 400,0, * 0,0	5-3* Digital Outputs
1-93 Thermistor Resource	3-5* Ramp 2	4-63 Bypass Speed To [Hz]	5-34 On Delay, Digital Output
*[0] Ei mitään	3-51 Ramp 2 Ramp up Time	0,0 - 400,0, * 0,0	0,00 - 600,00 s, *0,01 s
[1] Analog. tulo 53	0,05 - 3600,00 s, *Koosta riippuvainen	4-64 Semi-Auto Bypass Set-up	5-35 Off Delay, Digital Output
[6] Digitaalitulo 29	3-52 Ramp 2 Ramp down Time	*[0] Ei käyt.	0,00 - 600,00 s, *0,01 s
2-** Brakes	0,05 - 3600,00 s, *Koosta riippuvainen	[1] Käytössä	5-4* Relays
2-0* DC-Brake	3-8* Other Ramps	5-** Digital In/Out	5-40 Function Relay
2-00 DC Hold/Motor Preheat Current	3-80 Jog Ramp Time	5-0* Digital I/O mode	*[0] Ei toimintoa
0 - 160%, * 50	0,05 - 3600,00 s, *Koosta riippuvainen	5-00 Digital Input Mode	[1] Ohjaus valmis
2-01 DC Brake Current	3-81 Quick Stop Ramp Time	*[0] PNP	[2] Taaj.muut. valmis
0 - 150%, * 50	0,05 - 3600,00 s, *Koosta riippuvainen	[1] NPN	[3] Taajuusmuuttaja valmis / kauko-ohjaus
2-02 DC Braking Time	4-** Limits / Warnings	5-03 Digital Input 29 Mode	[4] Käytössä / ei var.
0,0 - 60,0 s, * 10,0	4-1* Motor Limits	*[0] PNP	[5] VLT käynnissä
2-04 DC Brake Cut In Speed	4-10 Motor Speed Direction	[1] NPN	[6] Käy / ei varoitusta
0,0 - 400,0 Hz, * 0,0	[0] Myötäpäivään	5-1* Digital Inputs	[7] Käy alueella / ei varoituksia
2-1* Brake Energy Funct.	*[2] Molemmat suunnat	5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Käy ohjearvolla / ei varoitusta
2-17 Over-voltage Control		[0] Ei toimintoa	[9] Hälytys
[0] Pois käytöstä		[1] Kuittaus	[10] Hälytys tai varoitus
*[2] Käytössä		[2] Rullaus, käänt.	[12] Poissa virta-alueelta
		[3] Rullaus ja nollaus, käänteinen	[13] Virta alle, alhainen
		[4] Pikapysäytys, käänt.	[14] Virta yli, korkea
		[5] Tasavirtajarru, käänt.	[16] Alle taajuuden, mat.
		[6] Pysäytys, käänteinen	[17] Yli maks.taajuuden

Taulukko 1.27

Parametrikatsaus			
[19] Alle tak.kytk. alar.	[1] Lähdön lukitus	*[0] Ei toimintoa	[193] Valmiustila
[20] Yli tak.kytk. ylä.	[2] Pysäytys	[100] Lähtötaajuus	[194] Hihnakatkostoiminto
[21] Lämpövaroitust	[3] Ryömintä	[101] Ohjearvo	[196] Fire Mode -toiminto
[22] Valmis, ei lämpövaroitusta	[4] Maks.nopeus	[102] takaisinkytkentä	[198] Ohitustila
[23] Etäohjaus valmis, ei lämpövaroitusta	[5] Pysäytys ja laukaisu	[103] Moottorin virta	6-73 Terminal 45 Output Min Scale
[24] Valmis, jännite OK	6-1* Analog Input 53	[106] Teho	0,00 - 200,00%, * 0,00
[25] Suunnanvaihto	6-10 Terminal 53 Low Voltage	[139] Väylän valvonta	6-74 Terminal 45 Output Max Scale
[26] Väylä OK	0,00 - 10,00 V, * 0,07	6-72 Terminal 45 Digital Output	6-76 Terminal 45 Output Bus Control
[35] External Interlock	6-11 Terminal 53 High Voltage	*[0] Ei toimintoa	0,00 - 200,00%, * 100,00
[36] Ohjaussana, bitti 11	0,00 - 10,00 V, * 10,00	[1] Ohjaus valmis	6-9* Analog Output 42
[37] Ohjaussana, bitti 12	6-12 Terminal 53 Low Current	[2] Taaj.muut. valmis	6-90 Terminal 42 Mode
[45] Väylän ohjaus	0,00 - 20,00, * 4,00 mA	[3] Taajuusmuuttaja valmis / kauko-ohjaus	*[0] 0-20 mA
[60] Vertain 0	6-13 Terminal 53 High Current	[4] Valmius / ei varoitusta	[1] 4-20 mA
[61] Vertain 1	0,00 - 20,00, * 20,00 mA	[5] Taajuusmuuttaja käynnissä	[2] Digitaalilähtö
[62] Vertain 2	6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. arvo	[6] Käy / ei varoitusta	6-91 Terminal 42 Analog Output
[63] Vertain 3	-4999,000 - 4999,000, * 0,000	[7] Käy alueella / ei varoituksia	*[0] Ei toimintoa
[64] Kompar. 4	6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. arvo	[8] Käy ohjearvolla / ei varoitusta	[100] Lähtötaajuus
[65] Kompar. 5	-4999,000 - 4999,000, * 50,000	[9] Hälytys	[101] Ohjearvo
[70] Logiikkasääntö 0	6-16 Terminal 53 Filter Time Constant	[10] Hälytys tai varoitust	[102] takaisinkytkentä
[71] Logiikkasääntö 1	0,01 - 10,00 s, * 0,01	[12] Poissa virta-alueelta	[103] Moottorin virta
[72] Logiikkasääntö 2	6-19 Terminal 53 mode	[13] Virta alle, alhainen	[105] TorquereltoRated
[73] Logiikkasääntö 3	[0] Virtatila	[14] Virta yli, korkea	[106] Teho
[74] Logiikkasääntö 4	*[1] Jännitetila	[21] Lämpövaroitust	[139] Väylän valvonta
[75] Logiikkasääntö 5	6-2* Analog Input 54	[22] Valmis, ei lämpövaroitusta	6-92 Terminal 42 Digital Output
[80] SL digit. lähtö A	6-20 Terminal 54 Low Voltage	[23] Etäohjaus valmis, ei lämpövaroitusta	*[0] Ei toimintoa
[81] SL digit. lähtö B	0,00 - 10,00V, * 0,07	[24] Valmis, jännite OK	[1] Ohjaus valmis
[82] SL digit. lähtö C	6-21 Terminal 54 High Voltage	[25] Suunnanvaihto	[2] Taaj.muut. valmis
[83] SL digit. lähtö D	0,00 - 10,00V, * 10,00	[26] Väylä OK	[3] Taajuusmuuttaja valmis / kauko-ohjaus
[160] Ei hälytystä	6-22 Terminal 54 Low Current	[35] External Interlock	[4] Käytössä / ei var.
[161] Käynti, käänteinen	0,00 - 20,00, * 4,00 mA	[45] Väylän ohjaus	[5] Taajuusmuuttaja käynnissä
[165] Paikallishjearvo käytössä	6-23 Terminal 54 High Current	[60] Vertain 0	[6] Käy / ei varoitusta
[166] Etäohjearvo käytössä	0,00 - 20,00, * 20,00 mA	[61] Vertain 1	[7] Käy alueella / ei varoituksia
[167] Käynn.kom. aktiivinen	6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. arvo	[62] Vertain 2	[8] Käy ohjearvolla / ei varoitusta
[168] Taaj.muut. käsitiil.	-4999,000 - 4999,000, * 0,000	[63] Vertain 3	[9] Hälytys
[169] Taaj.muut. autom.tila	6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. arvo	[64] Vertain 4	[10] Hälytys tai varoitust
[193] Valmiustila	-4999,000 - 4999,000, * 50,000	[65] Vertain 5	[12] Poissa virta-alueelta
[194] Hihnakatkostoiminto	6-26 Terminal 54 Filter Time Constant	[70] Logiikkasääntö 0	[13] Virta alle, alhainen
[196] Fire Mode	0,01 - 10,00, * 0,01	[71] Logiikkasääntö 1	[14] Virta yli, korkea
[198] Taajuusmuuttajan ohitus	6-29 Terminal 54 mode [0] Current mode	[72] Logiikkasääntö 2	[21] Lämpövaroitust
5-41 On Delay, Relay	[0] Virtatila	[73] Logiikkasääntö 3	[22] Valmis, ei lämpövaroitusta
0,00 - 600,00 s, *0,01 s	*[1] Jännitetila	[74] Logiikkasääntö 4	[23] Etäohjaus valmis, ei lämpövaroitusta
5-42 Off Delay, Relay	6-7* Analog Output 45	[75] Logiikkasääntö 5	[24] Valmis, jännite OK
0,00 - 600,00 s, *0,01 s	6-70 Terminal 45 Mode	[80] SL digit. lähtö A	
5-5* Pulse Input	*[0] 0-20 mA	[81] SL digit. lähtö B	
5-9* Bus Controlled	[1] 4-20 mA	[82] SL digit. lähtö C	
5-90 Digital and Relay Bus Control	[2] Digitaalilähtö	[83] SL digit. lähtö D	
0 - 0xFFFFFFF, * 0	6-71 Terminal 45 Analog Output	[160] Ei hälytystä	
6-** Analog In/Out		[161] Käynti, käänteinen	
6-0* Analog I/O Mode		[165] Paikallishjearvo käytössä	
6-00 Live Zero Timeout Time		[166] Etäohjearvo käytössä	
1 - 99s, * 10		[167] Käynn.kom. aktiivinen	
6-01 Live Zero Timeout Function		[168] Taaj.muut. käsitiil.	
*[0] Ei käyt.		[169] Taaj.muut. autom.tila	

