

Pioneering for You

wilo

Wilo-EFC 0,25-90 kW



fi Asennus- ja käyttöohje

Sisällysluettelo

1 Johdanto	4
1.1 Käyttöoppaan tarkoitus	4
1.2 Lisäresurssit	4
1.3 Ohje- ja ohjelmistoversio	4
1.4 Tuotekatsaus	4
1.5 Hyväksynät ja sertifiointit	8
1.6 Hävittäminen	8
2 Turvallisuus	9
2.1 Turvallisuussymbolit	9
2.2 Pätevä henkilöstö	9
2.3 Turvallisuusvarotoimet	9
3 Mekaaninen asennus	11
3.1 Pakkauksen avaaminen	11
3.2 Asennusympäristöt	11
3.3 Asennustapa	11
4 Sähköasennus	13
4.1 Turvallisuusohjeet	13
4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus	13
4.3 Maadoitus	13
4.4 Kytkenäkaavio	15
4.5 Käyttö	17
4.6 Moottorin kytkentä	17
4.7 Verkon vaihtovirtaliitäntä	18
4.8 Ohjauskaapelit	18
4.8.1 Ohjausliitintyytit	18
4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin	20
4.8.3 Moottorin toiminta, käyttöönotto (liitin 27)	20
4.8.4 Jännite-/virtatulon valinta (kytkimet)	21
4.8.5 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto	21
4.8.6 RS485-sarjaliikenne	21
4.9 Asennuksen tarkistuslista	22
5 Käyttöönotto	23
5.1 Turvallisuusohjeet	23
5.2 Virran kytkeminen	23
5.3 Paikallishjauspaneelin toiminta	23
5.3.1 Graafisen paikallishjauspaneelin rakenne	23

5.3.2 Parametrin asetukset	25
5.3.3 Tietojen lataaminen LCP:lle/LCP:stä	25
5.3.4 Parametriasetusten muuttaminen	25
5.3.5 Oletusasetusten palauttaminen	25
5.4 Perusohjelmointi	26
5.4.1 Käyttöönotto SmartStart-toiminnon avulla	26
5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -näppäimellä	26
5.4.3 Asynkronisen moottorin asetukset	27
5.4.4 PM-moottorin asetus, VVC ⁺	27
5.4.5 SynRM-moottorin asetukset VVC ⁺ :n avulla	28
5.4.6 Automaattinen energian optimointi (AEO)	29
5.4.7 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)	30
5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus	30
5.6 Paikallishjauksen testi	30
5.7 Järjestelmän käynnistys	31
6 Sovellusten asetusimerkkejä	32
7 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys	36
7.1 Ylläpito ja huolto	36
7.2 Tilasanomat	36
7.3 Varoitus- ja hälytystyyppit	38
7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä	39
7.5 Vianmääritys	46
8 Tekniset tiedot	49
8.1 Sähkö tiedot	49
8.1.1 Verkköjännite 1 x 200–240 V:n vaihtovirta	49
8.1.2 Verkköjännite 3 x 200–240 V vaihtovirta	50
8.1.3 Verkköjännite 1 x 380–480 V AC	53
8.1.4 Verkköjännite 3 x 380–480 V AC	54
8.1.5 Verkköjännite 3 x 525–600 V AC	58
8.1.6 Verkköjännite 3 x 525–690 V AC	62
8.2 Verkköjännite	65
8.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot	65
8.4 Ympäristön olosuhteet	66
8.5 Kaapelien tekniset tiedot	66
8.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot	66
8.7 Liitäntöjen kiristysmomentit	69
8.8 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet	70
8.9 Tehoalueet, painot ja mitat	77

9 Liite	79
9.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat	79
9.2 Parametrivalikon rakenne	79
Hakemisto	85

1 Johdanto

1.1 Käyttöoppaan tarkoitus

Tämä käyttöopas sisältää taajuusmuuttajan turvallista asennusta ja käyttöönottoa koskevia tietoja.

Käyttöopas on tarkoitettu pätevän henkilöstön käyttöön. Lue ohjeet ja toimi niiden mukaisesti, jotta osaat käyttää taajuusmuuttajaa turvallisesti ja ammattimaisesti. Kiinnitä erityisesti huomiota turvaohjeisiin ja yleisiin varoituksiin. Säilytä tämä käyttöopas aina taajuusmuuttajan lähellä.

1.2 Lisäresurssit

Saatavana on lisäresursseja, joiden avulla on helpompi ymmärtää taajuusmuuttajan edistyneitä toimintoja ja ohjelmointia.

- *Ohjelmointioppaassa* on lisätietoja parametrien käyttämisestä sekä paljon sovellusesimerkkejä.
- *Suunnitteluoppaan* tarkoituksena on kuvata yksityiskohtaisesti mahdollisuuksia ja toimintoja ohjausjärjestelmien suunnittelua varten.
- Ohjeet käyttöön lisälaitteiden kanssa.

1.3 Ohje- ja ohjelmistoversio

Tätä käyttöohjetta tarkistetaan ja päivitetään säännöllisesti. Kaikki parannusehdotukset ovat tervetulleita.

Taulukko 1.1 näyttää asiakirjaversion ja vastaavan ohjelmistoversion.

Painos	Huomautuksia	Ohjelmistoversio
MG21L1xx	Alkuperäinen versio	2.6x

Taulukko 1.1 Ohje- ja ohjelmistoversio

1.4 Tuotekatsaus

1.4.1 Käyttötarkoitus

Taajuusmuuttaja on elektroninen moottorinohjauslaite, joka on tarkoitettu

- säätämään moottorin nopeutta vasteena järjestelmän takaisinkytkentään tai ulkoisten ohjainten etäkomentoihin. Tehokäyttöjärjestelmä muodostuu taajuusmuuttajasta, moottorista ja moottorin käyttämistä laitteista.
- Järjestelmän ja moottorin tilan valvonta.

Kokoonpanosta riippuen taajuusmuuttajaa voidaan käyttää yksittäisissä sovelluksissa tai se voi muodostaa osan suuremmasta laitteistosta tai asennuksesta.

Taajuusmuuttajaa saa käyttää asuin- ja teollisuusympäristöissä sekä kaupallisissa ympäristöissä paikallisten lakien ja standardien sekä suunnitteluoppaassa kuvattujen päästörajoitusten mukaisesti.

EU:n alueelle asennetut yksivaiheiset taajuusmuuttajat (S2 ja S4)

Seuraavat rajoitukset ovat voimassa:

- Yksiköt, joiden tulovirta on alle 16 A ja tuloteho yli 1 kW (1,5 hv), on tarkoitettu käytettäväksi ainoastaan ammattilaitteina ammatin harjoittamisessa ja teollisuudessa eikä niitä ole tarkoitettu yleisölle myytäväksi.
- Niille tarkoitettujen sovellusalueiden ovat julkiset uima-altaat, julkiset vedenottamot, maatalous, kaupalliset rakennukset ja teollisuus. Kaikki muut yksivaiheiset yksiköt on tarkoitettu käytettäväksi vain yksityisissä matalajännitejärjestelmissä, jotka ovat yhteydessä julkiseen sähköverkkoon vain keski- ja suurjännitetasolla.
- Yksityisten järjestelmien käyttäjien on varmistettava, että EMC-ympäristö vastaa standardia IEC 610000-3-6 ja/tai muita sopimuksia.

HUOMAUTUS!

Asuinympäristössä tämä tuote saattaa aiheuttaa radiohäiriöitä, jolloin niiden vaimentaminen saattaa edellyttää lisätoimenpiteitä.

Ennakoitavissa oleva väärä käyttö

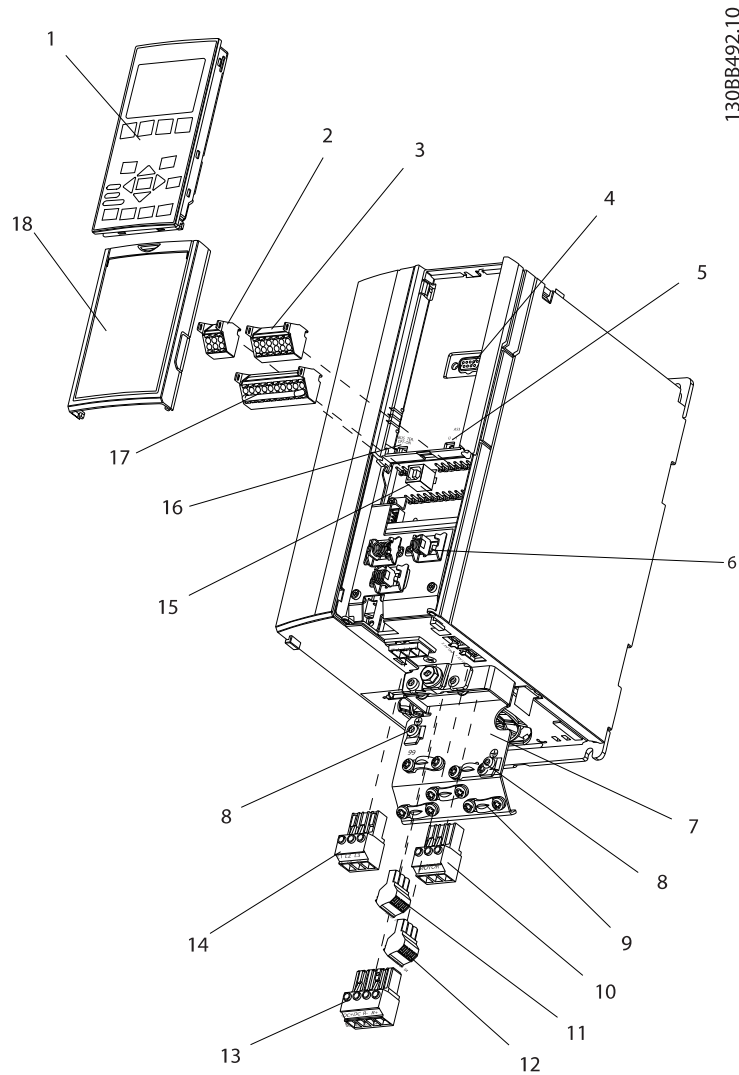
Älä käytä taajuusmuuttajaa sovelluksissa, jotka eivät ole määritettyjen käyttöolosuhteiden ja -ympäristöjen mukaisia. Varmista, että kohdassa *kappale 8 Tekniset tiedot* määritetyt olosuhteet täyttyvät.

1.4.2 Ominaisuudet

WILO EFC -taajuusmuuttaja on suunniteltu erityisesti vesi- ja jätevesisovelluksiin. Vakio- ja lisäominaisuuksiin kuuluvat:

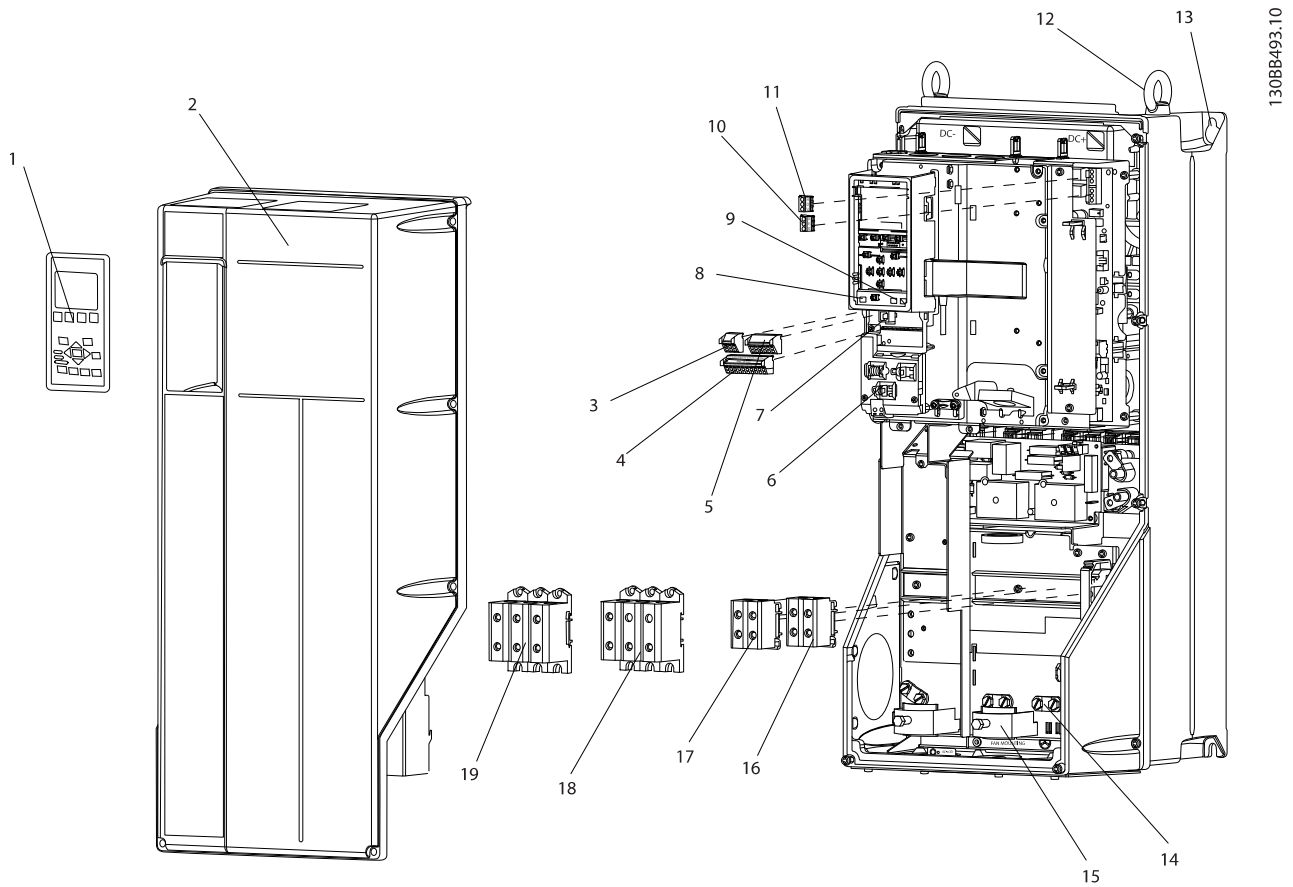
- Kaskadiohjaus.
- Kuivakäytön tunnistus.
- Käyrän lopun tunnistus.
- SmartStart.
- Moottorin vuorottelu.
- Deragging-toiminto.
- 2-vaiheiset rampit.
- Virtauksen vahvistus.
- Takaiskuventtiilin suojaus.
- Safe Torque Off.
- Pienen virtauksen tunnistus.
- Esi-/jälkivoitelu.
- Putken täyttötila.
- Nukahdustila.
- Reaaliaikakello.
- Käyttäjän määritettävät infotekstit.
- Varoitukset ja hälytykset.
- Salanasuojaus.
- Ylikuormitussuoja.
- Smart Logic Control.
- Kaksoisnimellisteho (suuri/normaali ylikuorma).

1.4.3 Räjätyskuvat



1	Paikallishjauspaneeli (LCP)	10	Moottorin lähtöliittimet 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS485 -kenttäväylän liitin (+68, -69)	11	Rele 2 (01, 02, 03)
3	Analoginen I/O -läpivienti	12	Rele 1 (04, 05, 06)
4	LCP:n tulopistoke	13	Jarrun (-81, +82) ja kuorman jaon (-88, +89) liittimet
5	Analogiset kytkimet (A53), (A54)	14	Syötön tuloliittimet 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Kaapelisuojan liitin	15	USB-liitin
7	Maadoituksen päätelevy	16	Kenttäväyläliittimen kytkin
8	Maadoituspuristin (PE)	17	Digitaalinen I/O ja 24 V:n syöttö
9	Suojatut kaapelin maadoituspuristimet ja vedonpoisto	18	Kansi

Kuva 1.1 Räjätyskuva, esimerkki, koteloitinkoot A2 ja A3, IP20

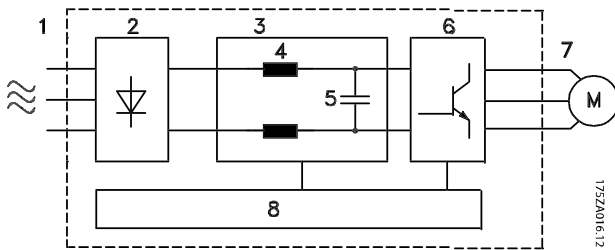


1308B493.10

1	Paikallishjauspaneeli (LCP)	11	Rele 2 (04, 05, 06)
2	Kansi	12	Nostorengas
3	RS485-kenttäväyläliitin	13	Asennuspaikka
4	Digitaalinen I/O ja 24 V:n syöttö	14	Maadoituspuristin (PE)
5	Analoginen I/O -läpivienti	15	Kaapelisuojaan liitin
6	Kaapelisuojaan liitin	16	Jarruliitin (-81, +82)
7	USB-liitin	17	Kuorman jaon liitin (DC-väylä) (-88, +89)
8	Kenttäväyläliittimen kytkin	18	Moottorin lähtöliittimet 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Analogiset kytkimet (A53), (A54)	19	Syötön tuloliittimet 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Rele 1 (01, 02, 03)	-	-

Kuva 1.2 Räjätyskuva, esimerkki, kotelointikoot C1 ja C2, IP55 ja IP66

Kuva 1.3 on taajuusmuuttajan sisäisten komponenttien lohkokkaavio.



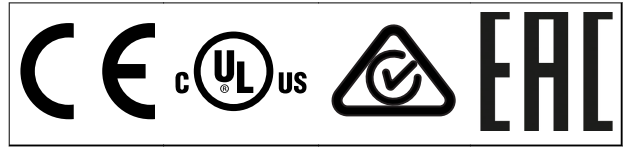
Pinta-ala	Otsikko	Toiminnot
1	Verkkovirtatulo	<ul style="list-style-type: none"> • Kolmivaiheverkon syöttö taajuusmuuttajalle.
2	Tasasuuntaaja	<ul style="list-style-type: none"> • Tasasuuntaajasilta muuntaa vaihtovirtatulon tasavirraksi vaihtosuuntaajatehon syöttöä varten.
3	DC-välipiiri	<ul style="list-style-type: none"> • DC-välipiiri käsittelee tasavirran.
4	Tasavirtareaktorit	<ul style="list-style-type: none"> • Suodattavat DC-välipiirin jännitteen. • Todistavat linjan transienttisuojausten. • Pienentävät RMS-virtaa. • Suurentavat takaisin linjaan heijastuvaa tehokerrointa. • Vähentävät vaihtojännitesyötön yliväpähtelyä.
5	Kondensaattoririvi	<ul style="list-style-type: none"> • Varastoi tasavirtaa. • Tarjoaa läpiajosuojauksen lyhyiden tehohäviöiden varalta.
6	Vaihtosuuntaaja	<ul style="list-style-type: none"> • Muuntaa tasavirran kontrolloituun vaihtovirran aaltomuotoon (PWM) hallitun lähdön aikaansaamiseksi moottorille.
7	Lähtö moottorille	<ul style="list-style-type: none"> • Säädelty kolmivaihelähtöteho moottorille.
8	Ohjauspiirit	<ul style="list-style-type: none"> • Tulotehoa, sisäistä käsittelyä, ulostuloa ja moottorivirtaa tarkkaillaan tehokkaan käytön ja ohjauksen varmistamiseksi. • Käyttöliittymää ja ulkoisia komentoja tarkkaillaan ja toteutetaan. • Tilan ulostulo ja -ohjaus voidaan taata.

Kuva 1.3 Taajuusmuuttajan lohkokkaavio

1.4 Kokoluokat ja tehoalueet

Katso taajuusmuuttajien koteloitinkoot ja tehoalueet kohdasta *kappale 8.9 Tehoalueet, painot ja mitat*.