Taulukko 1.28

Parametrikatsaus			
[25] Suunnanvaihto	[5] Pysäyt. ja lauk.	8-54 Reversing Select	[4] Ohjearvossa
[26] Väylä OK	[20] N2 ohituksen vapautus	[0] Digitaalitulo	[7] Poissa virta-alueelta
[35] External Interlock	8-06 Reset Control Word	[1] Väylä	[8] Alle I _{low}
[45] Väylän ohjaus	Timeout	[2] Logiikka JA	[9] Suurempi kuin I _{high}
[60] Vertain 0	*[0] Ei toimintoa	*[3] Logiikka TAI	[16] Lämpövaroitus
[61] Vertain 1	[1] Resetoi	8-55 Set-up Select	[17] Verkkov. ei alueella
[62] Vertain 2	8-3* FC Port Settings	[0] Digitaalitulo	[18] Suunnanvaihto
[63] Vertain 3	8-30 Protocol	[1] Väylä	[19] Varoitus
[64] Vertain 4	*[0] FC	[2] Logiikka JA	[20] Hälytys (laukaisu)
[65] Vertain 5	[2] Modbus RTU	*[3] Logiikka TAI	[21] Hälytys (lauk. luk.)
[70] Logiikkasääntö 0	[3] Metasys N2	8-56 Preset Reference Select	[22] Vertain 0
[71] Logiikkasääntö 1	[4] FLN	[0] Digitaalitulo	[23] Vertain 1
[72] Logiikkasääntö 2	[5] BACNet	[1] Väylä	[24] Vertain 2
[73] Logiikkasääntö 3	8-31 Address	[2] Logiikka JA	[25] Vertain 3
[74] Logiikkasääntö 4	1 - 247 , * 1	*[3] Logiikka TAI	[26] Logiikkasääntö 0
[75] Logiikkasääntö 5	8-32 FC Port Baud Rate	8-7* Bacnet	[27] Logiikkasääntö 1
[80] SL digit. lähtö A	[0] 2400 baudia	8-70 BACnet Device Instance	[28] Logiikkasääntö 2
[81] SL digit. lähtö B	[1] 4800 baudia	0 - 0x400000UL	[29] Logiikkasääntö 3
[82] SL digit. lähtö C	*[2] 9600 baudia	* 1	[33] Digit.tulo 18
[83] SL digit. lähtö D	[3] 19200 baudia	8-72 MS/TP Maxmaster	[34] Digit. tulo 19
[160] Ei hälytystä	[4] 38400 baudia	0 - 127, * 127	[35] Digitaalitulo 27
[161] Käynti, käänteinen	[5] 57600 baudia	8-73 MS/TP Max Info Frames	[36] Digitaalitulo 29
[165] Paikallishjearvo käytössä	[6] 76800 baudia	1 - 65534, * 1	*[39] Käynnistyskomento
[166] Etäohjearvo käytössä	[7] 115200 baudia	8-74 "I am" Service	[40] Taaj.muut. pysäytetty
[167] Käynn.kom. aktiivinen	8-33 FC Port Parity	*[0] Kuitt. verkkoj. k.	[41] Nollaus ja laukaisu
[168] Taaj.muut. käsitil.	*[0] Par. par., 1 pys.b.	[1] Jatkuvasti	[42] Autom. nollauslauk.
[169] Taaj.muut. autom.tila	[1] Par. parit., 1 pys.bitti	8-75 Intialisation Password	[43] OK-näppäin
[193] Valmiustila	[2] Ei par., 1 pys.bitti	8-8* FC Port Diagnostics	[44] Nollausnäppäin
[194] Hihnakatkostoiminto	[3] Ei par., 2 pys.bitti	8-80 Bus Message Count	[47] Ylös-näppäin
[196] Fire Mode	8-35 Minimum Response Delay	0 - 65536, * 0	[48] Alas-näppäin
[198] Taajuusmuuttajan ohitus	0,001 - 0,500s, * 0,010	8-81 Bus Error Count	[50] Vertain 4
6-93 Terminal 42 Output Min Scale	8-36 Max Response Delay	0 - 65536, * 0	[51] Vertain 5
0,00 - 200,00%, * 0,00	0,100 - 10,000s, *5,000	8-82 Slave Message Rcvd	[60] Logiikkasääntö 4
6-94 Terminal 42 Output Max Scale	8-37 Max Inter-char delay	0 - 65536, * 0	[83] Katkennut hihna
0,00 - 200,00%, * 100,00	0,025 - 0,025s, * 0,025	8-83 Slave Error Count	13-02 Stop Event
6-96 Terminal 42 Output Bus Control	8-5* Digital/Bus	0 - 65536, * 0	Katso par. 13-02, *[40] Drive stopped
0,00 - 100,00%, * 0,00	8-50 Coasting Select	8-84 Slave Message Sent	13-03 Reset SLC
8-** Comm. and Options	[0] Digitaalitulo	0 - 65536, * 0	*[0] Älä nollaa
8-0* Comm. Yleiset asetukset	[1] Väylä	8-85 Slave Timeout Errors	[1] Resetoi SLC
8-01 Control Site	[2] Logiikka JA	0 - 65536, * 0	13-1* Comparators
*[0] Digit. ja ohjaussana	*[3] Logiikka TAI	8-88 Reset FC port Diagnostics	13-10 Comparator Operand
[1] Vain digit.	8-51 Quick Stop Select	*[0] Älä nollaa	*[0] Pois käytöstä
[2] Vain ohjaussana	[0] Digitaalitulo	[1] Nollaa laskuri	[1] Ohjearvo
8-02 Control Source	[1] Väylä	8-9* Bus Feedback	[2] takaisinkytkentä
[0] Ei mitään	[2] Logiikka JA	8-94 Bus feedback 1	[3] Moottorin nopeus
*[1] FC-portti	*[3] Logiikka TAI	-32768 - 32767, * 0	[4] Moottorin virta
8-03 Control Timeout Time	8-52 DC Brake Select	13-** Smart Logic	[6] Moottorin teho
0,1 - 6500,0s, * 1,0	[0] Digitaalitulo	13-0* SLC Settings	[7] Moottorin jännite
8-04 Control Timeout Function	[1] Väylä	13-00 SL Controller Mode	[8] DC-välipiirin jännite
*[0] Ei käyt.	[2] Logiikka JA	*[0] Ei käyt.	[12] Analoginen tulo 53
[1] Lähdön lukitus	*[3] Logiikka TAI	[1] Käytössä	[13] Analoginen tulo 54
[2] Pysäytys	8-53 Start Select	13-01 Start Event	[20] Hälytyksen numero
[3] Ryömintä	[0] Digitaalitulo	[0] Väärin	[30] Laskuri A
[4] Maks.nopeus	[1] Väylä	[1] Tosi	[31] Laskuri VB
	[2] Logiikka JA	[2] Käy	
	*[3] Logiikka TAI	[3] Alueella	