1.5 Hyväksynät ja sertifiointit



Taulukko 1.2 Hyväksynät ja sertifiointit

Saatavilla on useita hyväksyntöjä ja sertifiointeja. Ota yhteyttä paikalliseen Wilo-toimistoon tai kumppaniin.

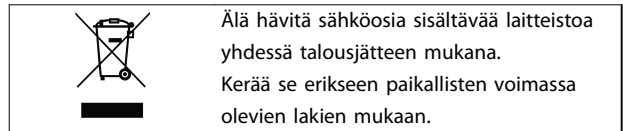
HUOMAUTUS!

T7-kokoluokan taajuusmuuttajat (525–690 V) eivät ole UL Listed -hyväksytyjä.

Taajuusmuuttaja täyttää termistä muistin pysyvyyttä koskevat UL 508C-vaatimukset. Katso lisätietoja tuotekohtaisen *suunnitteluoppaan* kohdasta *Moottorin lämpösuojaus*.

Lisätietoa vaarallisten aineiden vesiliikennekuljetuksia koskevan eurooppalaisen sopimuksen mukaisesti (ADN) on tuotekohtaisen *suunnitteluoppaan* kohdassa *ADN-sopimuksen mukainen asennus*.

1.6 Hävittäminen



2 Turvallisuus

2.1 Turvallisuussymbolit

Tässä oppaassa käytetään seuraavia symboleja:

VAROITUS

Ilmoittaa mahdollisesti vaarallisesta tilanteesta, joka saattaa johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen.

HUOMIO

Ilmoittaa mahdollisesti vaarallisesta tilanteesta, joka voisi johtaa lievään tai kohtalaiseen loukkaantumiseen. Sitä voidaan käyttää myös varoituksena käytännöistä, jotka eivät ole turvallisia.

HUOMAUTUS!

Ilmoittaa tärkeitä tietoja, mukaan lukien tilanteet, jotka voivat aiheuttaa vahinkoja laitteille tai omaisuudelle.

2.2 Pätevä henkilöstö

Oikea ja luotettava kuljetus, varastointi, asennus, käyttö ja ylläpito ovat taajuusmuuttajan ongelmattoman ja turvallisen käytön edellytyksiä. Ainoastaan pätevä henkilöstö saa asentaa tämän laitteiston ja käyttää sitä.

Päteväksi henkilöstöksi katsotaan koulutettu henkilöstö, joka on valtuutettu asentamaan, ottamaan käyttöön ja ylläpitämään laitteistoja, järjestelmiä ja piirejä niitä koskevien lakien ja määräysten mukaisesti. Pätevän henkilöstön on myös tunnettava tässä asiakirjassa kuvatut ohjeet ja turvallisuustoimet.

2.3 Turvallisuusvarotoimet

VAROITUS

SUURJÄNNITE

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkon vaihtovirran tulotehoon, tasavirran syöttöön tai kuorman jakoon. Jos asennus-, käynnistys- ja huoltotöitä ei teetetä pätevällä henkilöstöllä, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Ainoastaan pätevä henkilöstö saa tehdä asennus-, käynnistys- ja ylläpitotöitä.
- Varmista ennen huolto- ja korjaustöiden tekemistä sopivalla jännitteenmittauslaiteella, että taajuusmuuttajassa ei ole jännitettä.

VAROITUS

TAHATON KÄYNNISTYS

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkon vaihtovirtasyöttöön, tasavirtalähteeseen tai kuorman jakoon, moottori voi käynnistyä milloin tahansa. Tahaton käynnistys ohjelmoinnin, huollon tai korjaustöiden aikana saattaa aiheuttaa kuoleman, vakavan loukkaantumisen tai aineellisia vahinkoja. Moottori voi käynnistyä ulkoisella kytkimellä, kenttäväyläkomennolla, tulon ohjearviotilalla LCP:stä tai vikatilaukituksen jälkeen.

Moottorin tahattoman käynnistymisen estäminen:

- Katkaise taajuusmuuttajan syöttöjännite.
- Paina LCP:n [Off/Reset]-näppäintä ennen parametrien ohjelmointia.
- Johdota ja kokoa taajuusmuuttaja, moottori ja kaikki käytettävät laitteet täysin ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkon vaihtovirtasyöttöön, tasavirtalähteeseen tai kuormanjakoon.

VAROITUS

PURKAUSAIKA

Taajuusmuuttajassa on tasajännitevälipiirin kondensattoreita, joihin voi jäädä varaus, vaikka taajuusmuuttajaan ei tule virtaa. Suurjännitteitä voi esiintyä silloinkin, kun LED-varoitusvalot eivät pala. Jos virran katkaisun jälkeen ei odoteta määritettyä aikaa ennen huoltoa tai korjausta, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Sammuta moottori.
- Irrota verkon vaihtovirtasyöttö ja tasajännitevälipiirin etäsyötöt, mukaan lukien akkuvarmistukset, UPS ja tasajännitevälipiirilii-tännät muihin taajuusmuuttajiin.
- Irrota tai lukitse PM-moottori.
- Odota, että kondensaattorien varaus purkautuu kokonaan. Tarvittava odotusaika mainitaan kohdassa *Taulukko 2.1*.
- Varmista ennen huolto- ja korjaustöiden tekemistä sopivalla jännitteenmittauslaiteella, että kondensaattorit ovat täysin purkautuneet.

Jännite (V)	Minimiodotusaika (minuuttia)		
	4	7	15
200–240	0,25–3,7 kW (0,34–5 hv)	–	5,5–45 kW (7,5–60 hv)
380–480	0,37–7,5 kW (0,5–10 hv)	–	11–90 kW (15–121 hv)
525–600	0,75–7,5 kW (1–10 hv)	–	11–90 kW (15–121 hv)
525–690	–	1,1–7,5 kW (1,5–10 hv)	11–90 kW (15–121 hv)

Taulukko 2.1 Purkaus aika

VAROITUS**VUOTOVIRTAVAARA**

Vuotovirta on yli 3,5 mA. Ellei taajuusmuuttajaa maadoiteta kunnolla, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Varmista, että valtuutettu sähköasentaja on maadoittanut laitteiston oikein.

VAROITUS**LAITTEESTA JOHTUVA VAARA**

Pyörivien akselien ja sähkölaitteiden koskettaminen saattaa aiheuttaa kuoleman tai vakavan loukkaantumisen.

- Varmista, että ainoastaan koulutetut ja pätevät henkilöt tekevät asennus-, käynnistys- ja ylläpitotöitä.
- Varmista, että sähkötyöt ovat kansallisten ja paikallisten sähkömääräysten mukaisia.
- Noudata tämän käyttöoppaan ohjeita.

VAROITUS**TAHATON MOOTTORIN PYÖRIMINEN
TUULIMYLLYILMIÖ**

Kestomagneettimoottorien tahaton pyöräminen tuottaa jännitteen ja voi varata laitteen, jolloin aiheutuu hengenvaara sekä vakavan loukkaantumisen tai laitteiston vahingoittumisen riski.

- Varmista, että kestomagneettimoottorit on lukittu niiden tahattoman pyöräyksen estämiseksi.

HUOMIO**SISÄISEN VIAN AIHEUTTAMA VAARA**

Taajuusmuuttajan sisäinen vika voi aiheuttaa vakavan loukkaantumisen, kun taajuusmuuttajaa ei ole suljettu oikein.

- Varmista ennen virran kytkemistä, että kaikki turvakannet on suljettu ja kiinnitetty oikein.

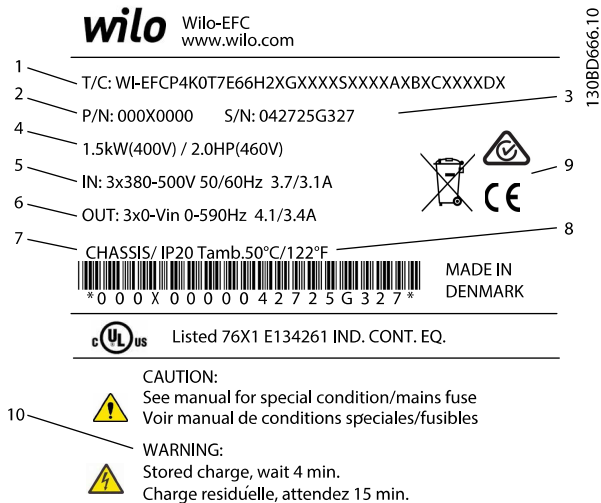
3 Mekaaninen asennus

3.1 Pakkauksen avaaminen

3.1.1 Toimitetut tuotteet

Toimitetut tuotteet saattavat vaihdella tuotteen kokoonpanon mukaan.

- Varmista, että toimitetut tuotteet ja tyyppikilven tiedot vastaavat tilausvahvistusta.
- Tarkista pakkaus ja taajuusmuuttaja visuaalisesti kuljetuksen aikaisen asiattoman käsittelyn aiheuttamien vahinkojen varalta. Tee mahdolliset korvausvaatimukset kuljetusyhtiölle. Säilytä vaurioituneet osat selvitystä varten.



1	Tyyppikoodi
2	Tilausnumero
3	Sarjanumero
4	Tehoalue
5	Syöttöjännite, virta ja taajuus (pienellä/suurella jännitteellä)
6	Lähtöjännite, virta ja taajuus (pienellä/suurella jännitteellä)
7	Kotelon tyyppi ja IP-luokitus
8	Ympäristön maksimilämpötila
9	Sertifioinnit
10	Purkausaika (varoitusta)

Kuva 3.1 Tuotteen tyyppikilpi (esimerkki)

HUOMAUTUS!

Älä irrota tyyppikilpeä taajuusmuuttajasta. Takuu raukeaa, jos tyyppikilpi on irrotettu.

3.1.2 Varastointi

Varmista, että varastointia koskevat vaatimukset täyttyvät. Katso lisätietoja kohdasta *kappale 8.4 Ympäristön olosuhteet*.

3.2 Asennusympäristöt

HUOMAUTUS!

Ympäristöissä, joissa on nesteitä, hiukkasia tai korroosiota aiheuttavia kaasuja, on varmistettava, että laitteen IP-/tyyppiluokitus vastaavat asennusympäristöä. Ympäristövaatimusten huomioimisen laiminlyönti voi lyhentää taajuusmuuttajan käyttöikää. Varmista, että ilmankosteuden, lämpötilan ja korkeuden vaatimukset täyttyvät.

Tärinä ja iskut

Taajuusmuuttaja vastaa vaatimuksia, jotka koskevat laitteita tuotantotilojen seiniin tai lattioihin tai niihin kiinnitettyyn paneeliin asennettaessa syntyviä olosuhteita.

Katso lisätietoja ympäristön olosuhteista kohdasta *kappale 8.4 Ympäristön olosuhteet*.

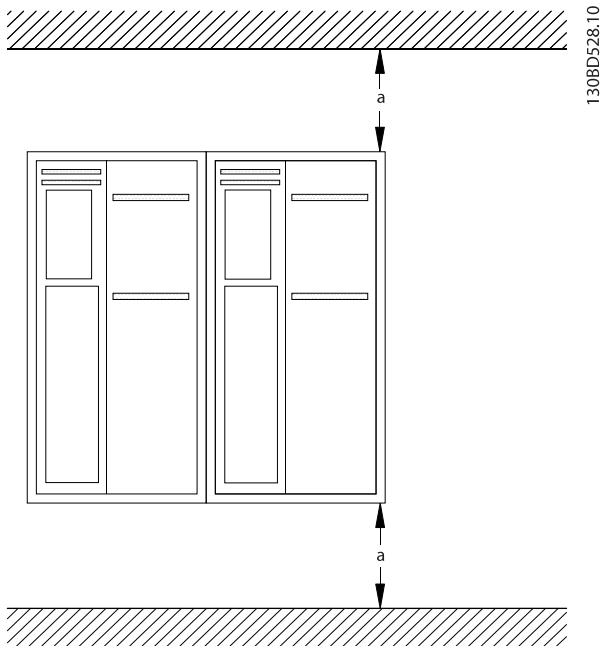
3.3 Asennustapa

HUOMAUTUS!

Virheellinen asennus voi aiheuttaa ylikuumentumista ja heikentää suorituskykyä.

Jäähdytys

- Varmista, että laitteen ylä- ja alapuolella on ilmaväli tuuletusta varten. Katso ilmavälivaatimukset kohdasta *Kuva 3.2*.



Kotelointi	A2–A5	B1–B4	C1, C3	C2, C4
a [mm (in)]	100 (3,9)	200 (7,9)	200 (7,9)	225 (8,9)

Kuva 3.2 Ilmavälit jäähdytykseen ylä- ja alapuolella

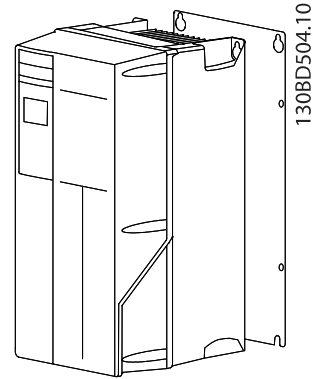
Nostaminen

- Tarkista laitteen paino turvallisen nostotavan määrittämistä varten, katso *kappale 8.9 Tehoalueet, painot ja mitat*.
- Varmista, että nostolaite on tehtävään sopiva.
- Varaa tehtävään tarvittaessa nostolaite, nosturi tai haarukkatrukki, jonka nimellisteho riittää laitteen siirtämiseen.
- Jos laitteessa on nostorenkaat, käytä nostamiseen niitä.

Asennus

1. Varmista, että asennuspaikka on tarpeeksi luja kestääkseen laitteen painon. Taajuusmuuttaja mahdollistaa asennuksen vierekkäin.
2. Sijoita laite mahdollisimman lähelle moottoria. Moottorikaapeli on oltava mahdollisimman lyhyt.
3. Varmista jäähdyttävä ilmavirta asentamalla laite pystysuoraan lujalle ja tasaiselle pinnalle tai lisävarusteena saatavan taustalevyn varaan.
4. Käytä laitteessa olevia urallisia asennusreihiä seinäkiinnitykseen, jos mahdollista

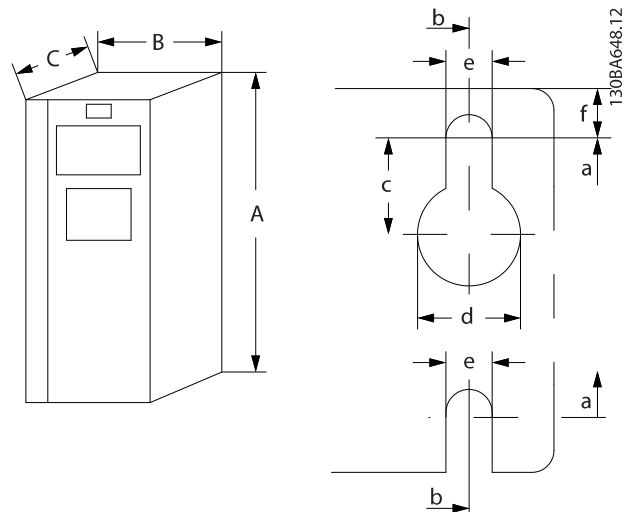
Asennus taustalevyn ja kiskojen kanssa



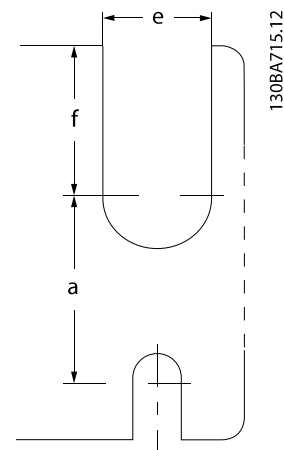
Kuva 3.3 Asianmukainen asennus taustalevyn kanssa

HUOMAUTUS!

Taustalevy tarvitaan, jos laite asennetaan kiskoille.



Kuva 3.4 Ylä- ja alaosan asennusreiät (katso *kappale 8.9 Tehoalueet, painot ja mitat*)



Kuva 3.5 Ylä- ja alaosan asennusreiät (B4, C3 ja C4)

4 Sähköasennus

4.1 Turvallisuusohjeet

Katso yleiset turvaohjeet kohdasta *kappale 2 Turvallisuus*.

VAROITUS

INDUSOITUNUT JÄNNITE

Lähellä kulkevista moottorikaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensaattoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu. Jos moottorin lähtökaapeleita ei ole kuljetettu erillään tai ei käytetä suojattua kaapelia, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Vedä moottorikaapelit erikseen tai
- Käytä suojattuja kaapeleita.

HUOMIO

SÄHKÖISKUVAARA

Taajuusmuuttaja voi aiheuttaa PE-johtimeen tasavirran. Suosituksen noudattamatta jättäminen saattaa aiheuttaa sen, että vikavirtarele ei ehkä suojaa tarkoitetulla tavalla.

- Kun sähköiskusuojaukseen käytetään vikavirtareleitä (RCD), vain B-tyyppin RCD:tä saa käyttää syöttöpuolella.

Ylivirtasuojaus

- Sovelluksissa, joissa on useita moottoreita, vaaditaan taajuusmuuttajan ja moottorin väliin muita suojalaitteita, kuten oikosulkusuojaus tai moottorin lämpösuojaus.
- Oikosulku- ja ylivirtasuojauksia varten on syötössä oltava sulakkeet. Jos tehdas ei ole toimittanut sulakkeita, asentajan on hankittava ne. Katso sulakkeiden suurimmat nimellistehot kohdasta *kappale 8.8 Sulakkeet ja johdonsuojakaisimet*.

Johdintyyppi ja nimellistehot

- Kaikkien kaapelointien on oltava poikkipinta-ala ja ympäristön lämpötilaa koskevien paikallisten ja kansallisten vaatimusten mukaisia.
- Tehokytkennän johdinsuositus: Kuparijohdin, nimelliskestävyys vähintään 75 °C (167 °F).

Katso suositellut johdinkoot ja -tyypit kohdista *kappale 8.1 Sähkötiedot* ja *kappale 8.5 Kaapelien tekniset tiedot*.

4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus

EMC-direktiivin mukaisen asennuksen varmistamiseksi on noudatettava kohtien *kappale 4.3 Maadoitus*, *kappale 4.4 Kytentäkaavio*, *kappale 4.6 Moottorin kytkentä*, ja *kappale 4.8 Ohjauskaapelit* ohjeita.

4.3 Maadoitus

VAROITUS

VUOTOVIRTAVAARA

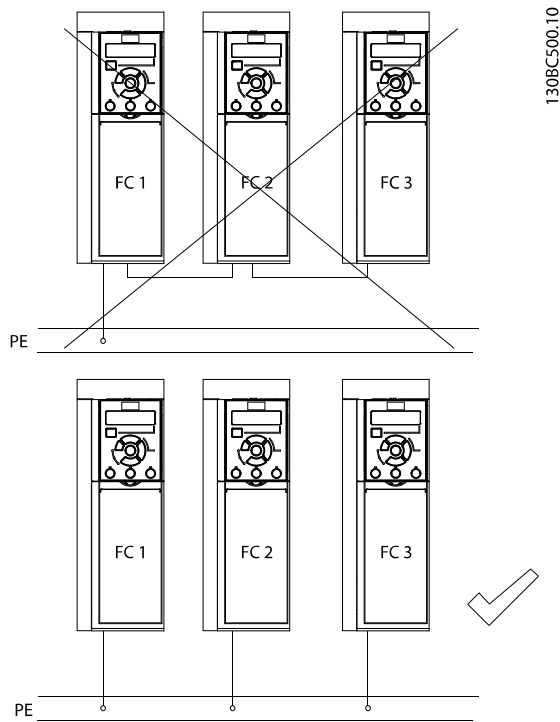
Vuotovirta on yli 3,5 mA. Ellei taajuusmuuttajaa maadoiteta kunnolla, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Varmista, että valtuutettu sähköasentaja on maadoittanut laitteiston oikein.