Taulukko 1.29

Parametrikatsaus			
13-11 Comparator Operator [0] Alle *[1] Likimain yhtä suuri [2] SuurempiKuin 13-12 Comparator Value -9999,0 - 9999,0, * 0,0 13-2* Timers 13-20 SL Controller Timer 0,00 - 3600,00, * 0,00 13-4* Logic Rules 13-40 Logic Rule Boolean 1 Katso par. 13-01, *[0] False 13-41 Logic Rule Operator 1 *[0] Pois käytöstä [1] AND [2] OR [3] AND NOT [4] OR NOT [5] NOT AND [6] NOT OR [7] NOT AND NOT [8] NOT OR NOT 13-42 Logic Rule Boolean 2 Katso par. 13-01, *[0] False 13-43 Logic Rule Operator 2 Katso par. 13-41, *[0] Disabled 13-44 Logic Rule Boolean 3 Katso par. 13-01, *[0] False 13-5* States 13-51 SL Controller Event Katso par. 13-01, *[0] False 13-52 SL Controller Action *[0] Pois käytöstä [1] Ei toimint. [2] Valitse asetukset 1 [3] Valitse asetukset 2 [10] Valitse esival. ohj. 0 [11] Valitse esival. ohj. 1 [12] Valitse esival. ohj. 2 [13] Valitse esival. ohj. 3 [14] Valitse esival. ohj. 4 [15] Valitse esival. ohj. 5 [16] Valitse esival. ohj. 6 [17] Valitse esival. ohj. 7 [18] Valitse ramppi 1 [19] Valitse ramppi 2 [22] Käy [23] Käy vast.suunt [24] Pysäytys [25] Pikapysäytys [26] DC-jarru [27] Rullaus [28] Lähdön lukitus [29] Käyn. ajastin 0	[30] Käyn. ajastin 1 [31] Käyn. ajastin 2 [32] As. A:lle matala arvo [33] As. B:lle matala arvo [34] As. C:lle matala arvo [35] As. D:lle matala arvo [38] As. A:lle korkea arvo [39] As. B:lle korkea arvo [40] As. C:lle korkea arvo [41] As. D:lle korkea arvo [60] Nollaa laskuri A [61] Nollaa laskuri B [70] Käyn. ajastin 3 [71] Käyn. ajastin 4 [72] Käyn. ajastin 5 [73] Käyn. ajastin 6 [74] Käyn. ajastin 7 [100] Resetoi hälytys 14-** Special Functions 14-0* Inverter Switching 14-01 Switching Frequency [0] Ran3 [1] Ran5 [2] 2,0 kHz [3] 3,0 kHz [4] 4,0 kHz [5] 5,0 kHz [6] 6,0 kHz [7] 8,0 kHz [8] 10,0 kHz [9] 12,0 kHz [10] 16,0 kHz 14-03 Overmodulation [0] Ei käyt. *[1] Käytössä 14-08 Damping Gain Factor 0 - 100-%, * 96 14-1* Mains on/off 14-12 Function at Mains Imbalance *[0] Laukaisu [1] Varoitus [2] Pois käytöstä [3] Redusointi 14-2* Reset Functions 14-20 Reset Mode *[0] Manuaalinen kuittaus [1] Autom. kuittaus x 1 [2] Autom. kuittaus x 2 [3] Autom. kuittaus x 3 [4] Autom. kuittaus x 4 [5] Autom. kuittaus x 5 [6] Autom. kuittaus x 6 [7] Autom. kuittaus x 7	[8] Autom. kuittaus x 8 [9] Autom. kuittaus x 9 [10] Autom. kuittaus x 10 [11] Autom. kuittaus x 15 [12] Autom. kuittaus x 20 [13] Loputon automaattinen nollaus 14-21 Automatic Restart Time 0 - 600s, * 10 14-22 Operation Mode *[0] Normaali toiminta [2] Alustus 14-27 Action At Inverter Fault [0] Ei käyt. *[1] Käytössä 14-28 Production Settings *[0] Ei toimint. [1] Palvelun nollaus [3] Ohjelmistonollaus 14-29 Service Code 0 - 0x7FFFFFFF, * 0 14-3* Current Limit Ctrl. 14-4* Energy Optimising 14-40 VT Level 40 - 90%, * 90% 14-41 AEO Minimum Magnetisation 40 - 75%, * 66 14-5* Environment 14-50 RFI Filter [0] Ei käyt. *[1] On 14-51 DC-link Voltage Compensation [0] Ei käyt. *[1] Käytössä 14-52 Fan Control *[0] Auto [4] Automaattinen matalan lämpötilan alue 14-53 Fan Monitor [0] Pois käytöstä *[1] Varoitus [2] Laukaisu 14-55 Output Filter *[0] Ei suodatinta [1] Siniaaltosuodatin [3] Siniaaltosuodatin takaisinkytkennällä 14-63 Min Switch Frequency 1 - 16kHz, * 1 15-** Drive Information 15-0* Operating Data 15-00 Operating Hours 0 - 2147483647, * 0	15-01 Running Hours 0 - 2147483647, * 0 15-02 kWh Counter 0 - 65535, * 0 15-03 Power Up's 0 - 2147483647, * 0 15-04 Over Temp's 0 - 65535, * 0 15-05 Ylijännite kpl 0 - 65535, * 0 15-06 Reset kWh Counter *[0] Älä nollaa [1] Nollaa laskuri 15-07 Reset Running Hours Counter *[0] Älä nollaa [1] Nollaa laskuri 15-3* Fault Log 15-30 Fault Log: Virhekoodi 0 - 255, * 0 15-4* Drive Identification 15-40 FC Type 15-41 Power Section 15-42 Voltage 15-43 Software Version 15-44 OrderedTypeCode 15-46 Taajuusmuuttaja Tilausnumero 15-47 Power Card Ordering No 15-48 LCP Id No 15-49 Software ID Control Card 15-50 Software ID Power Card 15-51 Taajuusmuuttaja Serial Number 15-53 Power Card Serial Number 16-** Data Readouts 16-0* General Status 16-00 Control Word 0 - 65535, * 0 16-01 Reference [Unit] -4999,000 - 4999,000, * 0,000 16-02 Reference % -200,0 - 200,0, * 0,0 16-03 Status Word 0 - 65535, * 0 16-05 Main Actual Value [%] -200,00 - 200,00, * 0,00 16-09 Custom Readout 0,00 - 9999,00, * 0,00