Sähköturvallisuuden vuoksi

- Maadoita taajuusmuuttaja voimassa olevien standardien ja ohjeiden mukaisesti.
- Käytä syöttöteholle, moottorin teholla ja ohjauskaapeleille omaa maadoitusjohdinta.
- Älä maadoita taajuusmuuttajaa "ketjuttamalla" eli liittämällä maadoitusjohdin toiseen taajuusmuuttajaan (katso *Kuva 4.1*).
- Käytä mahdollisimman lyhyitä maajohtimia.
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
- Maadoitusjohtimien kaapelin vähimmäispoikkipinta-ala:
 - Sama halkaisija kuin syöttökaapelilla syöttökaapelin 16 mm² (6 AWG) poikkipinta-alaan asti.
 - 16 mm² (6 AWG), kun syöttökaapelin poikkipinta-ala on 16 mm² (6 AWG) – 35 mm² (1 AWG)
 - Puolet syöttökaapelin poikkipinta-alasta, kun syöttökaapelin poikkipinta-ala on yli 35 mm² (1 AWG).

Päätä erikseen yksittäiset maadoitusjohdinta, jotka molemmat täyttävät halkaisijavaatimukset.



Kuva 4.1 Maadoitusperiaatteet

EMC-direktiivin mukainen asennus

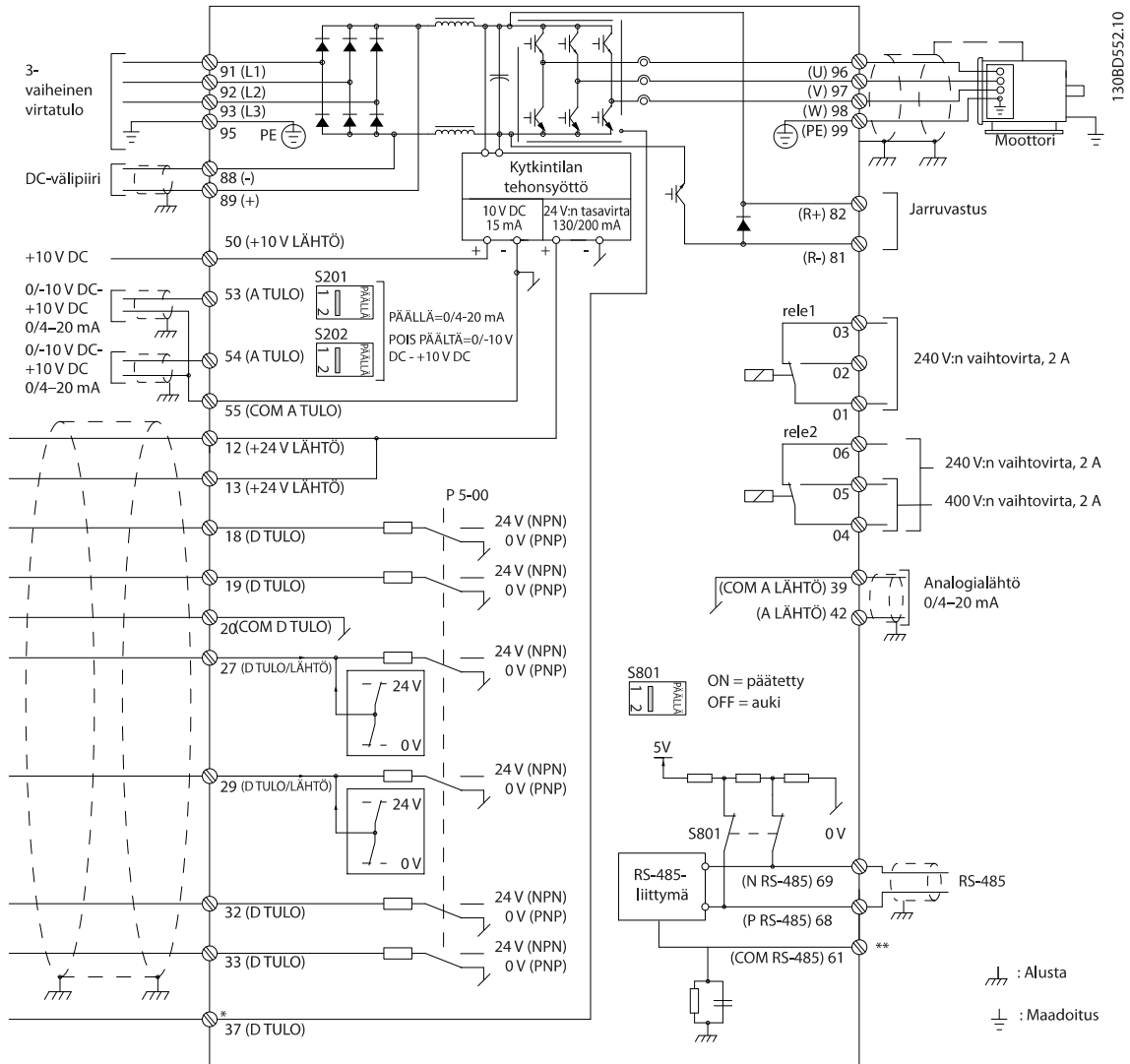
- Muodosta sähköinen kontakti kaapelisuojan ja taajuusmuuttajan koteloinnin väliin käyttämällä metallisia kaapeliläpivientejä tai laitteessa olevia puristimia (katso *kappale 4.6 Moottorin kytkentä*).
- Käytä monikuituista johdinta pursketransientin vähentämiseksi.
- Älä käytä kierrettyjä suojauksen päitä

HUOMAUTUS!

POTENTIAALIN TASAUS

On olemassa pursketransientin riski, jos taajuusmuuttajan ja järjestelmän maadoituspotentiaalit eroavat toisistaan. Asenna tasaavat kaapelit järjestelmän komponenttien välille. Suositeltu kaapelin poikkileikkaus: 16 mm² (6 AWG).

4.4 Kytentäkaavio



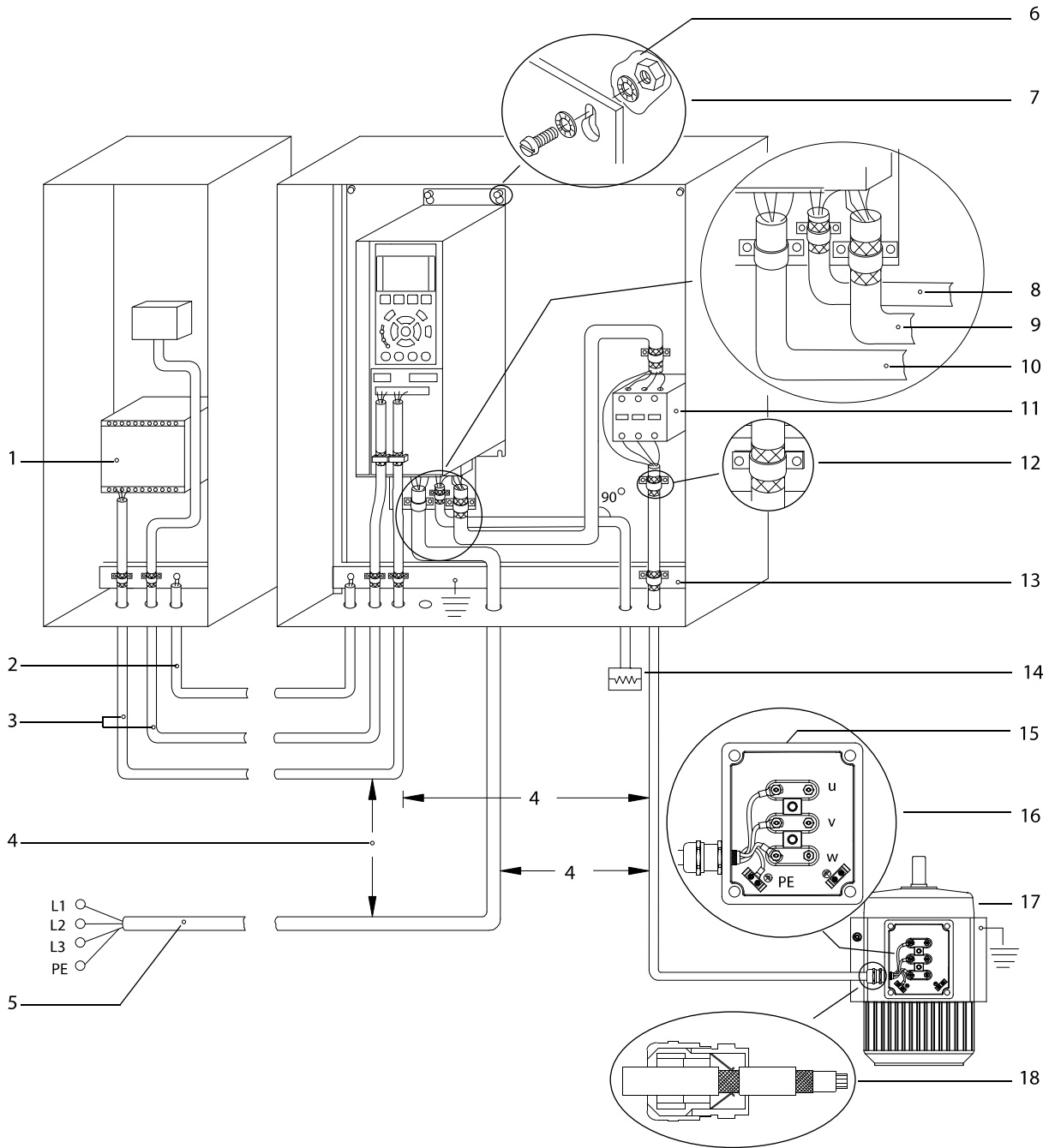
Kuva 4.2 Peruskytännän kaavio

A = analoginen, D = digitaalinen

*Liitintä 37 (valinnainen) käytetään Safe Torque Off -toimintoon. Katso turvallisen pysäytyksen ohjeet kohdasta *Turvallisen pysäytyksen käyttöohjeet Wilo VLT®-taajuusmuuttajille*.

**Älä yhdistä kaapelisuoja.

***Yksivaiheisen tehon tulo johdin liittimiin L1 ja L2.



1	PLC.	10	Syöttökaapeli (suojaamaton).
2	Vähintään 16 mm ² (6 AWG) tasauskaapeli.	11	Lähtökontaktori ja niin edelleen.
3	Ohjauskaapelit.	12	Kuorittu kaapelin eristys.
4	Vähintään 200 mm (7,9 tuumaa) ohjauskaapelien, moottori-kaapelien ja syöttökaapelien välillä.	13	Yhteinen maadoituksen kokoojakisko Noudata kaapin maadoituksessa paikallisia ja kansallisia määräyksiä.
5	Verkköjännite.	14	Jarruvastus.
6	Paljas (maalaamaton) pinta.	15	Metallinen rasia.
7	Tähtialuslevyt.	16	KytKentä moottoriin.
8	Jarrukaapeli (suojattu).	17	Moottori.
9	Moottorikaapeli (suojattu).	18	EMC-kaapeliäpivienti.

Kuva 4.3 EMC-direktiivin mukaisen asennuksen esimerkki

Lisätietoja EMC:sta saa kohdasta

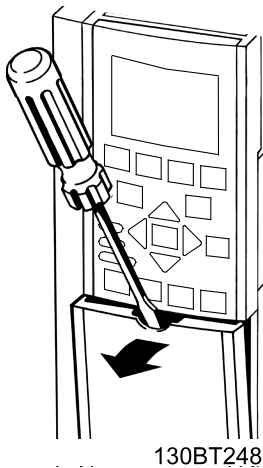
HUOMAUTUS!

EMC-HÄIRIÖT

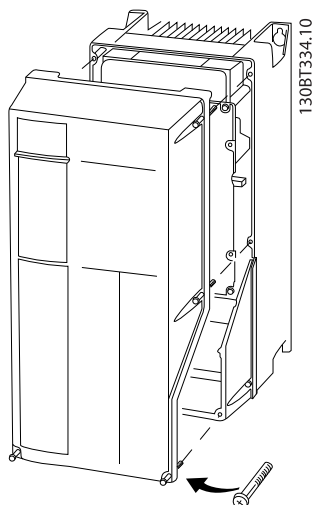
Käytä moottori- ja ohjauskaapeleille suojattuja kaapeleita ja erota syöttökaapelit, moottorikaapelit ja ohjauskaapelit toisistaan. Jos tehoa, moottoria ja ohjauskytkentöjä ei eroteta toisistaan, seurauksena voi olla laitteiden tahaton tai heikentynyt toiminta. Syöttö-, moottori- ja ohjauskaapelien välissä on oltava vähintään 200 mm:n (7,9 tuumaa) väli.

4.5 Käyttö

1. Irrota kansi ruuvitaltalla (katso Kuva 4.4) tai avaamalla kiinnitysruuvit (katso Kuva 4.5).



Kuva 4.4 Kaapeleiden käyttö IP20- ja IP21-koteloissa



Kuva 4.5 Kaapeleiden käyttö IP55- ja IP66-koteloissa

Kiristä kannen ruuvit kohdassa *Taulukko 4.1* annettuun momenttiin.

Kotelointi	IP55	IP66
A4/A5	2 (18)	2 (18)
B1/B2	2.2 (19)	2.2 (19)
C1/C2	2.2 (19)	2.2 (19)

Ei kiristettäviä ruuveja malleille A2/A3/B3/B4/C3/C4.

Taulukko 4.1 Kiristysmomentit kansille [N•m (in•lb)]

4.6 Moottorin kytkentä

VAROITUS

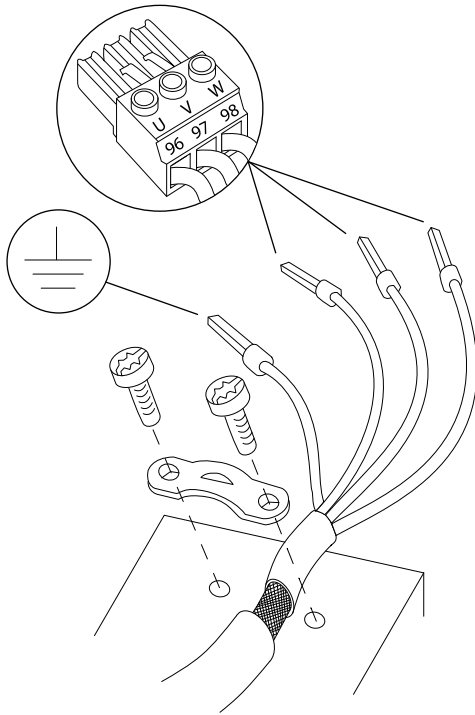
INDUSOITUNUT JÄNNITE

Lähellä kulkevista moottorikaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensaattoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu. Jos moottorin lähtökaapeleita ei ole kuljetettu erillään tai ei käytetä suojattua kaapelia, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Vedä moottorikaapelit erikseen tai
- Käytä suojattuja kaapeleita.
- Noudata kaapelien kokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä. Katso johdinten suurimmat koot kohdasta *kappale 8.1 Sähkötiedot*.
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
- Moottorikytkentöjen talttaukset tai huoltopaneelit ovat laitteiden pohjassa vähintään IP21 (NEMA1/12) -laitteissa.
- Älä kytke käynnistys- tai navanvaihtolaitetta (esimerkiksi Dahlander-moottoria tai asynkronista liukurengasmootoria) taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

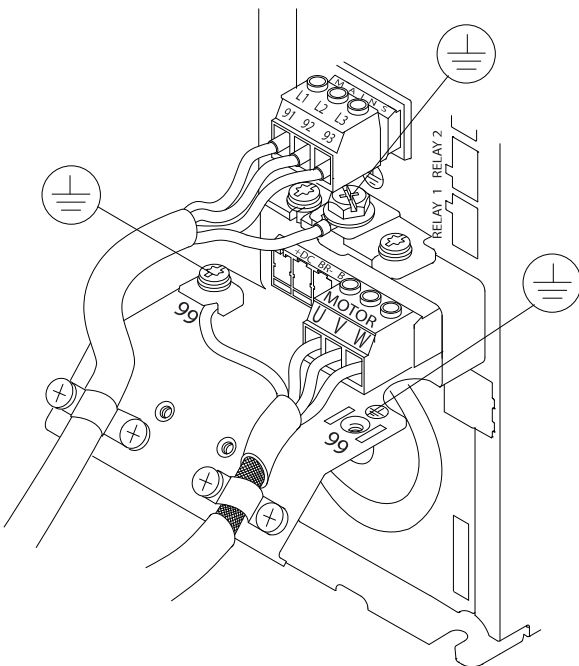
Kaapelisuojan maadoitustoimet

1. Kuori osa ulkokaapelin eristeestä.
2. Aseta kuorittu johdin kaapelinpitimen alle mekaanisen kiinnityksen ja sähköisen kontaktin tuottamiseksi kaapelisuojan ja maadoituksen välille.
3. Kytke maadoituskaapeli lähimpään maadoitusliittimeen kohdassa *kappale 4.3 Maadoitus* olevien maadoitusohjeiden mukaisesti, katso *Kuva 4.6*.
4. Kytke moottorin 3-vaihejohtimet liittimiin 96 (U), 97 (V) ja 98 (W), katso *Kuva 4.6*.
5. Kiristä liittimet kohdan *kappale 8.7 Liitäntöjen kiristysmomentit* ohjeiden mukaisesti.



Kuva 4.6 Moottorin kytkentä

Kuva 4.7 esittää perustaajuusmuuttajan verkkovirtatuloa, moottoria ja maadoitusta. Todelliset konfiguraatiot vaihtelevat laitetyypin ja laiteoptioiden mukaan.



Kuva 4.7 Esimerkki moottori-, syöttö- ja maakytkennästä

130BD531.10

130BF048.11

4.7 Verkon vaihtovirtaliitäntä

- Johdinten koko taajuusmuuttajan tulovirran mukaan. Katso johdinten suurimmat koot kohdasta *kappale 8.1 Sähkötiedot*.
- Noudata kaapelien kokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä.

Toimet

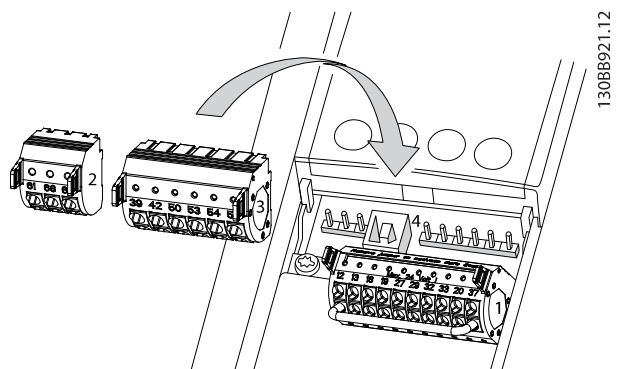
1. Kytke 3-vaiheiset vaihtovirtasyöttöjohdot liittimiin L1, L2 ja L3 (katso Kuva 4.7).
2. Laitteiston konfiguraatiosta riippuen tuloteho kytketään verkkovirran tuloliittimiin tai tulon erotukseen.
3. Maadoita kaapeli kohdan *kappale 4.3 Maadoitus* maadoitusohjeiden mukaan.
4. Syötettäessä eristetystä verkosta (IT-järjestelmä tai kelluva delta) tai TT/TN-S-syötöstä maadoitetulla lenkillä (maadoitettu delta) varmista, että parametrin *parametri 14-50 RFI-suod.* arvoksi on asetettu [0] *Ei käytössä*. Tämä asetus estää tasajännitevälipiiriin vahingoittumisen ja vähentää maakapasitanssia standardin IEC 61800-3 mukaisesti.

4.8 Ohjauskaapelit

- Eristä ohjauskaapelit taajuusmuuttajan suurteho-komponenteista.
- Jos taajuusmuuttaja on kytketty termistoriin, termistorin ohjauskaapelit on vahvistettava/kaksoiseristettävä. 24 V DC verkkojännite on suositeltava. Katso Kuva 4.8.