Taulukko 1.30

Parametrikatsaus			
16-1* Motor Status	16-63 Terminal 54 Setting	20-** FC Closed Loop	*[0] Pois käytöstä
16-10 Power [kW]	*[0] Virtatila	20-0* Feedback	[1] Käyt. käy myötäp.
0,000-4,294, 967,500, *0,000	[1] Jännitetila	20-00 Feedback 1 Source	[2] Käyt. käy vast.s.
16-11 Power [hp]	16-64 Analog Input 54	*[0] Ei toimintoa	[3] Ota käyttöön rullaus
0,000 - 2,294, 967,500 *0,000	0,00 - 20,00, * 1,00	[1] Analoginen tulo 53	[4] Käytössä - käy myötäp./vast.s.
16-3* Drive Status	16-65 Analog Output 42 [mA]	[2] Analoginen tulo 54	24-05 Fire Mode Preset Reference
16-30 DC Link Voltage	0,00 - 20,00, * 0,00	[100] Väylän takaisinkytkentä 1	-100 - 100%, * 0
0 - 65535, * 0	16-61 Digital Output	20-01 Feedback 1 Conversion	24-09 Fire Mode Alarm Handling
16-34 Heatsink Temp.	16-72 Counter A	*[0] Lineaarinen	*[1] Laukaisu, kriitt. häl.
0 - 255, * 0	-32768 - 32767, * 0	[1] Neliöjuuri	[2] Laukaisu, Kaikki hälytykset/testit
16-35 Inverter Thermal	16-73 Counter B	20-8* PI Basic Setting	24-1* Drive Bypass
0 - 255%, * 0	-32768 - 32767, * 0	20-81 Process PI Normal/ Inverse Control	24-10 Drive Bypass Function
16-36 Inv. nim. virta	16-79 Analog output 45	*[0] Normaali	*[0] Pois käytöstä
0,00 - 655,35, * 0,00	20 - 20mA, * 0	[1] Käänteinen	[2] Käytössä (vain fire mode -tilassa)
16-37 Inv. maks.virta	16-8* Fieldbus / FC Port	20-83 Process PI Start Speed[Hz]	24-11 Bypass Delay Timer
0,00 - 655,35	16-86 FC Port REF 1	0,0 - 200,0, * 0,0	0 - 600 s, * 0
16-38 SL Controller State	-32768 - 32767, * 0	20-84 On Reference Bandwidth	22-44 Wake-Up Ref./FB difference
0 - 255, * 0	16-9* Diagnosis Readouts	0 - 200%, * 5	0 - 100%, * 10
16-5* Ref. and Feedb.	16-90 Alarm Word	20-9* PI Controller	22-45 Setpoint Boost
16-50 External Reference	0 - 0xFFFFFFFFFUL, * 0	20-91 PI Anti Windup	-100 - 100%, * 0
-200,0 - 200,0%, * 0,0	16-91 Alarm Word 2	[0] Ei käyt.	22-46 Maximum Boost Time
16-52 Feedback	0 - 0xFFFFFFFFFUL, * 0	*[1] Käytössä	0 - 600 s, * 60
-4999,000 - 4999,000, * 0,000	16-92 Warning Word	20-93 PI Proportional Gain	22-47 Sleep Speed [Hz]
16-6* Inputs and Outputs	0 - 0x7FFFFFFFUL, * 0	0,00 - 10,00, * 0,01	0,0 - 400,0, * 0,0
16-60 Digital input	16-93 Warning Word 2	20-94 PI Integral Time	22-6* Broken Belt Detection
0 - 65535, * 0	0 - 0x7FFFFFFFUL, * 0	0,10 - 9999,00s, * 9999,00	22-60 Broken Belt Detection
16-61 Terminal 53 Setting	16-94 Ext. tilasana	20-97 Process PI Feed Forward Factor	*[0] Ei käyt.
*[0] Virtatila	0 - 0x7FFFFFFFUL, * 0	0 - 400%, * 0	[1] Varoitus
[1] Jännitetila	16-95 Ext. tilasana 2	22-** Appl. functions	[2] Laukaisu
16-62 Analog Input 53	0 - 0x7FFFFFFFUL, * 0	22-4* Sleep mode	22-61 Broken Belt Torque
0,00 - 10,00, * 1,00	18-**Extended Motor Data	22-40 Minimum Run Time	5 - 100%, * 10
	18-1* Firemode Log	0 - 600 s, * 10	22-62 Broken Belt Delay
	18-10 Firemode log: tapahtuma	22-41 Minimum Sleep Time	0 - 600 s, * 10
	0-255, *0	0 - 600 s, * 10	24-** Appl. functions 2
		22-43 Wake-Up Speed [Hz]	24-0* Fire mode
		0,0 - 400,0, * 100,0	24-00 Fire Mode Function

Taulukko 1.31

1.6 Varoitukset ja hälytykset

Vian numero	Hälytys-/varoitusbilin numero	Vikateksti	Varoitus	Hälytys	Laukaisu lukittu	Ongelman syy
2	16	Elävä nolla -vika	X	X		Liittimen 53 tai 54 signaali on alle 50 % arvosta, joka on määritetty par. 6-10, 6-12, 6-20 tai 6-22. Katso myös parametriyhmää 6-0X
4	14	Verkkovirran vaihehäviö	X	X	X	Syöttöpuolelta puuttuu vaihe, tai jännite on liian epätasapainoinen. Tarkista syöttöjännite. Katso parametri 14-12
7	11	DC-ylijännite	X	X		Välipiirin jännite ylittää rajan.
8	10	DC-alijännite	X	X		Välipiirin jännite laskee "matalasta jännitteestä annettavan varoituksen" rajan alapuolelle.
9	9	Vaihtosuuntaajan ylikuorma	X	X		Yli 100 % kuormitus liian pitkään.
10	8	Moottorin ETR yli	X	X		Moottori on liian kuuma, koska yli 100 % kuormitusta on kestänyt liian pitkään. Katso parametri 1-90
11	7	Moott. trm. ylil.	X	X		Termistori tai termistorin liitin on irrotettu. Katso parametri 1-90.
13	5	Ylivirta	X	X	X	Vaihtosuuntaajan hetkellisen maksimivirran raja-arvo on ylittynyt.
14	2	Maavika		X	X	Purku lähtövaiheista maahan.
16	12	Oikosulku		X	X	Oikosulku moottorissa tai moottorin liittimissä.
17	4	Ohj.sana TO	X	X		Ei yhteyttä taajuusmuuttajan kanssa. Katso parametriyhmä 8-0X
24	50	Puhallinvika	X	X		Puhallin ei toimi (vain 400 V/30-90 kW:n laitteissa).
30	19	U-vaihehäviö		X	X	Moottorin vaihe U puuttuu. Tarkista vaihe. Katso parametri 4-58.
31	20	V-vaihehäviö		X	X	Moottorin vaihe V puuttuu. Tarkista vaihe. Katso parametri 4-58.
32	21	W-vaihehäviö		X	X	Moottorin vaihe W puuttuu. Tarkista vaihe. Katso parametri 4-58.
38	17	Sisäinen vika		X	X	Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään.
44	28	Maavika		X	X	Purku lähtövaiheista maahan.
47	23	Ohjauksen jännitevika	X	X	X	24 V:n tasavirtalähde voi olla ylikuormittunut.
48	25	VDD1 Matala syöttö		X	X	Ohjauksen jännite alhainen. Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään
50		AMA Kalibrointi epäonnistui		X		Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään.
51	15	AMA Unom, Inom		X		Moottorin jännitteen, moottorivirran ja moottorin tehon asetus on luultavasti väärä. Tarkista asetukset.
52		AMA pieni Inom		X		Moottorin virta on liian pieni. Tarkista asetukset.
53		AMA suuri moottori		X		Moottori on liian suuri, jotta AMA:n suorittaminen onnistuisi
54		AMA pieni moottori		X		Moottori on liian pieni, jotta AMA:n suorittaminen onnistuisi
55		AMA par. vaiht.alue		X		Moottorin parametrien arvot ovat hyväksyttävän alueen ulkopuolella
56		AMA käyttäjäkeskeytys		X		Käyttäjä keskeytti AMA:n
57		AMA aikakatk.		X		Yritä käynnistää AMA uudelleen muutamia kertoja, kunnes AMA suoritetaan. Huomaa, että toistuvat AMA:t saattavat kuumentaa moottoria siinä määrin, että resistanssit Rs ja Rr kasvavat. Yleensä tämä ei kuitenkaan ole kriittinen tekijä
58		AMA sisäinen	X	X		Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään.
59	25	Virtaraja	X			Virta on suurempi kuin arvo par. 4-18 Virran raja