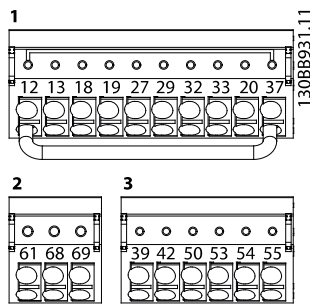
4.8.1 Ohjausliitintyytit

Kuva 4.8 ja Kuva 4.9 näyttävät irrotettavat taajuusmuuttajan liittimet. Liitintoiminnoista ja oletusasetuksista esitetään yhteenveto kohdassa *Taulukko 4.2*.



Kuva 4.8 Ohjausliitinten paikat

130BB921.12



Kuva 4.9 Liitinten numerot

- **Liitännässä 1 on:**
 - 4 ohjelmoitavaa digitaaliliitintä.
 - 2 lisädigitaaliliitintä, jotka voidaan ohjelmoida tuloksi tai lähdeksi.
 - 24 V:n tasavirtaliittimen syöttöjännite.
 - Valinnainen asiakkaan toimittama 24 V:n tasavirtajännite.
- **Liitännän 2 liittimet (+)68 ja (-)69 on tarkoitettu RS-485-sarjaliikennekytkentään.**
- **Liitännässä 3 on:**
 - 2 analogiatuloa.
 - 1 analogialähtö.
 - 10 V DC -verkkajännite.
 - Yhteiset tuloille ja lähdeille.
- **Liitäntä 4 on USB-portti käytettäväksi MCT 10 -asetusohjelmisto-ohjelmiston kanssa.**

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametrin	Oletus-asetus	Kuvaus
Digitaaliset tulot/lähdöt			
12, 13	-	+24 V DC	24 V:n syöttöjännite digitaalituloille ja ulkoisille antureille. Suurin lähtövirta on 200 mA kaikissa 24 V:n kuormissa.
18	Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys	Digitaalitulot.
19	Parametri 5-11 Liitin 19, digitaalitulo	[0] Ei toimintoa	
32	Parametri 5-14 Liitin 32, digitaalitulo	[0] Ei toimintoa	
33	Parametri 5-15 Liitin 33, digitaalitulo	[0] Ei toimintoa	

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametrin	Oletus-asetus	Kuvaus
27	Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[2] Rullaus, käänt.	Digitaalituloille tai lähdeille.
29	Parametri 5-13 Liitin 29, digitaalitulo	[14] Ryömintä	Oletusasetuksena on tulo.
20	-	-	Yhteinen digitaalituloille ja 0 V:n potentiaalille 24 V:n syöttöön.
37	-	Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto	Turvallinen syöttö (valinnainen). Käytetään STO-toimintoon.
Analogiset tulot/lähdöt			
39	-	-	Yleinen analogialähdde
42	Parametri 6-50 Liitin 42, lähtö	Nopeus 0-yläraja	Ohjelmoitava analogialähtö. 0-20 mA tai 4-20 mA, kun maksimivastus on 500 Ω
50	-	+10 V DC	10 V:n analoginen DC-syöttöjännite. Maksimi 15 mA
53	Parametri riryhmä 6-1* Analogiatulo o 53	Reference	Analogiatulo. Jännitteelle tai virralle. Katkaisimet A53 ja A54, valitse mA tai V.
54	Parametri riryhmä 6-2* Analogiatulo o 54	Takaisin-kytkentä	
55	-	-	Yhteinen analogiatuloille
Sarjaliikenne			
61	-	-	Integroitu RC-suodatin kaapelisuojalle. VAIN suojauksen kytkemiseen EMC-ongelmien yhteydessä.
68 (+)	Parametri riryhmä 8-3* FC-portin asetukset	-	RS485-liitäntä. Ohjaukorkin kytkin liitännän resistanssia varten.
69 (-)	Parametri riryhmä 8-3* FC-portin asetukset	-	

Releet			
01, 02, 03	Parametri 5-40 Toiminto rele [0]	[9] Hälytys	Form C -relelähtö. Vaihto- tai tasajännitteelle ja resistiivisille tai induktiivisille kuormille.
04, 05, 06	Parametri 5-40 Toiminto rele [1]	[5] Running	

Taulukko 4.2 Liitinten kuvaus

Lisäliittimet

- 2 form C -relelähtöä. Lähtöjen sijainti riippuu taajuusmuuttajan konfiguraatiosta.
- Sisäisissä laiteoptioissa olevat liittimet. Katso laiteoption mukana tullutta käyttöohjetta.

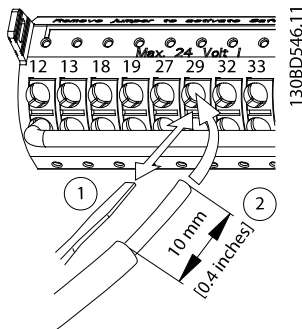
4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin

Ohjausliitinten liitännät voidaan irrottaa taajuusmuuttajasta asennuksen helpottamiseksi kuten kohdassa *Kuva 4.10*.

HUOMAUTUS!

Pidä ohjausjohtimet mahdollisimman lyhyinä ja erillään tehokaapeleista.

1. Joustavat johtimet: Avaa kontakti työntämällä tasakärkinen ruuviavain (kärjen leveys enintään 4 mm tai numero 1) kahden kontaktin välissä olevaan uraan ja työnnä ruuviavainta hieman ylöspäin.



Kuva 4.10 Ohjauskaapeleiden kytkenä

2. Vie paljaaksi kuorittu ohjausjohdin kontaktiin.
3. Joustavat johtimet: Poista ruuviavain kiinnittäaksesi ohjausjohtimen kontaktiin.
4. Varmista, että kontakti on tukeva eikä irrallaan. Löysistä ohjauskaapeleista voi aiheutua laitevikoja tai optimaalista heikompaa toimintaa.

5. Ohjausjohtimen irrottaminen:

- 5a Avaa kontakti työntämällä tasakärkinen ruuviavain (kärjen leveys enintään 4 mm tai numero 1) kahden kontaktin välissä olevaan uraan ja työnnä ruuviavainta hieman ylöspäin.
- 5b Irrota ohjausjohdin kontaktista.
- 5c Irrota ruuviavain.

Katso ohjausliittimien kaapelien koot kohdasta *kappale 8.5 Kaapelien tekniset tiedot* ja tyypilliset ohjauskaapelien liitännät kohdasta *kappale 6 Sovellusten asetusmerkkejä*.

4.8.3 Moottorin toiminta, käyttöönotto (liitin 27)

Liittimen 12 (tai 13) ja liittimen 27 väliin tarvitaan hyppyjohdin, jotta taajuusmuuttaja toimisi käytettäessä tehtaan oletusohjelmointiarvoja.

- Digitaalinen tuloliitin 27 on suunniteltu 24 V:n tasavirran ulkoisen lukituskomennon vastaanottamiseen.
- Jos lukituslaitetta ei käytetä, johda hyppyjohdin ohjausliittimen 12 (suositus) tai 13 ja 27 välille. Hyppyjohdin tuottaa sisäisen 24 V signaalin liittimeen 27.
- Jos tilarivillä LCP:n alareunassa lukee *AUTO REMOTE COAST*, laite on käyttövalmis, mutta siitä puuttuu tulosignaali liittimestä 27.
- Jos liittimeen 27 on kytketty tehtaalla asennettu lisälaite:
 - älä poista tätä liitintä.
 - Älä lisää hyppyjohdinta liittinten 12 ja 27 väliin.
 - Älä poista tuloa 27 käytöstä.

HUOMAUTUS!

KÄYNNISTYS EI MAHDOLLINEN

Taajuusmuuttaja ei voi toimia, jos liittimessä 27 ei ole signaalia, ellei liitintä 27 ole ohjelmoitu uudelleen arvoon "Ei toimintaa".

4.8.4 Jännite-/virtatulon valinta (kytkimet)

Analogiatuloliittimet 53 ja 54 mahdollistavat tulosignaalin määrittämisen jännitteeksi (0–10 V) tai virraksi (0/4–20 mA).

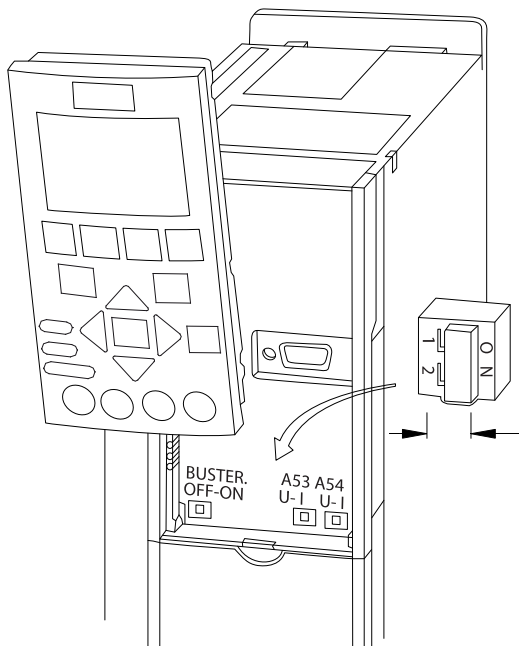
Parametrin oletusasetus

- Liitin 53: nopeuden ohjearvoviesti avoimessa piirissä (katso parametri 16-61 Liitin 53 kytkentäasetus).
- Liitin 54: takaisinkytkentäsignaali suljetussa piirissä (katso parametri 16-63 Liitin 54 kytkentäasetus).

HUOMAUTUS!

Katkaise taajuusmuuttajan syöttö ennen kytkinten asentojen muuttamista.

1. Irrota LCP (katso Kuva 4.11).
2. Irrota muut mahdolliset kytkimet peittävät lisälaitteet.
3. Aseta kytkimet A53 ja A54 signaalityypin valintaa varten. U tarkoittaa jännitettä, I virtaa.



Kuva 4.11 Liitinten 53 ja 54 kytkinten paikka

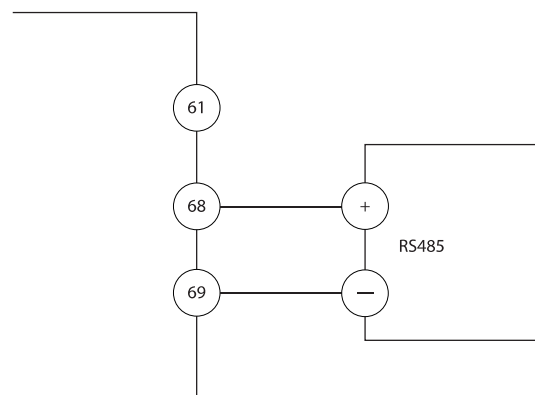
4.8.5 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto

STO-toiminnon käyttäminen vaatii taajuusmuuttajan lisäjohtotusta. Katso lisätietoja *Safe Torque Off -käyttöohjeesta*.

4.8.6 RS485-sarjaliikenne

Kytke RS485-sarjaliikennejohtimet liittimiin (+)68 ja (-)69

- Käytä suojattua sarjaliikennekaapelia (suositus).
- Katso asianmukaisen maadoituksen ohjeet kohdasta *kappale 4.3 Maadoitus*.



Kuva 4.12 Sarjaliikenteen kytkentäkaavio

Sarjaliikenteen peruskokoonpanossa tulee tehdä seuraavat valinnat:

1. protokollatyyppi kohdassa *parametri 8-30 Protokolla*
 2. taajuusmuuttajan osoite kohdassa *parametri 8-31 Osoite*
 3. siirtonopeus kohdassa *parametri 8-32 Baudinopeus*
- Taajuusmuuttajassa on 2 sisäistä tiedonsiirtoprotokollaa:
 - Wilo FC.
 - Modbus RTU.
 - Toiminnot voi ohjelmoida etäkäytöllä protokollaohjelmiston ja RS485-yhteyden avulla tai *parametriyhmässä 8-** Tiedons. ja aset.*
 - Tietyn tiedonsiirtoprotokollan valinta muuttaa erilaisia oletusparametriasetuksia kyseisen protokollan määrittämisestä vastaaviksi sekä tuo käyttöön lisää protokollakohtaisia parametreja.
 - Taajuusmuuttajaan on saatavana optiokortteja muita kenttäväyläprotokollia varten. Katso asennus- ja käyttöohjeet optiokortin dokumentaatiosta.

4.9 Asennuksen tarkistuslista

Tarkista koko asennus kohdassa *Taulukko 4.3* kuvatulla tavalla ennen laitteen asennuksen viimeistelemistä. Tarkista valmiit kohdat ja merkitse ne muistiin.

4

Tarkista seuraavat ohjeet:	Kuvaus	<input checked="" type="checkbox"/>
Apulaitteet	<ul style="list-style-type: none"> Etsi apulaitteita, johdonsuojakatkaisimia, erottimia tai tulosulakkeita/-katkaisimia taajuusmuuttajan tulotehopuolella tai moottorin lähtöpuolella. Varmista, että ne ovat valmiit käytettäväksi täydellä nopeudella. Tarkista takaisinkytkentään taajuusmuuttajalle käytettävien anturien toiminta ja asennus. Irrota tehokertoimen korjauskondensaattorit moottorista. Säädä tehokertoimen korjauskondensaattorit syöttöpuolella ja varmista, että ne ovat vaimennettuja. 	
Kaapelin vetäminen	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että moottorikaapelit ja ohjauskaapelit ovat erikseen tai kolmessa erillisessä metallisessa kaapeliputkessa suurtaajuuskohinan eristämiseksi. 	
Ohjauskaapelit	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista järjestelmä rikkinäisten tai vaurioituneiden johdinten ja löysien liitännöiden varalta. Tarkista, että ohjauskaapelit on eristetty virrasta ja moottorin kytkennöistä kohinan estämiseksi. Tarkista tarvittaessa signaalien jännitelähde. <p>Suosittellemme suojatun kaapelin tai kierretyn parin käyttöä. Varmista, että suojuksen päät on liitetty oikein.</p>	
Jäähdytyksen ilmaväli	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että ilmavälit ylhäällä ja alhaalla ovat riittäviä asianmukaisen ilmavirran varmistamiseksi jäähdytystä varten, katso <i>kappale 3.3 Asennustapa</i>. 	
Ympäristön olosuhteet	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että ympäristön olosuhteita koskevat vaatimukset täyttyvät. 	
Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että sulakkeet tai johdonsuojakatkaisimet ovat asianmukaiset. Tarkista, että kaikki sulakkeet on kytketty tukevasti ja että ne ovat toimintakunnossa. Tarkista myös, että kaikki johdonsuojakatkaisimet ovat auki. 	
Maadoitus	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että maadoitusliitännät ovat riittävät ja tiiviit eikä niissä ole hapettumia. Maadoitus kaapeliputkeen tai takapaneelin kiinnittäminen metallipintaan ei ole riittävä maadoitus. 	
Tulo- ja lähtöteho-kytkennät	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista löysien liitännöiden varalta. Tarkista, että moottorikaapelit ja virtakaapelit ovat erillisissä johtimissa tai erilliset suojatut kaapelit. 	
Paneelin sisäosat	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, ettei laitteen sisäosissa ole likaa, metallilastuja, kosteutta eikä korroosiota. Varmista, että maadoitusliitännät ovat riittävät ja tiiviit eikä niissä ole hapettumia. 	
Kytkimet	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että kaikki kytkinten asetukset on määritetty oikein. 	
Tärinä	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että laite on asennettu tukevasti ja että tarvittaessa käytetään iskua vaimentavia alustoja. Tarkista, esiintyykö tärinää tavallista enemmän. 	

Taulukko 4.3 Asennuksen tarkistuslista



MAHDOLLINEN VAARA SISÄISEN VIAN YHTEYDESSÄ

Loukkaantumisvaara, jos taajuusmuuttajaa ei ole suljettu oikein.

- Varmista ennen virran kytkemistä, että kaikki turvakannet on suljettu ja kiinnitetty oikein.

5 Käyttöönotto

5.1 Turvallisuusohjeet

Katso yleiset turvaohjeet kohdasta *kappale 2 Turvallisuus*.

VAROITUS

SUURI JÄNNITE

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkon vaihtovirran tulotehoon. Jos asennus-, käynnistys- ja huoltotoimia ei teetetä pätevällä henkilöstöllä, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Asennus, käynnistys ja huolto tulee antaa ainoastaan pätevän henkilöstön tehtäviksi.

HUOMAUTUS!

Varoitusmerkeillä varustetut etukannet ovat taajuusmuuttajan integraalinen osa ja niiden katsotaan olevan turvakansia. Kansien on oltava paikoillaan ennen virran kytkemistä ja kaikkina aikoina.

Ennen virran kytkemistä:

1. Sulje turvakansi asianmukaisesti.
2. Tarkista, että kaikki kaapeliläpiviennit on kiristetty oikein.
3. Varmista, että laitteen syöttö on katkaistu ja lukittu. Älä luota taajuusmuuttajan erotuskytkimiin syöttötehon eristyksessä.
4. Varmista, ettei tuloliittimissä L1 (91), L2 (92) ja L3 (93), vaiheesta vaiheeseen tai vaiheesta maahan ole jännitettä.
5. Varmista, ettei lähtöliittimissä 96 (U), 97 (V) ja 98 (W), vaiheesta vaiheeseen tai vaiheesta maahan ole jännitettä.
6. Varmista moottorin jatkuvuus mittaamalla Ω -arvot U–V (96–97), V–W (97–98) ja W–U (98–96).
7. Tarkista taajuusmuuttajan ja moottorin asianmukainen maadoitus.
8. Tarkista, ettei taajuusmuuttajan liittimissä ole löysiä kytkentöjä.
9. Varmista, että verkkojännite vastaa taajuusmuuttajan ja moottorin jännitettä.

5.2 Virran kytkeminen

Kytke laitteeseen virta seuraavasti:

1. Varmista, että tulojännite on tasapainossa 3 %:n sisällä. Ellei, korjaa syöttöjännitteen epätasapaino, ennen kuin jatkat. Toista toimenpide jännitteen korjauksen jälkeen.
2. Varmista, että mahdollisen optiona saatavan laitteen kytkentä vastaa asennussovellusta.
3. Varmista, että kaikki käyttölaitteet on kytketty pois päältä. Paneeliovien on oltava kiinni ja kansien hyvin kiinnitettyinä.
4. Kytke laitteeseen virta. Älä käynnistä taajuusmuuttajaa tässä vaiheessa. Jos laitteessa on erotuskytkin, käännä se ON-asentoon virran tuomiseksi taajuusmuuttajaan.

5.3 Paikallisohjauspaneelin toiminta

Paikallisohjauspaneeli (LCP) on yhdistetty näyttö ja näppäimistö laitteen etuosassa.

LCP:ssä on monia erilaisia toimintoja:

- Käynnistys, pysäytys ja ohjausnopeus paikallisohjauksella.
- Näytä käyttötiedot, tila, varoitukset ja huomautukset.
- Ohjelmoi taajuusmuuttajan toiminnot.
- Nollaa taajuusmuuttajan vian jälkeen, jos automaattinollaus on poissa käytöstä.

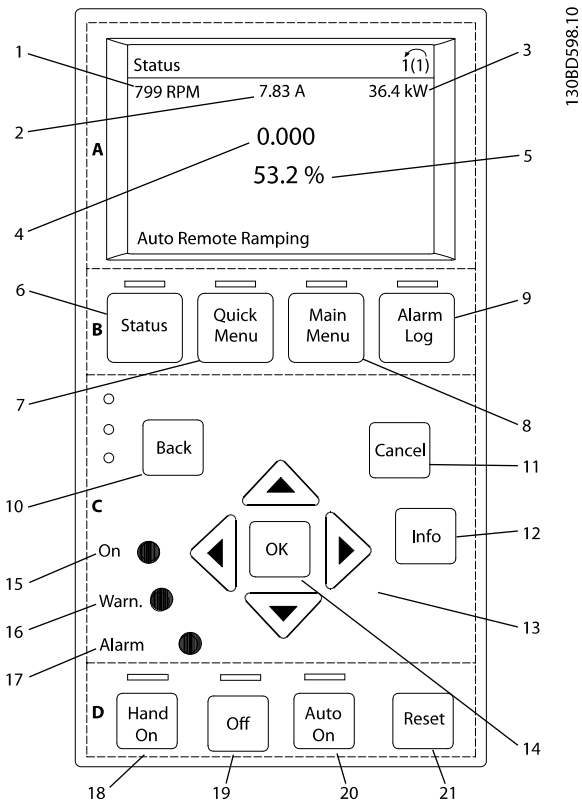
HUOMAUTUS!

Voit tehdä käyttöönoton tietokoneen avulla asentamalla MCT 10 -asetusohjelmisto -ohjelmiston. Saat lisätietoja ja latauksia ottamalla yhteyden WIL0 SE:hen.

5.3.1 Graafisen paikallisohjauspaneelin rakenne

Graafinen paikallisohjauspaneeli (GLCP) jakautuu neljään toiminnalliseen ryhmään (katso *Kuva 5.1*).

- A. Näyttöalue.
- B. Näytön valikkopainikkeet.
- C. Navigointinäppäimet ja merkkivalot.
- D. Toimintopainikkeet ja nollaus



Kuva 5.1 GLCP

A. Näyttöalue

Näyttöalue aktivoituu, kun taajuusmuuttaja saa jännitettä verkon, DC-liittimien tai 24 V:n ulkoisen tasavirtasyötön kautta.

LCP:ssä näkyviä tietoja voi muokata käyttäjäsovelluksen mukaan. Valitse optiot *pika-asetusvalikosta* Q3-13 *Näytön asetukset*.

Näyttö	Parametrin	Oletusasetus
1	Parametri 0-20 Näytön rivi 1.1 pieni	[1617] Nopeus [RPM]
2	Parametri 0-21 Näytön rivi 1.2 pieni	[1614] Moottorin virta
3	Parametri 0-22 Näytön rivi 1.3 pieni	[1610] Teho [kW]
4	Parametri 0-23 Näytön rivi 2 suuri	[1613] Taajuus
5	Parametri 0-24 Näytön rivi 3 suuri	[1602] Ohjearvo %

Taulukko 5.1 Kuvateksti Kuva 5.1, näyttöalue

B. Näytön valikkopainikkeet

Valikkopainikkeita käytetään valikon käyttöparametrien määrittämiseen, tilanäyttötilojen selaamiseen normaalin käytön aikana sekä vikalokin tietojen tarkasteluun.

	Painike	Toiminta
6	Status	Näyttää toimintatiedot.
7	Quick Menu (pika-asetusvalikko)	Mahdollistaa ohjelmoinnin parametrien muokkaamisen alkuasennusohjeita ja monia yksityiskohtaisia käyttöohjeita varten.
8	Main Menu (päävalikko)	Mahdollistaa kaikkien ohjelmointiparametrien muokkaamisen.
9	Hälytysloki	Näyttää luettelon aktiivisista varoituksista, 10 tuoreinta hälytystä sekä huoltolokin.

Taulukko 5.2 Kuvateksti Kuva 5.1, Näytön valikkonäppäimet

C. Navigointipainikkeet ja merkkivalot (LED)

Navigointipainikkeilla ohjelmoidaan toimintoja ja liikutetaan näyttökohdistinta. Lisäksi navigointipainikkeilla voi säädellä nopeutta paikallisessa käytössä. Tällä alueella on kolme taajuusmuuttajan tilan merkkivaloa.

	Painike	Toiminta
10	Takaisin	Palauttaa edelliseen vaiheeseen tai luetteloon valikkorakenteessa.
11	Peruuta	Peruu viimeksi tekemäsi muutoksen tai antamasi komennon, kunhan näyttötilaa ei ole vaihdettu.
12	Info	Paina tästä, niin saat esiin näytöllä olevan toiminnon määritelmän.
13	Navigointipainikkeet	Liiku valikkokohtien välillä neljällä navigointipainikkeella.
14	OK	Voit muokata parametriryhmiä tai ottaa valinnan käyttöön painamalla tästä.

Taulukko 5.3 Kuvateksti Kuva 5.1, navigointipainikkeet

	Merkkivalo	Väri	Toiminta
15	Päällä	Vihreä	ON-merkkivalo syttyy, kun taajuusmuuttajaan kytketään verkkojännite tai se saa jännitettä verkon, DC-väylän liittimen tai 24 V:n ulkoisen virtalähteen kautta.
16	Warn.	Keltainen	Kun varoituksen edellytykset täyttyvät, keltainen WARN-valo syttyy ja näytölle tulee ongelmasta kertova teksti.
17	Hälytys	Punainen	Vikatilanne saa punaisen hälytysvalon vilkkumaan, ja näytölle tulee hälytysteksti.

Taulukko 5.4 Kuvateksti Kuva 5.1, merkkivalot (LED)

D. Toimintopainikkeet ja nollaus

Toimintopainikkeet sijaitsevat LCP:n alaosassa.

	Painike	Toiminta
18	[Hand On]	Käynnistää taajuusmuuttajan paikallisohjauksella. <ul style="list-style-type: none"> Ohjaustulosta tai sarjaliikenteestä peräisin oleva ulkoinen pysäytysignaali ohittaa paikallisen hand on -ohjauksen.
19	Off	Sammuttaa moottorin mutta ei katkaise tehonsyöttöä taajuusmuuttajalle.
20	[Auto On]	Kytkee järjestelmän etäkäyttötilaan. <ul style="list-style-type: none"> Reagoi ohjausliitinten tai sarjaliikenteen ulkoiseen käynnistyskomentoon.
21	Kuittaus	Kuittaa taajuusmuuttajan manuaalisesti vian korjaamisen jälkeen.

Taulukko 5.5 Kuvateksti Kuva 5.1, käyttönäppäimet ja kuittaus

HUOMAUTUS!

Säädä näytön kontrastia painamalla [Status]- ja [▲]/[▼]-näppäimiä.

5.3.2 Parametrin asetukset

Sovellusten oikea ohjelmointi edellyttää usein toimintojen asettamista useisiin toisiinsa liittyviin parametreihin. Lisätietoja parametreista on kohdissa *kappale 9.2 Parametri-valikon rakenne*.

Ohjelmointitiedot tallentuvat sisäisesti taajuusmuuttajaan.

- Tee tiedoista varmuuskopio lataamalla ne LCP:n muistiin.
- Voit ladata tiedot toiseen taajuusmuuttajaan kytkemällä LCP:n kyseiseen laitteeseen ja lataamalla tallennetut asetukset.
- Tehtaan oletusasetusten palauttaminen ei muuta LCP:n muistiin tallennettuja tietoja.

5.3.3 Tietojen lataaminen LCP:lle/LCP:stä

- Pysäytä moottori [OFF]-painikkeella ennen tietojen lataamista paneeliin tai taajuusmuuttajaan.
- Paina [Main Menu], valitse *parametri 0-50 LCP-kopiointi* ja paina [OK].
- Lataa tiedot LCP:hen valitsemalla [1] *Kaikki LCP:hen* tai lataa tiedot LCP:stä valitsemalla [2] *Kaikki LCP:stä*.
- Paina [OK]-painiketta. Näyttöön tulee palkki, joka kertoo lataamisen edistymisestä.
- Palaa normaaliin toimintaan painamalla [Hand On]- tai [Auto On] -näppäintä.

5.3.4 Parametriasetusten muuttaminen

Parametriasetuksia voi käyttää ja muuttaa pika-asetusvalikosta tai päävalikosta. *Pika-asetusvalikon* kautta voi käyttää vain tiettyjä parametreja.

- Paina LCP:n [Quick Menu]- tai [Main Menu] -näppäintä.
- Selaa parametriryhmiä painamalla [▲] [▼], valitse parametriryhmä painamalla [OK].
- Selaa parametreja painamalla [▲] [▼], valitse parametri painamalla [OK].
- [▲] [▼] -näppäimillä voit muuttaa parametrin asetuksen arvoa.
- Siirrä numeroa painamalla [◀] [▶] kun desimaaliparametri on muokkaustilassa.
- Hyväksy uusi asetus [OK]-näppäimellä.
- Siirry *Tila*-kohtaan painamalla kaksi kertaa [Back] tai siirry *päävalikkoon* painamalla [Main Menu].

Näytä muutokset

Pika-asetusvalikko Q5 - Tehdyt muutokset näyttää kaikki parametrit, jotka on muutettu oletusasetuksista.

- Luettelossa näytetään ainoastaan parametrit, jotka on muutettu nykyisen asetusten muokkauksen aikana.
- Oletusarvoiksi palautettuja parametreja ei näytetä.
- Viesti *Empty* (Tyhjä) tarkoittaa, että parametreja ei ole muutettu.

5.3.5 Oletusasetusten palauttaminen

HUOMAUTUS!

Ohjelmoinnin, moottorin tietojen, lokalisoinnin ja valvontatietojen häviämisen vaara, jos oletusasetukset palautetaan. Voit luoda varmuuskopion lataamalla tiedot LCP:hen ennen alustamista.

Parametriasetukset palautetaan oletusarvoon alustamalla taajuusmuuttaja. Alustus tehdään toiminnolla *parametri 14-22 Toimintatila* (suositeltava) tai manuaalisesti.

- parametri 14-22 Toimintatila*-toiminnon avulla tehty alustus ei nollaa taajuusmuuttajan asetuksia, kuten käyntitunnit, sarjaliikenteen valinnat, henkilökohtaiset valikkoasetukset, vikaloki, hälytysloki ja muut valvontatoiminnot.
- Manuaalinen alustus poistaa kaikki moottorin, ohjelmoinnin, lokalisoinnin ja valvonnan tiedot ja palauttaa tehtaan oletusasetukset.

Suosittelava alustus toiminnon parametri 14-22 Toimintatila avulla.

1. Painamalla [Main Menu] -näppäintä kaksi kertaa pääset parametreihin.
2. Siirry kohtaan *parametri 14-22 Toimintatila* ja paina [OK]-näppäintä.
3. Valitse [2] *Alustus* ja paina [OK]-näppäintä.
4. Katkaise laitteesta virta ja odota, kunnes näyttö sammuu.
5. Kytke laitteeseen virta.

Parametrien oletusasetukset palautuvat käynnistyksen aikana. Se voi kestää hiukan normaalia pidempään.

6. *Hälytys 80, Taajuusmuut. alust.* tulee näkyviin.
7. Palaa käyttötilaan painamalla [Reset].

Manuaaliset alustustoimet

1. Katkaise laitteesta virta ja odota, kunnes näyttö sammuu.
2. Pidä [Status]-, [Main Menu]- ja [OK]-näppäimiä painettuna samaan aikaan, kun kytket laitteeseen syötön (noin 5 s tai kunnes kuuluu selvä napsahdus ja puhallin käynnistyy).

Tehtaan oletusparametriasetykset palautuvat käynnistyksen aikana. Se voi kestää hiukan normaalia pidempään.

Manuaalinen alustus ei resetoï seuraavia taajuusmuuttajan tietoja:

- *Parametri 15-00 Käyttötunnit.*
- *Parametri 15-03 Käynnistyksiä.*
- *Parametri 15-04 Ylilämpötilat.*
- *Parametri 15-05 Ylijännitteet.*

5.4 Perusohjelmointi

5.4.1 Käyttöönotto SmartStart-toiminnon avulla

SmartStart mahdollistaa perusmoottorin ja sovellusparametrien nopean määrittämisen.

- SmartStart käynnistyy automaattisesti taajuusmuuttajan ensimmäisen käynnistyksen tai alustuksen jälkeen.
- Tee taajuusmuuttajan käyttöönottotoimet loppuun toimimalla näyttöön tulevien ohjeiden mukaisesti. Aktivoi SmartStart-toiminto aina valitsemalla *Pika-asetusvalikko Q4 - SmartStart*.
- Katso lisätietoja käyttöönotosta ilman SmartStart-avustajaa kohdasta *kappale 5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -näppäimellä* tai ohjelmointioppaasta.

HUOMAUTUS!

SmartStart-asetusten määrittäminen edellyttää moottorin tietoja. Vaadittavat tiedot ovat yleensä moottorin tyyppikilvessä.

SmartStart-toiminto määrittää taajuusmuuttajan asetukset 3 vaiheessa, joista kussakin on useita vaiheita, katso *Taulukko 5.6*.

	Vaihe	Toiminta
1	Perusohjelmointi	Suorita ohjelmointi
2	Sovellusosuus	Valitse ja ohjelmoi haluamasi sovellus: <ul style="list-style-type: none"> • Yksi pumppu/moottori. • Moottorin vuorottelu. • Peruskaskadiohjaus. • Isäntä/orja.
3	Vesi- ja pumppuominaisuudet	Siirry erillisiin vesi- ja pumppuparametreihin.

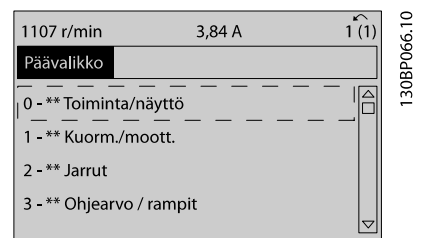
Taulukko 5.6 SmartStart-asetukset 3 vaiheessa

5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -näppäimellä

Suosittelavat parametrien asetukset on tarkoitettu käynnistystä ja tarkistusta varten. Sovelluksen asetukset voivat vaihdella.

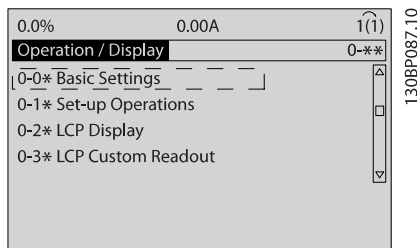
Syötä tiedot, kun virta on päällä, mutta ennen taajuusmuuttajan käyttöä.

1. Paina LCP:n [Main Menu] -näppäintä.
2. Siirry navigointinäppäimillä *parametriryhmään 0-** Toiminto/Näyttö* ja paina [OK].



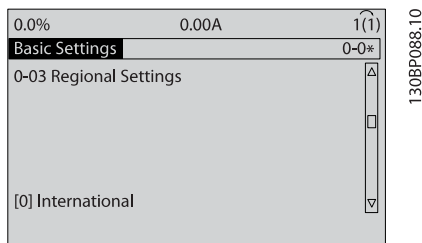
Kuva 5.2 Main Menu

3. Siirry navigointinäppäimillä *parametriryhmään* 0-0* *Perusasetukset* ja paina [OK].



Kuva 5.3 Toiminto/näyttö

4. Siirry navigointinäppäimillä kohtaan *parametri 0-03 Paikalliset asetukset* ja paina [OK].



Kuva 5.4 Perusasetukset

5. Valitse navigointinäppäimillä tarpeen mukaan [0] *Kansainvälinen* tai [1] *Pohjois-Amerikka* ja paina [OK]-näppäintä. (Tämä muuttaa useiden perusparametrien oletusasetuksia).
6. Paina LCP:n [Main Menu] -näppäintä.
7. Siirry navigointinäppäimillä kohtaan *parametri 0-01 Kieli*.
8. Valitse kieli ja paina [OK]-näppäintä.
9. Jos ohjausliitinten 12 ja 27 välissä on hyppyyjohdin, jätä *parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulon* -asetus tehtaan oletusasetukseksi. Valitse muussa tapauksessa [0] *Ei toimintoa* kohdassa *parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo*.
10. Määritä sovelluskohtaiset asetukset seuraaville parametreille:
- 10a *Parametri 3-02 Minimiohjearvo*.
 - 10b *Parametri 3-03 Maksimiohjearvo*.
 - 10c *Parametri 3-41 Ramppi 1:n nousuaika*.
 - 10d *Parametri 3-42 Ramppi 1 rampin seisontaaika*.
 - 10e *Parametri 3-13 Ohjearvon paikka*. Yhdistetty asetukseen Yht. käsi/aut.käytt. Paikallinen Etä.

5.4.3 Asynkronisen moottorin asetukset

Anna seuraavat moottoritiedot. Tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä.

1. *Parametri 1-20 Moottorin teho [kW]* tai *parametri 1-21 Moott. teho [hv]*.
2. *Parametri 1-22 Moottorin jännite*.
3. *Parametri 1-23 Moottorin taajuus*.
4. *Parametri 1-24 Moottorin virta*.
5. *Parametri 1-25 Moottorin nimellisaika*.

Kun VVC⁺-tilassa halutaan optimaalinen suorituskyky, seuraavien parametrien määrittämiseen vaaditaan lisää moottoritietoja. Tiedot ovat moottorin datalehdellä (nämä tiedot eivät yleensä ole moottorin tyyppikilvessä). Suorita täydellinen automaattinen moottorin sovitus (AMA) parametrilla *parametri 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA) [1] Täyd. AMA* käytt. tai anna parametrit manuaalisesti. *Parametri 1-36 Rautahäviön resistanssi (Rfe)* syötetään aina manuaalisesti.

6. *Parametri 1-30 Staattorin resistanssi (Rs)*.
7. *Parametri 1-31 Rotoottorin resistanssi (Rr)*.
8. *Parametri 1-33 Staattorin vuodon resistanssi (X1)*.
9. *Parametri 1-34 Rotoottorin vuodon reaktanssi (X2)*.
10. *Parametri 1-35 Pääreaktanssi (Xh)*.
11. *Parametri 1-36 Rautahäviön resistanssi (Rfe)*.

Sovelluskohtainen säätö ajettaessa VVC⁺

VVC⁺ on hyvä yleinen ohjaustila. Useimmissa tilanteissa sen suorituskyky on optimaalinen ilman lisäsäätöjä. Suorita täydellinen AMA parhaan suorituskyvyn takaamiseksi.

5.4.4 PM-moottorin asetus, VVC⁺

HUOMAUTUS!

Käytä kestopagneettimoottoria (PM) vain puhaltimille ja pumpeille.

Alkuohjelmoinnin vaiheet

1. Aktivoi PM-moottorin käyttö *Parametri 1-10 Moott. rakenne*, valitse [1] PM, ei avonapa SPM.
2. Aseta parametrin *parametri 0-02 Moottorin nopeusyks.* arvoksi [0] RPM.

Moottoritietojen ohjelmointi

Kun valittuna on PM-moottori kohdassa *parametri 1-10 Moott. rakenne*, PM moottoriin liittyvät parametrit parametriryhmissä 1-2* *Moottoridata*, 1-3* *Laaj. moottoritied.* ja 1-4* ovat aktiivisia.

Tarvittavat tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä ja moottorin datalehdellä.

Ohjelmoi seuraavat parametrit luetellussa järjestyksessä:

1. *Parametri 1-24 Moottorin virta.*
2. *Parametri 1-26 Moott. jatk. nimell.momentti.*
3. *Parametri 1-25 Moottorin nimellinopeus.*
4. *Parametri 1-39 Moottorin napaluku.*
5. *Parametri 1-30 Staattorin resistanssi (Rs).*
Syötä linja yhteisen staattorikämin resistanssin (Rs). Jos käytettävissä on tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linjasta yhteiseen (aloituspiste) -arvon saavuttamiseksi.
6. *Parametri 1-37 d-akselin induktanssi (Ld).*
Syötä PM-moottorin linjasta yhteiseen -arvo suoran akselin induktanssiin.
Jos käytettävissä on vain tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linja-aloituspiste-arvon määrittämiseksi.
7. *Parametri 1-40 Paluu EMF nop. 1000 1/min.*
Syötä linjasta linjaan PM-moottorin SMV:n palautus 1000 kierrosta minuutissa (rpm) (RMS-arvo). SMV:n palautusarvo on PM-moottorin tuottama jännite silloin, kun taajuusmuuttajaa ei ole kytketty ja akselia pyöritetään ulkopuolelta. SMV:n palautusarvo ilmoitetaan yleensä suhteessa moottorin nimellinopeuteen tai 1000 kierrokseen minuutissa 2 linjan väliltä mitattuna. Jos arvoa ei ole saatavana moottorin nopeudella 1000 kierrosta minuutissa (rpm), laske oikea arvo seuraavasti: Jos SMV:n palautus on esimerkiksi 320 V nopeudella 1800 kierrosta minuutissa (rpm), se voidaan laskea kierrosten ollessa 1000 RPM seuraavasti: $SMV:n\ palautus = (jännite / RPM) * 1000 = (320 / 1800) * 1000 = 178$. Tämä on arvo, joka on asetettava parametriin *parametri 1-40 Paluu EMF nop. 1000 1/min.*

Testaa moottorin toiminta

1. Käynnistä moottori pienellä nopeudella (100–200 kierrosta minuutissa (rpm)). Jos moottori ei pyöri, tarkista asennus, yleinen ohjelmointi ja moottorin tiedot.
2. Tarkasta, että käynnistystoiminto kohdassa *parametri 1-70 PM -käynnistystila* vastaa sovelluksen vaatimuksia.