Vian numero	Hälytys-/varoitusbittin numero	Vikateksti	Varoitus	Hälytys	Laukaisu lukittu	Ongelman syy
60	44	Ulkoinen lukitus		X		Ulkoinen lukitus on aktivoitu. Palaa normaaliin toimintaan kohdistamalla 24 V tasavirta ulkoiseen lukitukseen ohjelmoituun liittimeen ja nollaa taajuusmuuttaja (sarjaliikenteen, digitaalisen I/O-liitännän avulla tai painamalla näppäimistön reset-näppäintä).
66	26	Jäähdytysrivan lämpötila on matala	X			Tämä varoitus perustuu IGBT-moduulin lämpötila-anturiin (vain 400 V:n 30-90 kW:n laitteissa).
69	1	Tehokortin lämpötila	X	X	X	Tehokortin lämpötila-anturi on joko liian kuuma tai liian kylmä.
79		Laiton tehoosan konfiguraatio	X	X		Sisäinen vika. Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään.
80	29	Taajuusmuuttaja alustettu		X		Kaikki parametriasetukset palautetaan normaaliasetuksiin.
87	47	Automaattinen tasavirtajarrutus	X			Taajuusmuuttajassa autom. tasavirtajarrutus
95	40	Katkennut hihna	X	X		Momentti on pienempi kuin kuormituksen puuttuessa määritetty momenttitaso, mikä on merkki hihnan katkeamisesta. Katso parametrieriä 22-6.
200		Fire Mode	X			Fire Mode -tila on aktivoitu
202		Fire Mode -tilan rajat ylitetty	X			Fire Mode -tila on vaimentanut yhden tai useamman takuun raukeamiseen johtavan hälytyksen
250		Uusi varaosa		X	X	Teho tai kytkentätilan tehonsyöttöä on muutettu. (Vain 400 V/30-90 kW:n laitteissa). Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään
251		Uusi tyyppikoodi		X	X	taajuusmuuttajalla on uusi tyyppikoodi (vain 400 V:n 30-90 kW:n laitteissa). Ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-jälleenmyyjään.

Taulukko 1.32

1.7 Yleiset spesifikaatiot

1.7.1 Verkköjännite 3 x 200-240 V AC

taajuusmuuttaja	PK2 5	PK3 7	PK7 5	P1K 5	P2K2	P3K 7	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	
Tyypillinen akseliteho (kW)	0,25	0,37	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11,0	15,0	18,5	22,0	30,0	37,0	45,0	
Tyypillinen akseliteho (hv)	0,33	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0	7,5	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	
IP20-kehys	H1	H1	H1	H1	H2	H3	H4	H4	H5	H6	H6	H7	H7	H8	H8	
Maks. kaapelin koko liittimissä (verkkovirta, moottori) [mm ² /AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	50/1	50/1	95/0	120/ (4/0)	
Lähtövirta																
40 °C ympäristön lämpötila																
	Jatkuva (3 x 200-240 V) [A]	1,5	2,2	4,2	6,8	9,6	15,2	22,0	28,0	42,0	59,4	74,8	88,0	115,0	143,0	170,0
	Jaksoittainen (3 x 200-240 V) [A]	1,7	2,4	4,6	7,5	10,6	16,7	24,2	30,8	46,2	65,3	82,3	96,8	126,5	157,3	187,0
Suurin syöttövirta																
	Jatkuva (3 x 200-240 V) [A]	1,1	1,6	2,8	5,6	8,6/7 .2	14,1 / 12,0	21,0/ 18,0	28,3/ 24,0	41,0/ 38,2	52,7	65,0	76,0	103,7	127,9	153,0
	Jaksoittainen (3 x 200-240 V) [A]	1,2	1,8	3,1	6,2	9,5/7 .9	15,5 / 13,2	23,1/ 19,8	31,1/ 26,4	45,1/ 42,0	58,0	71,5	83,7	114,1	140,7	168,3
Maks. pääsulakkeet	Katso 1.3.6 Sulakkeet															
Arvioitu tehohäviö [W], parhaassa tapauksessa/tyypillinen ¹⁾	12/1 4	15/1 8	21/2 6	48/6 0	80/1 02	97/1 20	182/ 204	229/ 268	369/ 386	512	658	804	1015	1459	1350	
IP20-koteloinnin paino [kg]	2.	2,0	2,0	2,1	3,4	4,5	7,9	7,9	9,5	24,5	24,5	36,0	36,0	51,0	51,0	
Hyötysuhde [%], parhaassa tapauksessa/tyypillinen 1	97,0 / 96,5	97,3 / 96,8	98,0/ 97,6	97,6 / 97,0	97,1/ 96,3	97,9 / 97,4	97,3/ 97,0	98,5/ 97,1	97,2/ 97,1	97,0	96,9	96,8	97,0	96,5	97,3	
Lähtövirta																
50 °C ympäristön lämpötila																
Jatkuva (3 x 200-240 V) [A]	1,5	1,9	3,5	6,8	9,6	13,0	19,8	23,0	33,0	53,5	66,6	79,2	103,5	128,7	153,0	
Jaksoittainen (3 x 200-240 V) [A]	1,7	2,1	3,9	7,5	10,6	14,3	21,8	25,3	36,3	58,9	73,3	87,1	113,9	141,6	168,3	

Taulukko 1.33

1) Nimelliskuormituksella

1.7.2 Verkköjännite 3 x 380-480 V AC

Taajuusmuuttaja	PK37	PK75	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K		
	0,37	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11,0	15,0	18,5	22,0	30,0	37,0	45,0	55,0	75,0	90,0		
Typillinen akseliteho (kW)	0,37	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11,0	15,0	18,5	22,0	30,0	37,0	45,0	55,0	75,0	90,0		
Typillinen akseliteho (hp)	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	7,5	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	100,0	125,0		
IP20-kehys	H1	H1	H1	H2	H2	H2	H3	H3	H4	H4	H5	H5	H6	H6	H6	H7	H7	H8		
Maks. kaapelin koko liitmissä (verkkovirta, moottori) [mm ² /AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	35/2	50/1	95/0	120/25 0MCM		
40 °C ympäristön lämpötila																				
Lähtövirta 130BB632.10	1,2	2,2	3,7	5,3	7,2	9,0	12,0	15,5	23,0	31,0	37,0	42,5	61,0	73,0	90,0	106,0	147,0	177,0		
	Jatkuva (3 x 380-440 V) [A]																			
	Jaksoittainen (3 x 380-440 V) [A]	1,3	2,4	4,1	5,8	7,9	9,9	13,2	17,1	25,3	34,0	40,7	46,8	67,1	80,3	99,0	116,0	161,0	194,0	
	Jatkuva (3 x 440-480 V) [A]	1,1	2,1	3,4	4,8	6,3	8,2	11,0	14,0	21,0	27,0	34,0	40,0	52,0	65,0	80,0	105,0	130,0	160,0	
Suurin syöttövirta 130BB633.10	1,2	2,1	3,5	4,7	6,3	8,3	11,2	15,1	22,1	29,9	35,2	41,5	57,0	70,0	84,0	103,0	140,0	166,0		
	Jatkuva (3 x 380-440 V) [A]																			
	Jaksoittainen (3 x 380-440 V) [A]	1,3	2,3	3,9	5,2	6,9	9,1	12,3	16,6	24,3	32,9	38,7	45,7	62,7	77,0	92,4	113,0	154,0	182,0	
	Jatkuva (3 x 440-480 V) [A]	1,0	1,8	2,9	3,9	5,3	6,8	9,4	12,6	18,4	24,7	29,3	34,6	49,2	60,6	72,5	88,6	120,9	142,7	
Maks. pääsulakkeet	1,1	2,0	3,2	4,3	5,8	7,5	10,3	13,9	20,2	27,2	32,2	38,1	54,1	66,7	79,8	97,5	132,9	157,0		
Katso 5.1.4 Sulakkeet																				

Taulukko 1.34

Taajuusmuuttaja	PK37	PK75	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Arvioitu tehohäviö [W], parhaassa tapauksessa/tyypillinen ¹⁾	13/15	16/21	46/57	46/58	66/83	95/118	104/131	159/198	248/274	353/379	412/456	475/523	780	893	1160	1130	1460	1780
IP20-koteloinnin paino [kg]	2,0	2,0	2,1	3,3	3,3	3,4	4,3	4,5	7,9	7,9	9,5	9,5	24,5	24,5	24,5	36,0	36,0	51,0
Hyötysuhde [%], parhaassa tapauksessa/tyypillinen 1	97,8/97,3	98,0/97,6	97,7/97,2	98,3/97,9	98,2/97,8	98,0/97,6	98,4/98,0	98,2/97,8	98,1/97,9	98,0/97,8	98,1/97,9	98,1/97,9	97,8	97,9	97,1	98,3	98,3	98,3
Lähtövirta	50 °C ympäristön lämpötila																	
Jatkuva (3 x 380-440 V) [A]	1,04	1,93	3,7	4,85	6,3	8,4	10,9	14,0	20,9	28,0	34,1	38,0	48,8	58,4	72,0	74,2	102,9	123,9
Jaksoittainen (3 x 380-440 V) [A]	1,1	2,1	4,07	5,4	6,9	9,2	12,0	15,4	23,0	30,8	37,5	41,8	53,7	64,2	79,2	81,6	113,2	136,3
Jatkuva (3 x 440-480 V) [A]	1,0	1,8	3,4	4,4	5,5	7,5	10,0	12,6	19,1	24,0	31,3	35,0	41,6	52,0	64,0	73,5	91,0	112,0
Jaksoittainen (3 x 440-480 V) [A]	1,1	2,0	3,7	4,8	6,1	8,3	11,0	13,9	21,0	26,4	34,4	38,5	45,8	57,2	70,4	80,9	100,1	123,2

Taulukko 1.35

1.7.3 Verkköjännite 3 x 380-480 V AC

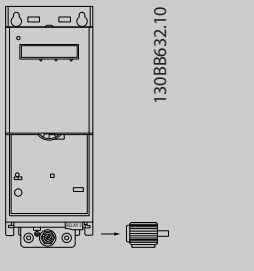
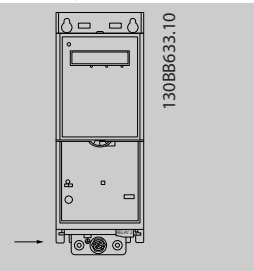
Taajuusmuuttaja	PK75	P1K5	P2K2	P3K0	P4KO	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K	
	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5	22,0	30,0	37,0	45,0	55,0	75,0	90,0	
Typillinen akseliteho (kW)	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	7,5	10,0	15,0	20	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	100,0	125,0	
Typillinen akseliteho (hv)	12	12	12	12	12	13	13	15	15	15	16	16	16	17	17	18	18	
IP54-kehys	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	10/7	10/7	10/7	35/2	35/2	35/2	50/1	50/1	95/	120/	
Maks. kaapelin koko liittimissä (verkkovirta, moottori) [mm ² /AWG]																(3/0)	(4/0)	
Lähtövirta																		
40 °C ympäristön lämpötila																		
Suurin syöttövirta	Jatkuva (3 x 380-440 V) [A]	2,2	3,7	5,3	7,2	9,0	12,0	15,5	24	32	37,5	44,0	61,0	73,0	106,0	147,0	177,0	
	Jaksoittainen (3 x 380-440 V) [A]	2,4	4,1	5,8	7,9	9,9	13,2	17,1	26,2	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	116,6	161,7	194,7	
	Jatkuva (3 x 440-480 V) [A]	2,1	3,4	4,8	6,3	8,2	11,0	14,0	21	27	34	40,0	52,0	65,0	105,0	130,0	160,0	
	Jaksoittainen (3 x 440-480 V) [A]	2,3	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4	23,1	29,7	37,4	44,0	57,2	71,5	115,5	143,0	176,0	
Maks. pääsulakkeet	Jatkuva (3 x 380-440 V) [A]	2,1	3,5	4,7	6,3	8,3	11,2	15,1	22	29	34	41,8	57,0	70,3	102,9	140,3	165,6	
	Jaksoittainen (3 x 380-440 V) [A]	2,3	3,9	5,2	6,9	9,1	12,3	16,6	24,2	31,9	37,3	46,0	62,7	77,4	113,1	154,3	182,2	
	Jatkuva (3 x 440-480 V) [A]	1,8	2,9	3,9	5,3	6,8	9,4	12,6	19	25	31	36,0	49,2	60,6	88,6	120,9	142,7	
	Jaksoittainen (3 x 440-480 V) [A]	2,0	3,2	4,3	5,8	7,5	10,3	13,9	20,9	27,5	34,1	39,6	54,1	66,7	97,5	132,9	157,0	

Taulukko 1.36

Taajuusmuuttaja	PK75	P1K5	PK2K2	PK3KO	PK4KO	PK5K5	PK7K5	PK11K	PK15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Arvioitu tehohäviö [W], parhaassa tapauksessa/ tyypillinen ¹⁾	21716	46/57	46/58	66/83	95/118	104/131	159/198	242	330	396	496	734	705	927	1075	1425	1469
IP54-koteloinnin paino [kg]	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	7,2	7,2	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65
Hyötysuhde [%], parhaassa tapauksessa/ tyypillinen 1	98,0/97,6	97,7/97,2	98,3/97,9	98,2/97,8	98,0/97,6	98,4/98,0	98,2/97,8	98	98	98	98,0	97,8	98,3	98,3	98,3	98,3	98,5
Lähtövirta																	
50 °C ympäristön lämpötila																	
Jatkuva (3 x 380-440 V) [A]	1,93	3,7	4,85	6,3	8,4	10,9	14,0	19,2	25,6	30	35,2	48,8	58,4	63,0	74,2	102,9	123,9
Jaksoittainen (3 x 380-440 V) [A]	2,1	4,07	5,4	6,9	9,2	12,0	15,4	21,2	28,2	33	38,7	53,9	64,2	69,3	81,6	113,2	136,3
Jatkuva (3 x 440-480 V) [A]	1,8	3,4	4,4	5,5	7,5	10,0	12,6	16,8	21,6	27,2	32,0	41,6	52,0	56,0	73,5	91,0	112,0
Jaksoittainen (3 x 440-480 V) [A]	2,0	3,7	4,8	6,1	8,3	11,0	13,9	18,5	23,8	30	35,2	45,8	57,2	61,6	80,9	100,1	123,2