Moottorin tunnistus

Tätä toimintoa suositellaan sovelluksissa, joissa moottori käynnistyy pysähdyksistä esimerkiksi pumpeissa ja kuljettimissa. Joissain moottoreissa kuuluu ääni, kun impulssia lähetetään. Tämä ei vahingoita moottoria.

Paikoitus

Tämä toiminto on suositeltava sovelluksille, joissa moottori pyörii hitaalla nopeudella, esimerkiksi puhallinsovellusten tuulimyllyilmiö. *Parametri 2-06 Paikoitusvirta* ja *parametri 2-07 Paikoitus aika* ovat säädettävissä. Suurena näiden parametrien tehdasasetuksia sovelluksissa, joissa on kyseessä suuri hitaus.

Käynnistä moottori nimellinopeudella. Jos sovellus ei käy hyvin, tarkista VVC⁺ PM -asetukset. Suositusasetukset eri sovelluksille ovat nähtävissä kohdissa *Taulukko 5.7*.

Sovellus	Asetukset
Alhaisen inertian sovelluksiin $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	Parametria <i>Parametri 1-17 Jännitteen suodatinaikavakio</i> on suurennettava kertoimella 5–10. Parametria <i>Parametri 1-14 Vaimennuksen vahvistus</i> on pienennettävä. Parametria <i>Parametri 1-66 Min.virta pienellä nopeudella</i> on pienennettävä (<100 %)
Alhaisen inertian sovelluksiin $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Merkitse lasketut arvot muistiin.
Korkean inertian sovellukset $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	Parametreja <i>Parametri 1-14 Vaimennuksen vahvistus</i> , <i>parametri 1-15 Suodatinaikavakio</i> , <i>hidas nopeus</i> ja <i>parametri 1-16 Suodatinaikavakio</i> , <i>suuri nopeus</i> on suurennettava.
Suuri kuorma pienellä nopeudella <30 % (Nimellinopeus)	Parametria <i>Parametri 1-17 Jännitteen suodatinaikavakio</i> on suurennettava. Parametria <i>Parametri 1-66 Min.virta pienellä nopeudella</i> on suurennettava (>100 % pitkän aikaa saattaa aiheuttaa moottorin ylikuumentumisen).

Taulukko 5.7 Suositusasetukset eri sovelluksille

Jos moottori alkaa oskilloida tietyllä nopeudessa, suurennaparametri *1-14 Vaimennuksen vahvistus* -arvoa. Suurena arvoa pienin askelin. Moottorista riippuen tälle parametrille hyvä arvo on 10 % tai 100 % suurempi kuin oletusarvo.

Käynnistysmomenttia voi säätää kohdassa *parametri 1-66 Min.virta pienellä nopeudella*. 100% sisältää nimellismomentin käynnistysmomenttina.

5.4.5 SynRM-moottorin asetukset VVC⁺:n avulla

Tässä osassa kuvataan, miten SynRM-moottori määritetään VVC⁺:n avulla.

HUOMAUTUS!

SmartStart-avustaja kattaa SynRM-moottorien perusasetusten määrittämisen.

Alkuohjelmoinnin vaiheet

Ota SynRM-moottorin toiminta käyttöön valitsemalla [5] *Sync*. *Reluktanssi* kohdassa *parametri 1-10 Moott. rakenne*.

Moottoritietojen ohjelmointi

Alkuohjelmoinnin vaiheiden jälkeen SynRM-moottoriin liittyvät parametrit *parametriryhmissä 1-2* Moottoridata, 1-3* Laaj., Moottoritied. ja 1-4* Laaj. moottoritied. II* ovat aktiivisia.

Käytä moottorin tyyppikilven ja moottorin datalehden tietoja seuraavien parametrien ohjelmoimiseen mainitussa järjestyksessä:

1. *Parametri 1-23 Moottorin taajuus.*
2. *Parametri 1-24 Moottorin virta.*
3. *Parametri 1-25 Moottorin nimellisnopeus.*
4. *Parametri 1-26 Moott. jatk. nimell.momentti.*

Suorita täydellinen AMA käyttämällä

parametri 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA) [1] Täyd. AMA käytt. tai anna seuraavat parametrit manuaalisesti.

1. *Parametri 1-30 Staattorin resistanssi (Rs).*
2. *Parametri 1-37 d-akselin induktanssi (Ld).*
3. *Parametri 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).*
4. *Parametri 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).*
5. *Parametri 1-48 Inductance Sat. Point.*

Sovelluskohtaiset säädöt

Käynnistä moottori nimellisnopeudella. Jos sovellus ei käy hyvin, tarkista VVC⁺ SynRM -asetukset. Kohdassa *Taulukko 5.8* on sovelluskohtaisia suosituksia:

Sovellus	Asetukset
Alhaisen inertian sovelluksiin $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	Suurena <i>parametri 1-17 Jännitteen suodatinaikavakio</i> -arvoa kertoimella 5–10. Pienennä arvoa <i>parametri 1-14 Vaimennuksen vahvistus</i> . Pienennä arvoa <i>parametri 1-66 Min.virta pienellä nopeudella (<100 %)</i> .
Alhaisen inertian sovelluksiin $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Säilytä oletusarvot.
Korkean inertian sovellukset $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	Suurena <i>parametri 1-14 Vaimennuksen vahvistus-</i> , <i>parametri 1-15 Suodatinaikavakio</i> , <i>hidas nopeus-</i> ja <i>parametri 1-16 Suodatinaikavakio</i> , <i>suuri nopeus</i> -arvoa.

Sovellus	Asetukset
Suuri kuorma pienellä nopeudella <30 % (Nimellisnopeus)	Suurena parametria <i>parametri 1-17 Jännitteen suodatinaikavakio</i> Säädä käynnistysmomenttia suurentamalla <i>parametri 1-66 Min.virta pienellä nopeudella</i> -arvoa. 100 % tuottaa käynnistysmomentiksi nimellismomentin. Yli 100 % virtatason käyttäminen pitkään voi ylikuumentaa moottorin.
Dynamiikan sovellukset	Suurena erittäin dynaamisissa sovelluksissa <i>parametri 14-41 AEO:n minimimagnetointi</i> -arvoa. Parametrin <i>parametri 14-41 AEO:n minimimagnetointi</i> säätäminen varmistaa hyvän tasapainon energiatehokkuuden ja dynamiikan välillä. Määritä pienin taajuus, jolla taajuusmuuttaja käyttää pienintä magnetisointia, säätämällä parametria <i>parametri 14-42 AEO:n minimitaajuus</i> .
Alle 18 kW (24 hv) moottorikoot	Vältä lyhyitä rampin laskuaikoja.

Taulukko 5.8 Suositukset eri sovelluksille

Jos moottori alkaa oskilloida tietyllä nopeudessa, suurena *parametri 1-14 Vaimennuksen vahvistus* -arvoa. Suurena vaimennuksen vahvistusarvoa pienin askelin. Moottorista riippuen tämän parametrin voi asettaa 10 % tai 100 % oletusarvoa suuremmaksi.

5.4.6 Automaattinen energian optimointi (AEO)

HUOMAUTUS!

AEO ei koske kestopagneettimoottoreita.

AEO on menetelmä, joka minimoi moottorin jännitteen-syötön, jolloin energiankulutus, lämpö ja melu vähenevät.

Ota AEO käyttöön asettamalla parametrin *parametri 1-03 Momentin ominaiskäyrä* arvoksi [2] *Autom. energian optim. CT* tai [3] *Autom. energian optim. VT*.

5.4.7 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)

AMA on testimenetelmä, jolla optimoidaan taajuusmuuttajan ja moottorin yhteensopivuus.

- Taajuusmuuttaja rakentaa matemaattisen mallin moottorista moottorin lähtövirran säätämiseksi. Menetelmällä testataan myös sähkön tulovaiheen tasapaino. Se vertaa moottorin ominaisuuksia syötettyihin tyyppikilven tietoihin.
- Moottorin akseli ei pyöri eikä moottori vaurioidu AMA:n suorittamisen aikana.
- Jotkin moottorit eivät ehkä pysty suorittamaan testin täydellistä versiota. Valitse siinä tapauksessa [2] Rajoit. AMA käyttöön.
- Jos moottoriin on kytketty lähtösuodatin, valitse [2] Rajoit. AMA käyttöön.
- Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, lue *kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä*.
- Suorita tämä kylmällä moottorilla parhaiden tulosten saamiseksi.

AMA:n suorittaminen

1. Paina [Main Menu] -näppäintä parametrien muokkaamiseksi.
2. Siirry parametriryhmään 1-3* Kuorma ja moottori ja paina [OK]-näppäintä.
3. Siirry parametriryhmään 1-2* Moottoridata ja paina [OK]-näppäintä.
4. Siirry kohtaan parametri 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA) ja paina [OK]-näppäintä.
5. Valitse [1] Täyd. AMA käytt. ja paina [OK]-näppäintä.
6. Noudata näytölle tulevia ohjeita.
7. Testi suoritetaan automaattisesti, ja järjestelmä ilmoittaa sen valmistumisesta.
8. Laajennetut moottoritiedot syötetään parametriryhmään 1-3* Laaj. moottoritied.

5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus

HUOMAUTUS!

Pumppujen/kompressorien vaurioitumisen vaara moottorin käydessä väärään suuntaan. Tarkista moottorin pyöriminen ennen taajuusmuuttajan käyttöä.

Moottori käy vähän aikaa 5 Hz:n taajuudella tai kohdassa *parametri 4-12 Moott. nopeuden alaraja [Hz]* määritetyllä taajuudella.

1. Paina [Main Menu] -näppäintä.
2. Siirry kohtaan *parametri 1-28 Moott. pyör. tarkistus* ja paina [OK]-näppäintä.
3. Siirry kohtaan [1] Käytössä.

Näytölle tulee seuraava teksti: *Note! Motor may run in wrong direction.*

4. Paina [OK]-painiketta.
5. Noudata näytölle tulevia ohjeita.

HUOMAUTUS!

Jos haluat vaihtaa pyörimissuuntaa, katkaise tehonsyöttö taajuusmuuttajalle ja odota tehon purkautumista. Käännä minkä tahansa kahden (kolmesta) moottorin johtimen kytkentä kytkennän moottorin tai taajuusmuuttajan puolelta.

5.6 Paikallisohjauksen testi

1. Anna taajuusmuuttajalle paikallinen käynnistyskomento painamalla [Hand On] -painiketta.
2. Nopeuta taajuusmuuttajaa painamalla [▲]-painiketta täydelle nopeudelle. Osoittimen siirtäminen desimaalipilkun vasemmalle puolelle mahdollistaa nopeammat tulon muutokset.
3. Pane merkille mahdolliset kiihtyvyysoingelmat.
4. Paina [Off]-painiketta. Pane merkille mahdolliset hidastusongelmat.

Katso *kappale 7.5 Vianmääritys*, jos havaitset kiihdytys- tai hidastusongelmia. Katso ohjeet taajuusmuuttajan nollaukseen laukaisun jälkeen kohdasta *kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä*.

5.7 Järjestelmän käynnistys

Tässä kappaleessa vaaditut toimet edellyttävät kytkentöjä ja sovellusten ohjelmointia. Seuraavaa menettelyä suositellaan, kun sovellusasennus on suoritettu.

1. Paina [Auto On].
2. Suorita ulkoinen käyntikomento.
3. Säädä nopeuden ohjearvo koko nopeusalueella.
4. Poista ulkoinen käyntikomento.
5. Tarkista moottorin ääni- ja värinätaaso varmistaksesi, että järjestelmä toimii aiotulla tavalla.

Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, lue *kappale 7.3 Varoitus- ja hälytystyypit* tai *kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä*.

6 Sovellusten asetusesimerkkejä

Tämän jakson esimerkit on tarkoitettu pikaohjeiksi yleisiin sovelluksiin.

- Parametrien asetukset ovat alueen oletusarvot, ellei toisin ole mainittu (valittu parametrissa *parametri 0-03 Paikalliset asetukset*).
- Liittimiin liittyvät parametrit ja niiden asetukset näkyvät piirrosten vieressä.
- Vaaditut kytkentäasetukset analogisille liittimille A53 tai A54 näkyvät myös.

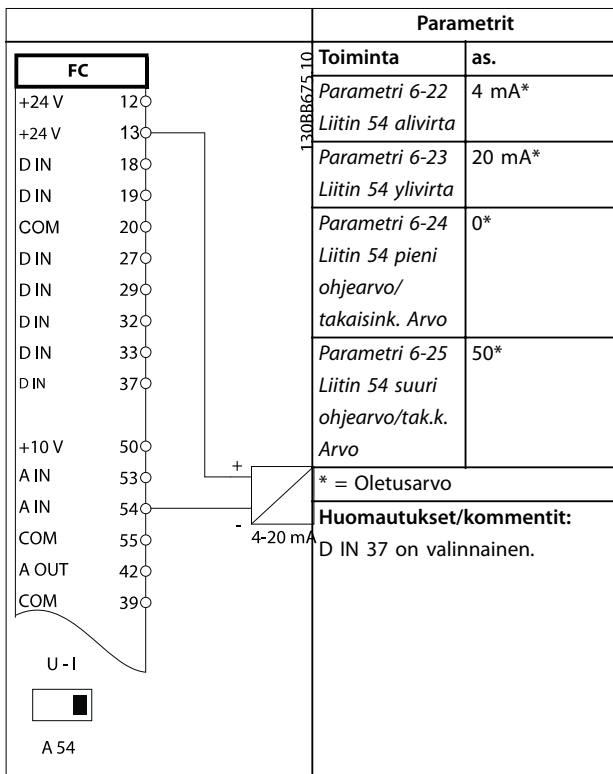
HUOMAUTUS!

Kun käytössä on valinnainen Safe Torque Off (STO) -toiminto, liittimen 12 (tai 13) ja liittimen 37 välillä voidaan tarvita hyppyjohdin, jotta taajuusmuuttaja toimisi käytettäessä tehtaan oletusohjelmointiarvoja.

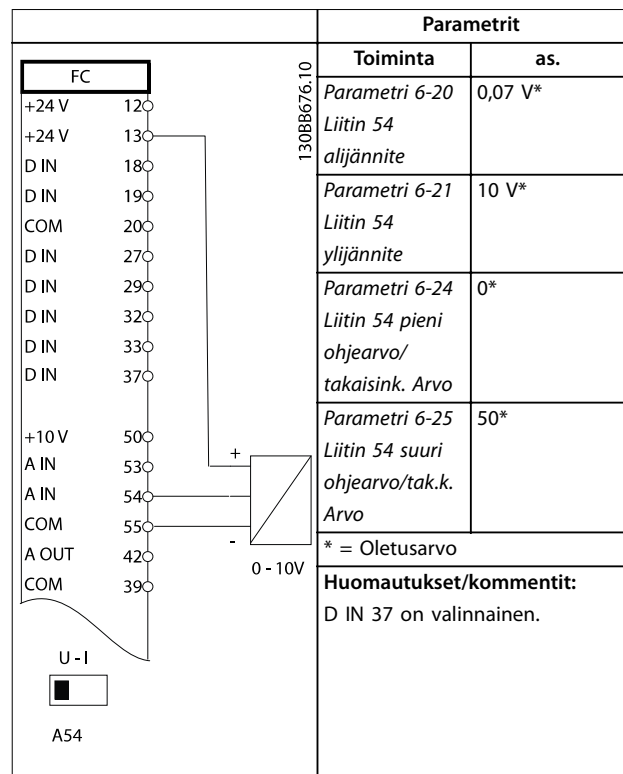
6

6.1 Sovellusesimerkkejä

6.1.1 Takaisinkytkentä



Taulukko 6.1 Analoginen virtatakaisinkytkentäanturi



Taulukko 6.2 Analogisen jännitteen takaisinkytkentäanturi m(3-johtiminen)

		Parametrit	
FC		Toiminta	as.
+24 V	12	Parametri 6-20 Liitin 54 alijännite	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	Parametri 6-21 Liitin 54 ylijännite	10 V*
D IN	19		
COM	20	Parametri 6-24 Liitin 54 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	0*
D IN	27		
D IN	29	Parametri 6-25 Liitin 54 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo	50*
D IN	32		
D IN	33	* = Oletusarvo	
D IN	37		
Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.			

Taulukko 6.3 Analogisen jännitteen takaisinkytkentäanturi (4-johtiminen)

6.1.2 nopeus

		Parametrit	
FC		Toiminta	as.
+10 V	50	Parametri 6-10 Liitin 53 alijännite	0,07 V*
A IN	53		
A IN	54	Parametri 6-11 Liitin 53 ylijännite	10 V*
COM	55		
A OUT	42	Parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	0 Hz
COM	39		
Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo			
* = Oletusarvo			
Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.			

Taulukko 6.4 Analoginen nopeuden ohjearvo (jännite)

		Parametrit	
FC		Toiminta	as.
+10 V	50	Parametri 6-12 Liitin 53 alivirta	4 mA*
A IN	53		
A IN	54	Parametri 6-13 Liitin 53 ylivirta	20 mA*
COM	55		
A OUT	42	Parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	0 Hz
COM	39		
Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo			
* = Oletusarvo			
Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.			

Taulukko 6.5 Analoginen nopeuden ohjearvo (virta)

		Parametrit	
FC		Toiminta	as.
+10 V	50	Parametri 6-10 Liitin 53 alijännite	0,07 V*
A IN	53		
A IN	54	Parametri 6-11 Liitin 53 ylijännite	10 V*
COM	55		
A OUT	42	Parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo	0 Hz
COM	39		
Parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo			
* = Oletusarvo			
Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.			

Taulukko 6.6 Nopeuden ohjearvo (manuaalisen potentiometrin avulla)

6.1.3 Käynti/Pysäytys

		Parametrit	
FC		Toiminta	as.
+24 V	12	Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[7] Ulkoinen lukitus
COM	20		
D IN	27	* = Oletusarvo	
D IN	29	Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Taulukko 6.7 Käynti-/pysäytyskomento ulkoisella lukituksella

		Parametrit			
FC		Toiminta	as.		
+24 V	12	Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Start*		
+24 V	13				
D IN	18				
D IN	19	Parametri 5-11 Liitin 19, digitaalitulo	[52] Käyntilupa		
COM	20				
D IN	27	Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[7] Ulkoinen lukitus		
D IN	29				
D IN	32				
D IN	33	Parametri 5-40 Toimintorele	[167] Käynn.komento akt.		
D IN	37				
+10 V	50	* = Oletusarvo			
A IN	53	Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.			
A IN	54				
COM	55				
A OUT	42				
COM	39				
01					
02					
03					
04					
05					
06					

Taulukko 6.9 Käyntilupa

		Parametrit	
FC		Toiminta	as.
+24 V	12	Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[7] Ulkoinen lukitus
COM	20		
D IN	27	* = Oletusarvo	
D IN	29	Huomautukset/kommentit: Kunparametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo asetuksena on [0] Ei toimintaa, hyppijohdinta liittimeen 27 ei tarvita. D IN 37 on valinnainen.	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Taulukko 6.8 Käynti-/pysäytyskomento ilman ulkoista lukitusta

6.1.4 Ulkoisen hälytyksen kuittaus

		Parametrit	
FC		Toiminta	as.
+24 V	12	Parametri 5-11 Liitin 19, digitaalitulo	[1] Kuittaus
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	* = Oletusarvo	
COM	20	Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.	
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Taulukko 6.10 Ulkoisen hälytyksen kuittaus

6.1.5 RS485

		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
		<i>Parametri 8-30</i> <i>Protokolla</i>	FC*
		<i>Parametri 8-31</i> <i>Osoite</i>	1*
		<i>Parametri 8-32</i> <i>Baudinopeus</i>	9600*
		* = Oletusarvo	
Huomautukset/kommentit: Valitse protokolla, osoite ja siirtonopeus yllä mainituista parametreista. D IN 37 on valinnainen.			

Taulukko 6.11 RS485-verkkoyhteys

6.1.6 Moottorin termistori

⚠️HUOMIO

TERMISTORIN ERISTYS

Loukkaantumisen tai laitteen vaurioitumisen vaara.

- Käytä vain termistoreita, joissa on vahvistettu tai kaksinkertainen erotus PELV-eristysvaatimusten täyttämiseksi.

		Parametrit	
		Toiminta	Asetus
		<i>Parametri 1-90</i> <i>Moottorin lämpösuojaus</i>	[2] Termistorin laukaisu
		<i>Parametri 1-93</i> <i>Termistorilähde</i>	[1] Analogiatulo 53
		* = Oletusarvo	
		Huomautukset/kommentit: Jos haluat vain varoituksen, parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus-asetukseksi tulee määrittää [1] Termistorin varoitus. D IN 37 on valinnainen.	

Taulukko 6.12 Moottorin termistori

7 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys

Tässä kappaleessa käsitellään seuraavia aiheita:

- Ylläpito- ja huolto-ohjeet.
- Tilailmoitukset.
- Varoitukset ja hälytykset.
- Perusvianmääritys.

7.1 Ylläpito ja huolto

Normaaleissa käyttöolosuhteissa ja kuormaprofiileissa taajuusmuuttaja on huoltovapaa koko sen käyttöajan ajan. Rikkoutumisen, vaaran ja vahinkojen välttämiseksi tarkista taajuusmuuttajan liitinten tiukkuus, sisäpuolen pölyttömyys jne. säännöllisesti käyttöolosuhteiden mukaan. Korvaa kuluneet tai vahingoittuneet ovat alkuperäisillä osilla tai vakio-osilla. Pyydä tietoja huollosta ja tuesta paikalliselta Wilo-jälleenmyyjältä.

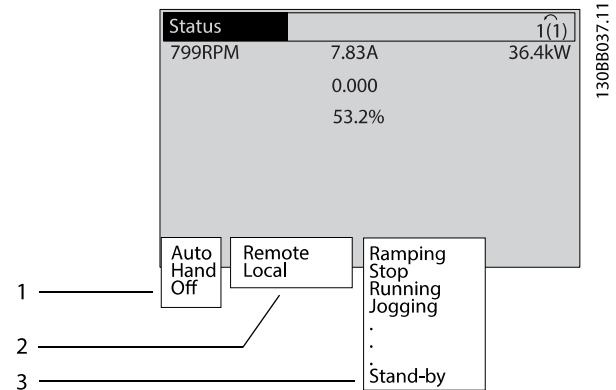
VAROITUS

TAHATON KÄYNNISTYS

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkon vaihtovirtasyöttöön, tasavirtalähteeseen tai kuorman jakoon, moottori voi käynnistyä milloin tahansa. Tahaton käynnistys ohjelmoinnin, huollon tai korjaustöiden aikana saattaa aiheuttaa kuoleman, vakavan loukkautumisen tai aineellisia vahinkoja. Moottori voi käynnistyä ulkoisella kytkimellä, kenttäväyläkomennolla, tulon ohjearvoviestillä LCP:stä tai LOP:stä, kauko-ohjauksella käyttämällä MCT 10 -asetusohjelmisto-ohjelmistoa tai vikatilän kuittauksen jälkeen.

7.2 Tilasanomat

Kun taajuusmuuttaja on *Tila*-toiminnossa, tilaviestit luodaan automaattisesti taajuusmuuttajan sisältä ja ne näkyvät näytön alarivillä (katso Kuva 7.1).



1	Käyttötila (katso Taulukko 7.1)
2	Ohjearvon paikka (katso Taulukko 7.2)
3	Toimintatila (katso Taulukko 7.3)

Kuva 7.1 Tilanäyttö

Taulukko 7.1- Taulukko 7.3 kuvaavat näytössä näkyviä tilaviestejä.

Ei käyt.	Taajuusmuuttaja ei reagoi mihinkään ohjaus-signaaliin ennen [Auto On]- tai [Hand On] -näppäimen painamista.
Auto On	Taajuusmuuttajaa ohjataan ohjausliitinten ja/tai sarjaliikenteen avulla.
Hand On	Ohjaa taajuusmuuttajaa LCP:n navigointinäppäimillä. Pysäytyskomennot, resetointi, suunnanvaihto, tasavirtajarru ja muut ohjausliittimiin kohdistuvat signaalit ohittavat paikallishjauksen.

Taulukko 7.1 Käyttötila

Etä	Nopeuden ohjearvo on peräisin ulkoisista signaaleista, sarjaliikenteestä tai sisäisistä esivalituista ohjearvoista.
Paikallinen	Taajuusmuuttaja käyttää [Hand On] -ohjausta tai LCP-paneelin ohjearvoja.

Taulukko 7.2 Ohjetyömaa

Vaihtovirtajarru	[2] <i>Vaihtovirtajarru</i> on valittu kohdassa <i>parametri 2-10 Jarrun toiminto</i> . Vaihtovirtajarru ylimagnetoi moottorin hallitun hidastuksen aikaansaamiseksi.
AMA-lop. OK	AMA onnistui.
AMA valmis	AMA on valmis käynnistykseen. Käynnistä painamalla [Hand On] -näppäintä.
AMA käynn.	AMA-prosessi on käynnissä.
Jarrutus	Jarruhakkuri on käytössä. Jarruvastus vaihtaa generatiivista energiaa.
Jarr. enint.	Jarruhakkuri on käytössä. Kohdassa <i>parametri 2-12 Jarrutehon raja (kW)</i> määritetty jarruvastuksen tehoraja on saavutettu.
Rullaus	<ul style="list-style-type: none"> [2] <i>Käänteinen rullaus</i> valittiin digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametriyhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaavaa liitintä ei ole kytketty. Rullaus aktivoitu sarjaliikenteen avulla.
Ohjattu hidastus	<p>[1] <i>Ohjauksen rampin lasku</i> valittiin kohdassa <i>parametri 14-10 Verkkovika</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> Verkkojännite on pienempi kuin kohdassa <i>parametri 14-11 Verkkojännite verkkovian sattuessa</i> määritetty arvo verkkovian sattuessa. Taajuusmuuttaja hidastaa moottoria ohjatun rampin laskun avulla.
Virta korkea	Taajuusmuuttajan lähtövirta ylittää kohdassa <i>parametri 4-51 Varoitus suuresta virrasta</i> määritetyn rajan.
Virta alhainen	Taajuusmuuttajan lähtövirta jää alle kohdassa <i>parametri 4-52 Varoitus alhaisesta nopeudesta</i> määritetyn rajan.
Tasavirtapito	[1] <i>Tasavirtapito</i> on valittu kohdassa <i>parametri 1-80 Toiminto pysäytet.</i> , ja pysäytyskomento on aktiivinen. Moottoria pitää kohdassa <i>parametri 2-00 DC-pito-/esilämm.virta</i> määritetty tasavirta.
DC-pysäytys	<p>Tasavirta pitää moottoria (<i>parametri 2-01 DC-jarrun virta</i>) määritetyn ajan (<i>parametri 2-02 DC-jarrutusaika</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> Tasavirtajarrutuksen alkamisnopeus saavutetaan kohdassa <i>parametri 2-03 DC-jarrun kytketymisn.</i> [1/min], ja pysäytyskomento on aktiivinen. [5] <i>Tasav.jarru, käänt.</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametriyhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin ei ole aktiivinen. Tasavirtajarru on aktivoitu sarjaliikenteen avulla.
Kork. tak.kytk	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa ylittää kohdassa <i>parametri 4-57 Varoitus korkea tak.kytk.</i> asetetun takaisinkytkentärajan.
Mat. tak.kytk.	Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa jää alle kohdassa <i>parametri 4-56 Varoitus pieni tak.kytk.</i> määritetyn takaisinkytkentärajan.

Lähdön lukitus	<p>Nykyistä nopeutta ylläpitävä etäohjearvo on aktiivinen.</p> <ul style="list-style-type: none"> [20] <i>Lähdön lukitus</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametriyhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin on aktiivinen. Nopeudensäätö onnistuu ainoastaan liittimen toiminnolla [21] <i>Nopeus ylös</i> ja [22] <i>Nopeus alas</i>. Rampin pito aktivoidaan sarjaliikenteen avulla.
Lähdön lukitus- pyyntö	Lähdön lukituskomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan.
Ohjea. lukit.	[19] <i>Ohjearvon lukitus</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametriyhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin on aktiivinen. Taajuusmuuttaja tallentaa nykyisen ohjearvon. Ohjearvoa voi nyt muuttaa ainoastaan liittimen toiminnolla [21] <i>Nopeus ylös</i> ja [22] <i>Nopeus alas</i> .
Ryömintäpyyntö	Ryömintäkomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.
Ryömintä	<p>Moottori käy kohdassa <i>parametri 3-19 Ryömintänopeus [RPM]</i> ohjelmoidulla tavalla.</p> <ul style="list-style-type: none"> [14] <i>Ryömintä</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametriyhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin (esimerkiksi liitin 29) on aktiivinen. Ryömintätoiminto aktivoidaan sarjaliikenteen avulla. Ryömintätoiminto on valittu valvontatoiminnon reaktioksi (esim. Ei signaalia -toiminnolle). Valvontatoiminto on aktiivinen.
Moott. tark.	Kohdassa <i>parametri 1-80 Toiminto pysäytet.</i> on valittu [2] <i>Moott. tark.</i> Pysäytyskomento on aktiivinen. Varmista moottorin kytkentä taajuusmuuttajaan ohjaamalla moottoriin jatkuva testivirta.
Ylijännite- valvonta	Ylijänniteohjaus aktivoitiin kohdassa <i>parametri 2-17 Ylijännitevalvonta</i> , [2] <i>Käytössä</i> . Kytetty moottori syöttää taajuusmuuttajalle regeneratiivista energiaa. Ylijänniteohjaus säätää V/Hz-suhdetta moottorin käyttämiseksi valvotussa tilassa ja taajuusmuuttajan laukaisun estämiseksi.
Tehoyks. ei k.	(Ainoastaan taajuusmuuttajat, joihin on asennettu 24 V:n ulkoinen virtalähde.) Verkkojännitteen syöttö taajuusmuuttajaan on katkaistu, ja ohjauskortti saa käyttöjännitteen ulkoisesta 24 V:n lähteestä.

Suojaus md	Suojaustila on aktiivinen. Laite havaitsi kriittisen tilan (ylivirta tai ylijännite). <ul style="list-style-type: none"> Laukaisun välttämiseksi kytkentätaajuus pienennetään 4 kHz:iin. Jos mahdollista, suojaustila päättyy noin 10 sekunnin kuluttua. Suojaustilaa voi rajoittaa kohdassa <i>parametri 14-26 Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä.</i>
Pikapysäytys	Moottoria hidastetaan parametrin <i>parametri 3-81 Pikapysäytyksen ramppi aika</i> avulla. <ul style="list-style-type: none"> [4] <i>Pikapysäytys, käänt.</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (<i>parametrieri ryhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Vastaava liitin ei ole aktiivinen. Pikapysäytystoiminto aktivoidaan sarjaliikenteen välityksellä.
Ramppaus	Moottorin kiihdytys/hidastus tapahtuu aktiivisella rampin nousulla/laskulla. Ohjearvoa, raja-arvoa tai seisokkia ei ole vielä saavutettu.
Iso ohjearvo	Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa ylittää kohdassa <i>parametri 4-55 Varoitus suuri ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.
Pien ohjearvo	Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa jää alle kohdassa <i>parametri 4-54 Varoitus pieni ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.
Käy ohjearv.	Taajuusmuuttaja käy ohjearvoalueella. Takaisin-kytkentäarvo vastaa asetuspisteen arvoa.
Käyntipyyntö	Käynnistyskomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.
Käy	Taajuusmuuttaja käyttää moottoria.
Nukahdustila	Energiansäästötoiminto on käytössä. Moottori on nyt pysähtynyt, mutta se käynnistyy tarvittaessa automaattisesti.
Suuri nopeus	Moottorin nopeus ylittää kohdassa <i>parametri 4-53 Varoitus suuresta nopeudesta</i> asetetun arvon.
Alh. nopeus	Moottorin nopeus jää alle kohdassa <i>parametri 4-52 Varoitus alhaisesta nopeudesta</i> asetetun arvon.
Valmiustila	Auto On -tilassa taajuusmuuttaja käynnistää moottorin digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä peräisin olevalla käynnistys signaalilla.
Käynn.viive	Kohdassa <i>parametri 1-71 Käynnistysviive</i> määritettiin viiveen alkamisaika. Käynnistyskomento aktivoituu ja moottori käynnistyy käynnistys viiveajan kuluttua.
Käyn. et./taak	[12] <i>Käynnistys eteen</i> ja [13] <i>Käynn. ja suun. vaihto</i> valittiin kahden eri digitaalitulon toiminoiksi (<i>parametrieri ryhmä 5-1* Digit. tulot</i>). Moottori käynnistyy eteen- tai taaksepäin riippuen siitä, mikä liittimistä on aktiivinen.

Pysäytys	Taajuusmuuttaja on saanut pysäytyskomennon LCP:stä, digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä.
Laukaisu	Hälytys on annettu ja moottori on pysäytetty. Kun hälytyksen syy on korjattu, taajuusmuuttajan voi nollata manuaalisesti painamalla [Reset]-näppäintä tai etäkäytöllä ohjausliitinten tai sarjaliikenteen avulla.
Lauk. lukitus	Hälytys on annettu, ja moottori on pysäytetty. Kun hälytyksen syy on korjattu, taajuusmuuttajaan on johdettava tehoa. Taajuusmuuttaja voidaan sitten kuitata manuaalisesti painamalla [Reset]-näppäintä tai etäkäytöllä ohjausliitinten tai sarjaliikenteen avulla.

Taulukko 7.3 Käyttötila

HUOMAUTUS!

Automaatti-/etäkäyttötilassa taajuusmuuttaja tarvitsee ulkoisia komentoja toimintojen suorittamiseen.

7.3 Varoitus- ja hälytystyypit

Varoitukset

Varoitus annetaan, kun hälytystila uhkaa tai käyttöolosuhteet poikkeavat normaalista ja voivat saada taajuusmuuttajan antamaan hälytyksen. Varoitus häviää itsestään, kun epänormaali tila korjaantuu.

Hälytykset

Hälytys ilmaisee vian, joka vaatii välitöntä huomiota. Vika laukaisee aina laukaisun tai laukaisun lukituksen. Kuittaa järjestelmä hälytyksen jälkeen.

Laukaisu

Hälytys annetaan, kun taajuusmuuttaja laukaisee eli katkaisee toiminnon estääkseen taajuusmuuttajan tai järjestelmän vaurioitumisen. Moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka toimii edelleen ja tarkkailee taajuusmuuttajan tilaa. Kun vikatilanne on korjattu, taajuusmuuttajan voi nollata. Sen jälkeen se on jälleen käyttövalmis.

Taajuusmuuttajan nollaus laukaisun tai laukaisun lukituksen jälkeen.

Laukaisu voidaan nollata neljällä eri tavalla:

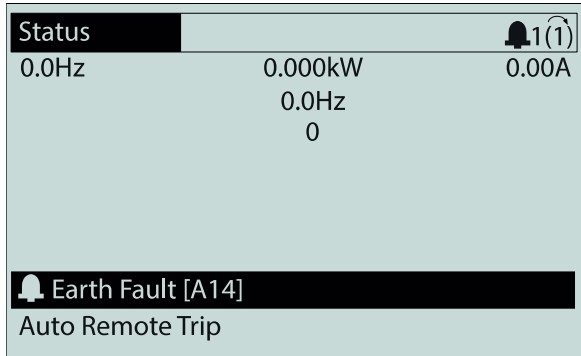
- Paina [Reset]-näppäintä LCP:ssä.
- Digitaalisella resetoinnin tulokomennolla.
- Sarjaliikenteen resetoinnin tulokomennolla.
- Automaattinen resetointi.

Lauk. lukitus

Syöttötehoa kierrätetään. Moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka tarkkailee edelleen taajuusmuuttajan tilaa. Katkaise syöttö taajuusmuuttajaan, korjaa vian syy ja reseto sitten taajuusmuuttaja.

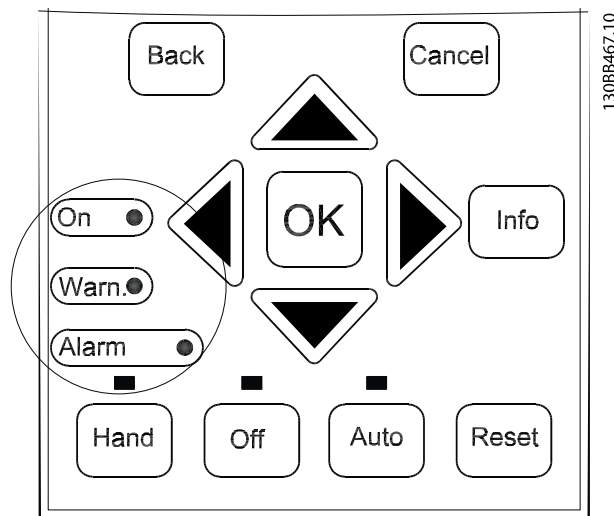
Varoitus- ja hälytysnäytöt

- Varoitus näytetään LCP:llä yhdessä varoituksen numeron kanssa.
- Hälytys vilkkuu yhdessä hälytyksen numeron kanssa.



Kuva 7.2 Esimerkki hälytyksestä

LCP:llä näkyvän tekstin ja hälytyskoodin lisäksi on 3 tilan merkkivaloa.



	Varoitusvalo	Hälytyksen merkkivalo
Varoitus	Palaa	Ei pala
Hälytys	Ei käyt.	Palaa (vilkkuu)
Lauk. lukitus	Palaa	Palaa (vilkkuu)

Kuva 7.3 Tilan merkkivalot

7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä

Seuraavat varoitus-/hälytystiedot määrittävät varoituksen/hälytyksen tilan, kertovat tilan todennäköisen syyn ja yksityiskohtaisen korjaus- tai vianmäärityksenmenetelmän.

VAROITUS 1, 10 V alhainen

Ohjaukortin jännite liittimestä 50 on < 10 V. Poista jonkin verran kuormitusta liittimestä 50, kun 10 V:n syöttö on ylikuormittunut. Enintään 15 mA tai vähintään 590 Ω.

Tämä tila voi johtua oikosulusta kytketyssä potentio-metrissä tai potentiometrin virheellisestä kytkennästä.

Vianmääritys

- Irrota johtimet liittimestä 50.
- Jos varoitus häviää, ongelma on asiakkaan kytkennässä.
- Jos varoitus ei häviä, vaihda ohjaukortti.