Taulukko 1.37

1.7.4 Verkköjännite 3 x 525-600 V AC

Taajuusmuuttaja	P2K2	P3K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P22K	P30K	P45K	P55K	P75K	P90K	
Tyypillinen akseliteho (kW)	2,2	3,0	5,5	7,5	11,0	15,0	22,0	30,0	45,0	55,0	75,0	90,0	
Tyypillinen akseliteho (hv)	3,0	4,0	7,5	10,0	15,0	20,0	30,0	40,0	60,0	70,0	100,0	125,0	
IP20-kehys	H9	H9	H9	H9	H10	H10	H6	H6	H7	H7	H8	H8	
Maks. kaapelin koko liittimissä (verkkovirta, moottori) [mm ² /AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	10/8	10/8	35/2	35/2	50/1	50/1	95/0	120/(4/0)	
Lähtövirta													
40 °C ympäristön lämpötila													
 130BB632.10	Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]	4,1	5,2	9,5	11,5	19,0	23,0	36,0	43,0	65,0	87,0	105,0	137,0
	Jaksoittainen (3 x 525-550 V) [A]	4,5	5,7	10,5	12,7	20,9	25,3	39,6	47,3	71,5	95,7	115,5	150,7
	Jatkuva (3 x 551-600 V) [A]	3,9	4,9	9,0	11,0	18,0	22,0	34,0	41,0	62,0	83,0	100,0	131,0
	Jaksoittainen (3 x 551-600 V) [A]	4,3	5,4	9,9	12,1	19,8	24,2	37,4	45,1	68,2	91,3	110,0	144,1
Suurin syöttövirta													
 130BB633.10	Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]	3,7	5,1	8,7	11,9	16,5	22,5	33,1	45,1	66,5	81,3	109,0	130,9
	Jaksoittainen (3 x 525-550 V) [A]	4,1	5,6	9,6	13,1	18,2	24,8	36,4	49,6	73,1	89,4	119,9	143,9
	Jatkuva (3 x 551-600 V) [A]	3,5	4,8	8,3	11,4	15,7	21,4	31,5	42,9	63,3	77,4	103,8	124,5
	Jaksoittainen (3 x 551-600 V) [A]	3,9	5,3	9,2	12,5	17,3	23,6	34,6	47,2	69,6	85,1	114,2	137,0
Maks. pääsulakkeet													
Arvioitu tehohäviö [W], parhaassa tapauksessa/tyypillinen ¹⁾	8,4	112,0	178,0	239,0	360,0	503,0	607,0	820,0	972,0	1182,0	1281,0	1437,0	
IP54-koteloinnin paino [kg]	6,6	6,6	6,6	6,6	11,5	11,5	24,5	24,5	36,0	36,0	51,0	51,0	
Hyötysuhde [%], parhaassa tapauksessa/tyypillinen 1	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,5	97,5	98,0	98,0	98,4	98,5	
Lähtövirta													
50 °C ympäristön lämpötila													
	Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]	2,9	3,6	6,7	8,1	13,3	16,1	25,2	30,1	45,5	60,9	73,5	95,9
	Jaksoittainen (3 x 525-550 V) [A]	3,2	4,0	7,4	8,9	14,6	17,7	27,7	33,1	50,0	67,0	80,9	105,5
	Jatkuva (3 x 551-600 V) [A]	2,7	3,4	6,3	7,7	12,6	15,4	23,8	28,7	43,3	58,1	70,0	91,7
	Jaksoittainen (3 x 551-600 V) [A]	3,0	3,7	6,9	8,5	13,9	16,9	26,2	31,6	47,7	63,9	77,0	100,9

Taulukko 1.38

1.7.5 EMC-testitulokset

Alla olevat tulokset on saatu järjestelmällä, johon kuului taajuusmuuttaja, suojattu ohjauskaapeli ja potentiometrillä varustettu ohjausrasia sekä suojattu moottorikaapeli.

RFI-suodatin- tyyppi	Johtuneet emissiot. Suojatun kaapelin enimmäispituus (m)						Säteilleet emissiot			
	Teollinen ympäristö				Asunnot, kauppa ja kevyt teollisuus		Teollinen ympäristö		Asunnot, kauppa ja kevyt teollisuus	
	EN 55011 luokka A2		EN 55011 luokka A1		EN 55011 luokka B		EN 55011 luokka A1		EN 55011 luokka B	
	Ilman ulkoista suodatinta	Ulkoisella suodatimella	Ilman ulkoista suodatinta	Ulkoisella suodatimella	Ilman ulkoista suodatinta	Ulkoisella suodatimella	Ilman ulkoista suodatinta	Ulkoisella suodatimella	Ilman ulkoista suodatinta	Ulkoisella suodatimella
H4 RFI-suodatin (luokka A1)										
0,25-11 kW 3 x 200-240 V IP20			25	50		20	Kyllä	Kyllä		-
0,37-22 kW 3 x 380-480 V IP20			25	50		20	Kyllä	Kyllä		-
H2 RFI-suodatin (luokka A2)										
15-45 kW 3 x 200-240 V IP20	25						Nro		-	
30-90 kW 3 x 380-480 V IP20	25						Nro		-	
0,75-18,5 kW 3 x 380-480 V IP54	25						Kyllä			
22-90 kW 3 x 380-480 V IP54	25						Nro		-	
H3 RFI-suodatin (luokka A1/B)										
15-45 kW 3 x 200-240 V IP20			50		20		Kyllä		-	
30-90 kW 3 x 380-480 V IP20			50		20		Kyllä		-	
0,75-18,5 kW 3 x 380-480 V IP54			25		10		Kyllä			
22-90 kW 3 x 380-480 V IP54			50		10		Kyllä		-	

Taulukko 1.39

Suojaus ja ominaisuudet

- Elektroninen moottorin lämpösuojaus ylikuormitukselta.
- Jäähdytysrivan lämpötilan valvonta varmistaa, että taajuusmuuttaja laukeaa, jos lämpötila nousee liian korkeaksi.
- taajuusmuuttaja on suojattu liittimien U, V, W oikosulkuja vastaan.
- Jos moottorista puuttuu vaihe, taajuusmuuttaja laukaisee ja antaa hälytyksen.
- Jos syöttövaihe puuttuu, taajuusmuuttaja laukaisee tai antaa varoituksen (riippuen kuormituksesta).
- Välipiirin jännitteen tarkkailu varmistaa, että taajuusmuuttaja laukaisee, jos välipiirin jännite on liian pieni tai suuri.
- taajuusmuuttaja on suojattu maadoitusvirheiltä moottoriliittimissä U, V, W.

Verkojännite (L1, L2, L3)

Syöttöjännite	200-240 V \pm 10 %
Syöttöjännite	380-480 V \pm 10 %
Syöttöjännite	525-600 V \pm 10 %
Syöttöverkon taajuus	50/60 Hz
Syöttövaiheiden välinen tilapäinen maksimiepätasapaino	3,0 % nimellisverkkojännitteestä
Todellinen tehokerroin (λ)	\geq 0,9 nimellisestä nimelliskuormituksella
Perusaallon tehokerroin ($\cos\phi$) lähellä yhtä	(> 0,98)
KytKentä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) koteloitintyyppi H1-H5, I2, I3	Maks. 2 kertaa/min.
KytKentä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) koteloitintyyppi H6-H8, I6-I8	Maks. 1 kerta/min.
Standardin EN 60664-1 mukainen ympäristö	ylijänniteluokka III/likaantumistaso 2
Yksikkö soveltuu käytettäväksi piirissä, joka ei pysty tuottamaan enempää kuin 100 000 RMS symmetristä ampeeria, 240/480 V maksimi.	

Moottorilähtö (U, V, W)

Lähtöjännite	0 - 100 % verkkojännitteestä
Lähtötaajuus	0 - 200 Hz (VVC ^{plus}), 0 - 400 Hz (u/f)
Lähdön kytKentä	Rajoittamaton
Ramppiajat	0,05-3600 sekuntia.

Kaapelien pituudet ja poikkipinnat

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu kaapeli (EMC-vaatimusten mukainen asennus)	Katso 1.7.5 EMC-testitulokset
Moottorikaapelin enimmäispituus, suojaamaton kaapeli	50 m
Enimmäispoikkileikkaus moottoriin, verkkovirtaan*	
Tasavirtaliitinten poikkileikkaus suodatinten takaisinkytkentään kotelon kehyksessä H1-H3, I2, I3	4 mm ² /11 AWG
Tasavirtaliitinten poikkileikkaus suodatinten takaisinkytkentään kotelon kehyksessä H4-H5	16 mm ² /6 AWG
Ohjusliitinten suurin poikkileikkaus, jäykkä johdin	2,5 mm ² /14 AWG
Ohjusliitinten suurin poikkileikkaus, taipuisa kaapeli	2,5 mm ² /14 AWG
Ohjusliitinten pienin poikkileikkaus	0,05 mm ² /30 AWG

*Katso lisätietoja verkkojännitettä koskevista taulukoista

Digitaalitulot:

Ohjelmoitavat digitaalitulot	4
Liittimet	18, 19, 27, 29
Logiikka	PNP tai NPN
Jännitetaso	0-24 V DC
Jännitetaso, looginen '0' PNP	< 5 V DC
Jännitetaso, looginen '1' PNP	> 10 V DC
Jännitetaso, looginen '0' NPN	> 19 V DC
Jännitetaso, looginen '1' NPN	< 14 V DC
Suurin jännite tulossa	28 V DC
Tuloresistanssi, R _i	Noin 4 k
Digitaalitulo 29 termistoritulona	Vika: > 2,9 k Ω eikä vika: < 800 Ω

Analogiset tulot	
Analogisia tuloja	2
Liittimet	53, 54
Liittimen 53 tila	Parametri 6-19: 1 = jännite, 0 = virta
Liittimen 54 tila	Parametri 6-29: 1 = jännite, 0 = virta
Jännitetaso	0 - 10 V
Tuloresistanssi, R_i	noin 10 k Ω
Suurin jännite	20 V
Virta-alue	0/4 - 20 mA (skaalattava)
Tuloresistanssi, R_i	<500 Ω
Maksimivirta	29 mA

Analogialähtö	
Ohjelmoitavia analogialähtöjä	
Liittimet	2
Liittimet	42, 45 ¹⁾
Analogialähdön virta-alue	0/4 - 20 mA
Suurin kuorma runkoon analogialähdössä	500 Ω
Suurin jännite analogialähdössä	17 V
Analogialähdön tarkkuus	Suurin virhe: 0,4 % koko näyttämästä
Analogialähdön resoluutio	10 bittiä

1) Liittimet 42 ja 45 voi myös ohjelmoida digitaalilähdöiksi.

Digitaalilähtö	
Digitaalilähtöjä	
Liittimet	2
Liittimet	42, 45 ¹⁾
Jännitetaso digitaalilähdössä	17 V
Suurin lähtövirta digitaalilähdössä	20 mA
Maksimikuormitus digitaalilähdössä	1 k Ω

1) Liittimet 42 ja 45 voidaan ohjelmoida myös analogialähdöiksi.

Ohjauskortti, RS485-sarjaliikenne	
Liittimet	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Liittimet	61 Yhteinen liittimille 68 ja 69

Ohjauskortti, 24 V DC-lähtö:	
Liittimet	12
Suurin kuormituksen kotelointi, kehys H1-H8, I2-I8	80 mA

Relelähtö	
Ohjelmoitava relelähtö	
Releet 01 ja 02	01-03 (NC), 01-02 (NO), 04-06 (NC), 04-05 (NO)
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 01-02/04-05 (NO) (vastuskuorma)	250 V AC, 3A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ liittimissä 01-02/04-05 (NO) (induktiivinen kuorma @ $\cos\phi$ 0,4)	250 V AC, 0,2A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 01-02/04-05 (NO) (vastuskuorma)	30 V DC, 2A
Suurin liitinkuorma (DC-13) ¹⁾ liittimissä 01-02/04-05 (NO) (Induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0,1A
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 01-03/04-06 (NC) (vastuskuorma)	250 V AC, 3A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ liittimissä 01-03/04-06 (NC) (induktiivinen kuorma @ $\cos\phi$ 0,4)	250 V AC, 0,2A
	30 V DC, 2A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä	Pienin liitinkuorma liittimissä 01-03 (NC), 01-02 (NO) 24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
01-03/04-06 (NC) (vastuskuorma)	
Standardin EN 60664-1 mukainen ympäristö	Ylijänniteluokka III/liikaantumistaso 2
1) IEC 60947 osat 4 ja 5.	

Ohjauskortti, 10 V DC-lähtö	
Liittimet	50
Lähtöjännite	10,5 V \pm 0,5 V
Suurin kuorma	25 mA

Kaikki tulot, lähdöt, piirit, DC-tulot ja relekontaktit on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista korkeajännite-liittimistä.

Käyttöympäristöt

Kotelointi	IP20
Kotelointisarja saatavana	IP21, TYPE 1
Tärinätesti	1,0 g
Suurin suhteellinen kosteus	5 % - 95 % (IEC 60721-3-3); Luokka 3K3 (kondensoitumaton) käytön aikana
Syövyttävä ympäristö (IEC 60721-3-3), lakattu (vakio) kehys H1-H5	Luokka 3C3
Syövyttävä ympäristö (IEC 60721-3-3), lakkaamaton kehys H6-H10	Luokka 3C2
Syövyttävä ympäristö (IEC 60721-3-3), lakattu (valinnainen) kehys H6-H10	Luokka 3C3
Standardin IEC 60068-2-43 H2S mukainen testimenetelmä (10 päivää)	
Ympäristön lämpötila	Katso suurin lähtövirta 40/50° C:n lämpötilassa taulukon mukaisella verkkojännitteellä

Redusointi ympäristön korkean lämpötilan vuoksi, katso erityisolosuhteita käsittelevä jakso

Pienin ympäristön lämpötila, täysi toiminta	0° C
Pienin ympäristön lämpötila rajoitetulla teholla, kotelon kehys H1-H5	-20° C
Pienin ympäristön lämpötila rajoitetulla teholla, kotelon kehys H6-H10	-10° C
Lämpötila varastoinnin/kuljetuksen aikana	-30...+65/70° C
Enimmäiskorkeus merenpinnan yläpuolella ilman redusointia	1000 m
Enimmäiskorkeus merenpinnan yläpuolella redusoinnin jälkeen	3000 m
Redusointi suuren korkeuden vuoksi, katso erityisolosuhteita käsittelevä jakso	
Turvallisuusstandardit	EN/IEC 61800-5-1, UL 508C
EMC-standardit, emissio	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
Käytetyt EMC-standardit, sieto	EN 61800-3, EN 61000-3-12, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

1.8 Erityisolosuhteet

1.8.1 Redusointi ympäristön lämpötilaa ja kytkentätaajuutta varten

24 tunnin aikana mitatun ympäristön lämpötilan tulee olla vähintään 5 °C alhaisempi kuin suurin sallittu ympäristön lämpötila. Jos taajuusmuuttajaa käytetään korkeassa lämpötilassa, jatkuvaa lähtövirtaa on redusoitava. Katso tiedot redusointikäyrästä Suunnitteluoppaasta MG18C3YY.

1.8.2 Redusointi matalan ilmanpaineen johdosta

Alhainen ilmanpaine heikentää ilman jäähdytyskykyä. Kun korkeus on yli 2000 m, ota yhteyttä Danfossiin keskustellaksesi PELV-jännitteestä. Alle 1000 metrin korkeudessa redusointi ei ole tarpeen, mutta 1000 metrin yläpuolella ympäristön lämpötilaa tai maksimilähtövirtaa on alennettava. Pienennä lähtöä 1 % jokaista 100 metriä kohden 1000 metrin yläpuolella tai alenna suurinta ympäristön lämpötilaa 1 ° 200 metriä kohden.

1.9 Optiot VLT HVAC Basic -taajuusmuuttaja FC101

Katso tietoja optioista Suunnitteluoppaasta MG18C3YY.



www.danfoss.com/drives

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