VAROITUS/HÄLYTYS 2, Elävä nolla -vika

Tämä varoitus tai hälytys tulee näkyviin vain, jos se on ohjelmoitu parametrissa *parametri 6-01 "Elävä nolla" aikakatk.toiminto*. Signaali yhdessä analogiatuloista on alle 50 % kyseiselle tulolle ohjelmoidusta minimiarvosta. Tämä tila saattaa aiheutua katkenneista johtimista tai viallisen laitteen lähettämistä signaaleista.

Vianmääritys

- Tarkista kaikkien analogisten tuloliitinten kytkennät. Ohjaukortin liittimet 53 ja 54 signaaleille, liitin 55 yleinen. Yleiskäyttöön tarkoitetut I/O MCB 101 -liittimet 11 ja 12 signaaleille, liitin 10 yleinen Analoginen I/O-optio MCB 109 -liittimet 1, 3, ja 5 signaaleille, liittimet 2, 4, ja 6 yleinen).
- Tarkista, että taajuusmuuttajan ohjelmointi ja kytkentäasetukset vastaavat analogista signaalityyppiä
- Testaa tuloliitinten signaali.

VAROITUS/HÄLYTYS 3, Ei moottoria

Moottoria ei ole yhdistetty taajuusmuuttajan lähtöön.

VAROITUS/HÄLYTYS 4, Syöttövaihehäviö

Syöttöpuolelta puuttuu vaihe, tai verkkojännitteen epätasapaino on liian suuri. Tämä viesti tulee näyttöön myös, jos taajuusmuuttajan syöttöpuolen tasasuuntaaja on viallinen. Optiot ohjelmoidaan parametrissa *parametri 14-12 Toiminto kun verkko epätasap.*

Vianmääritys

- Tarkista taajuusmuuttajan syöttöjännite ja syöttövirta.

VAROITUS 5, Tasajännitevälipiirin jännite korkea

DC-välipiirin jännite on suurempi kuin suuren jännitteen varoitusraja. Raja riippuu taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä. Laite on edelleen aktiivinen.

VAROITUS 6, Tasajännitevälipiirin jännite matala

DC-välipiirin jännite on pienempi kuin pienen jännitteen varoitusraja. Raja riippuu taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä. Laite on edelleen aktiivinen.

VAROITUS/HÄLYTYS 7, Tasavirran ylijännite

Jos DC-välipiirin jännite ylittää rajan, taajuusmuuttaja laukeaa tietyn ajan jälkeen.

Vianmääritys

- Kytke jarrutusvastus.
- Pidennä ramppiaikaa.
- Vaihda rampppytyppi.
- Aktivoi toiminnot parametrissa *parametri 2-10 Jarrun toiminto*.
- Suurena arvoa *parametri 14-26 Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä*.

VAROITUS/HÄLYTYS 8, Tasavirran alijännite

Jos tasajännitevälipiirin jännite laskee alhaisesta jännitteestä kertovan jännitteen rajan alapuolelle, taajuusmuuttaja tarkistaa, onko 24 V:n tasavirtavaravirtalähde kytketty. Jos 24 V:n tasavirtavaravirtalähdettä ei ole, taajuusmuuttaja laukeaa määrätyn ajan jälkeen. Aikaviive riippuu laitteen koosta.

Vianmääritys

- Tarkista, että verkkojännite vastaa taajuusmuuttajan jännitettä.
- Testaa tulojännite.
- Testaa pehmeän latauksen piiri.

VAROITUS/HÄLYTYS 9, Vaihtosuuntaajan ylikuorma

Taajuusmuuttaja katkaisee virran pian ylikuormituksen johdosta (liian suuri virta liian pitkään). Vaihtosuuntaajan elektronisen lämpösuojan laskuri antaa varoituksen, kun se on saavuttanut arvon 98 %, ja se laukaisee ja antaa hälytyksen arvon ollessa 100 %. Taajuusmuuttajaa *ei voi* palauttaa, ennen kuin laskurin arvo on alle 90 %.

Vianmääritys

- Vertaa LCP:ssä näkyvää lähtövirtaa taajuusmuuttajan nimellisvirtaan.
- Vertaa LCP:ssä näkyvää lähtövirtaa mitattuun moottorin virtaan.
- Näytä lämpökuormitus LCP:ssä ja tarkkaile arvoa. Kun laite käy suuremmalla kuin taajuusmuuttajan jatkuvalla nimellisvirralla, laskurin lukeman pitäisi kasvaa. Kun laite käy taajuusmuuttajan jatkuvaa nimellisvirtaa pienemmällä virralla, laskurin lukeman pitäisi pienentyä.

VAROITUS/HÄLYTYS 10, Moottorin ylikuormituslämpötila

Moottorin elektroninen lämpösuojaus (ETR) ilmoittaa, että moottori on ylikuumentunut. Valitse, antaako taajuusmuuttaja varoituksen vai hälytyksen, kun laskuri on saavuttanut arvon 100 % kohdassa *parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus*. Vika aiheutuu siitä, että moottorin ylikuormitus on ollut suurempi kuin 100 % liian pitkään.

Vianmääritys

- Tarkista moottori ylikuumentumisen varalta.
- Tarkista, onko moottori mekaanisesti ylikuormittunut.
- Tarkista, että kohdassa *parametri 1-24 Moottorin virta* määritetty moottorin virta on oikea.
- Varmista, että moottorin tiedot parametreissa *1-20–1-25* on määritetty oikein.
- Jos käytössä on ulkoinen puhallin, tarkista kohdasta *parametri 1-91 Moott. ulk. puhallin*, että se on valittuna.
- AMA:n suorittaminen kohdassa *parametri 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)* virittää taajuusmuuttajan paremmin moottoriin sopivaksi ja pienentää lämpökuormitusta.

VAROITUS/HÄLYTYS 11, Moottorin termistorin yllämpötila

Termistorin kytkentä saattaa olla irrotettu. Valitse, antaako taajuusmuuttaja varoituksen vai hälytyksen kohdassa *parametri 1-90 Moottorin lämpösuojaus*.

Vianmääritys

- Tarkista moottori ylikuumentumisen varalta.
- Tarkista, onko moottori mekaanisesti ylikuormittunut.
- Tarkista, että termistori on kytketty oikein joko liittimen 53 tai 54 (analoginen jännitetulo) ja liittimen 50 (+10 V:n syöttö) väliin ja että liittimen 53 tai 54 katkaisin on asetettu jännitteelle. Tarkista, että *parametri 1-93 Termistorilähde* valitsee liittimen 53 tai 54.
- Jos käytössä on digitaalitulo 18 tai 19, tarkista, että termistori on kytketty oikein liittimen 18 tai 19 (vain digitaalitulo PNP) ja liittimen 50 väliin.
- Tarkista KTY-anturia käytettäessä liittimen 54 ja 55 välinen oikea liitäntä.
- Jos käytössä on lämpökytkin tai termistori, tarkista, että parametrin *parametri 1-93 Termistorilähde* ohjelmointi vastaa anturin kytkentää.

VAROITUS/HÄLYTYS 12, Momenttiraja

Momentti on ylittänyt kohdassa *parametri 4-16 Moottorin momenttiraja* määritetyn arvon tai kohdan *parametri 4-17 Generatiivinen momenttiraja* arvon. *Parametri 14-25 Laukaisun viive momenttirajalla* voi vaihtua pelkän varoituksen vaativasta tilanteesta varoitukseksi, jota seuraa hälytys.

Vianmääritys

- Jos moottorin momenttiraja ylittyy kiihdytyksen aikana, pidennä rampin nousuaikaa.
- Jos generaattorin momenttiraja ylittyy rampin laskuaikana, pidennä rampin laskuaikaa.

- Jos momenttiraja ilmenee käytön aikana, kannattaa ehkä suurentaa momenttirajaa. Varmista, että järjestelmän käyttö suuremmalla momentilla on turvallista.
- Tarkista sovellus moottorin liian suuren ottovirran vuoksi.

VAROITUS/HÄLYTYS 13, Ylivirta

Vaihtosuuntaajan hetkellisen maksimivirran raja-arvo (noin 200 % nimellisvirrasta) on ylittynyt. Varoituksen kesto on noin 1,5 sekuntia, jonka jälkeen taajuusmuuttaja laukeaa ja antaa hälytyksen. Tämä vika voi johtua shokkikuormituksesta ja nopeasta kiihtyvyydestä suurinertiakuormilla. Jos laajennettu mekaaninen jarrun ohjaus on valittuna, laukaisu voidaan kuitata ulkoisesti.

Vianmääritys

- Katkaise virta ja tarkista, voiko moottorin akselia kiertää.
- Tarkista, että moottorin koko vastaa taajuusmuuttajaa.
- Varmista, että *parametreissa 1-20–1-25* on määritetty oikea moottorin data.

HÄLYTYS 14, Maavika

Lähteistä vaiheista kulkeutuu virtaa maahan joko taajuusmuuttajan ja moottorin välisessä kaapelissa tai moottorin sisällä.

Vianmääritys

- Katkaise taajuusmuuttajan virransyöttö ja korjaa maavika.
- Tarkista, onko moottorissa maavikoja, mittaamalla moottorin johdinten ja moottorin resistanssi maahan megaohmimittarilla.
- Testaa virta-anturit.

HÄLYTYS 15, Laitteet eivät ole yhteensopivat

Asennettu optio ei toimi nykyisen ohjauskortin laitteiston tai ohjelmiston kanssa.

Merkitse muistiin seuraavien parametrien arvot ja ota yhteyttä Wilo-jälleenmyyjään.

- *Parametri 15-40 FC-tyyppi.*
- *Parametri 15-41 Teho-osa.*
- *Parametri 15-42 Jännite.*
- *Parametri 15-43 Ohjelmistoversio.*
- *Parametri 15-45 Tod. tyyppikoodin merkkijono.*
- *Parametri 15-49 Ohjauskortin ohj.tunnus.*
- *Parametri 15-50 Tehokortin ohj.tunnus.*
- *Parametri 15-60 Optio asennettu.*
- *Parametri 15-61 Option ohj.versio* (kussakin optio paikassa).

HÄLYTYS 16, Oikosulku

Moottorissa tai moottorin kytkennässä on oikosulku.

Vianmääritys

- Katkaise taajuusmuuttajan virransyöttö ja korjaa oikosulku.

VAROITUS/HÄLYTYS 17, Ohjauksen aikakatkaisu

Tietoliikenneyhteys taajuusmuuttajaan ei toimi. Varoitus on aktiivinen vain, kun parametri *parametri 8-04 Ohjauksen aikakatkaisu* toiminto EI ole [0] Eikä käytössä.

Jos *parametri 8-04 Ohjauksen aikakatkaisu* toiminto-asetuksena on [5] Pysäyt./lauk., järjestelmä antaa varoituksen ja laskee rampia pysähtymiseen asti ja antaa sitten hälytyksen.

Vianmääritys

- Tarkista sarjaliikennekaapelin liitännät.
- Suurena arvoa *parametri 8-03 Ohjauksen aikakatka.aika.*
- Tarkista tiedonsiirtolaitteiden toiminta.
- Tarkista asianmukainen asennus EMC-vaatimusten pohjalta.

VAROITUS/HÄLYTYS 22, Nostimen mekaaninen jarru

LCP näyttää ongelman tyyppin, kun tämä varoitus on aktiivinen.

0 = Momentin ohjearvoa ei saavutettu ennen aikakatkaisua.

1 = Jarrun takaisinkytkentää ei tapahtunut ennen aikakatkaisua.

VAROITUS 23, Sisäisen puhaltimen vika

Puhallinvaroitustoiminto on lisäsuojatoiminto, joka tarkistaa, onko puhallin käynnissä/asennettu. Puhallinvaroitusta voidaan poistaa käytöstä kohdassa *parametri 14-53 Puhallinnäyttö* ([0] Pois käytöstä).

Vianmääritys

- Tarkista puhaltimen resistanssi.
- Tarkista pehmeän latauksen sulakkeet.

VAROITUS 24, Ulkoisen puhaltimen vika

Puhallinvaroitustoiminto on lisäsuojatoiminto, joka tarkistaa, onko puhallin käynnissä/asennettu. Puhallinvaroitusta voidaan poistaa käytöstä kohdassa *parametri 14-53 Puhallinnäyttö* ([0] Pois käytöstä).

Vianmääritys

- Tarkista puhaltimen resistanssi.
- Tarkista pehmeän latauksen sulakkeet.

VAROITUS 25, Jarruvastus, oikosulku

Jarruvastusta tarkkaillaan käytön aikana. Oikosulun sattuessa jarrutoiminto on poissa käytöstä ja ilmestyy varoitus. Taajuusmuuttaja toimii edelleen, mutta ilman jarrutoimintoa. Katkaise teho taajuusmuuttajasta ja vaihda jarruvastus (katso *parametri 2-15 Jarrun tarkistus*).

VAROITUS/HÄLYTYS 26, Jarruvastuksen tehoraja

Jarruvastukseen siirrettävä teho lasketaan viimeisten 120 sekunnin käyttöajan keskiarvona. Laskelma perustuu välipiirin jännitteeseen ja jarruvastusarvoon, joka on

määritetty kohdassa *parametri 2-16 AC-jarrun maks. virta*. Varoitus aktivoituu, kun jaettu jarrutus on yli 90 % jarruresistanssin tehosta. Jos [2] *Laukaisu* on valittuna kohdassa *parametri 2-13 Jarrutustehon valvonta*, taajuusmuuttaja katkaisee toiminnan, kun jaettu jarrutusteho saavuttaa 100 %.

VAROITUS/HÄLYTYS 27, Jarruhakurivika

Jarrutransistoria tarkkaillaan käytön aikana. Jos siinä tapahtuu oikosulku, jarrutoiminto katkaistaan ja annetaan varoitus. Taajuusmuuttaja toimii edelleen, mutta koska jarrutransistori on oikosulussa, jarrutusvastukselle siirtyy huomattava teho, vaikka se ei olisikaan käytössä. Sammuta taajuusmuuttaja ja poista jarruvastus.

Tämä hälytys/varoitus voi esiintyä myös, jos jarruvastus ylikuumentuu. Liittimiä 104 ja 106 voidaan käyttää jarruresistoreiden Klixon-tuloina, katso *suunnitteluoppaan* kohta *Jarruvastuksen lämpötilakytin*.

VAROITUS/HÄLYTYS 28, Jarrun tarkistus epäonnistui

Jarruvastus ei ole kytkettyä tai toiminnassa. Tarkista *parametri 2-15 Jarrun tarkistus*.

HÄLYTYS 29, Jäähdytysriivan lämpötila

Jäähdytysriivan suurin lämpötila on ylittynyt. Lämpötilavika ei resetoida, ennen kuin lämpötila laskee alle määritetyn jäähdytysriivan lämpötilan. Laukaisu- ja nollauspisteet vaihtelevat taajuusmuuttajan tehon mukaan.

Vianmääritys

Tarkista seuraavat ehdot:

- Ympäristön lämpötila on liian korkea.
- Moottorikaapeli on liian pitkä.
- Virheellinen ilmavirta taajuusmuuttajan ylä- ja alapuolella.
- Ilman virtaus estynyt taajuusmuuttajan ympärillä.
- Rikkoutunut jäähdytysriivan puhallin.
- Likainen jäähdytysriipa.

Tämä hälytys perustuu IGBT-moduulien sisälle asennetun jäähdytysriivan anturin mittaamaan lämpötilaan.

Vianmääritys

- Tarkista puhaltimen resistanssi.
- Tarkista pehmeän latauksen sulakkeet.
- Tarkista IGBT-lämpöanturi.

HÄLYTYS 30, Moottorin vaihe U puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe U puuttuu.

Vianmääritys

- Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe U.

HÄLYTYS 31, Moottorin vaihe V puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe V puuttuu.

Vianmääritys

- Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe V.

HÄLYTYS 32, Moottorin vaihe W puuttuu

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe W puuttuu.

Vianmääritys

- Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe W.

HÄLYTYS 33, Liian suuri jännitepiikki

Lyhyessä ajassa on tapahtunut liian monta käynnistystä. Anna laitteen jäähtyä käyttölämpötilaan.

VAROITUS/HÄLYTYS 34, Kenttäväylävikä

Kenttäväylä tietoliikenneoptiokortissa ei toimi.

VAROITUS/HÄLYTYS 36, Verkkovika

Tämä varoitus/hälytys on aktiivinen vain, jos verkkojännite taajuusmuuttajalle on katkenut ja jos parametrin *parametri 14-10 Verkkovika* asetuksena EI ole [0] *Ei toimintaa*.

Vianmääritys

- Tarkista sulakkeet taajuusmuuttajalle ja verkkovirtälähde laitteelle.

HÄLYTYS 38, Sisäinen vika

Sisäisen vian sattuessa näytölle tulee kohdassa *Taulukko 7.4* määritetty koodinumero.

Vianmääritys

- Tehon kierrätys.
- Tarkista, että optio on asennettu asianmukaisesti.
- Tarkista löysien tai puuttuvien kytkentöjen varalta.

Ota tarvittaessa yhteyttä Wilo-toimittajaan tai Wilo-huoltoon. Merkitse koodinumero muistiin tarkempia vianmääritysohjeita varten.

Numero	Teksti
0	Sarjaportin alustaminen ei onnistu. Ota yhteyttä Wilo-jälleenmyyjäsi tai Wilo-huoltoon.
256–258	Teho-EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa.
512	Ohjaukortin EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa.
513	Tiedonsiirron aikakatkaisu EEPROM-dataa luettaessa.
514	Tiedonsiirron aikakatkaisu EEPROM-dataa luettaessa.
515	Sovelluspainotteinen ohjaus ei tunnista EEPROM-dataa.
516	EEPROMiin kirjoittaminen ei onnistu, koska kirjoituskomentoa käsitellään.
517	Kirjoituskomennon aikakatkaisu.
518	EEPROM-vika.
519	Viivakoodin tiedot puuttuvat tai eivät kelpaa EEPROMissa.

Numero	Teksti
783	Parametrin arvo minimi-/maksimirajojen ulkopuolella.
1024–1279	CAN-viestin lähettäminen epäonnistui.
1281	Digitaalisen signaaliprosessorin flash-aikakatkaus.
1282	Tehomikro-ohjelmaversiot eivät sovi yhteen.
1283	Tehokas EEPROM-dataversio ei sopiva.
1284	Digitaalisen signaaliprosessorin ohjelmaversio lukeminen ei onnistu.
1299	Optio-ohjelma paikassa A on liian vanha.
1300	Optio-ohjelma paikassa B on liian vanha
1301	Optio-ohjelma paikassa C0 on liian vanha.
1302	Optio-ohjelma paikassa C1 on liian vanha.
1315	Paikan A optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).
1316	Paikan B optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).
1317	Paikan C0 optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).
1318	Paikan C1 optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).
1379	Optio A ei vastannut laskettaessa ympäristö-versiota.
1380	Optio B ei vastannut laskettaessa ympäristö-versiota.
1381	Optio C0 ei vastannut laskettaessa ympäristö-versiota.
1382	Optio C1 ei vastannut laskettaessa ympäristö-versiota.
1536	Sovelluspainotteisessa ohjauksessa on rekisteröity poikkeus. LCP:hen kirjoitetut virheidenpoistotiedot.
1792	DSP-vahti on aktiivinen. Virheidenpoisto teho-osien tiedoista, moottoripainotteisen ohjausdatan siirto ei tapahtunut oikein.
2049	Tehodata käynnistetty uudelleen.
2064–2072	H081x: optio paikassa x on käynnistynyt uudelleen.
2080–2088	H082x: optio paikassa x on ilmoittanut käynnistysviiveestä.
2096–2104	H983x: optio paikassa x ilmoitti laillisesta käynnistysviiveestä.
2304	Datan lukeminen teho-EEPROMista ei onnistunut.
2305	Teholaitteen ohjelm.versio puuttuu.
2314	Teholaitteen teholaiteidat puuttuu.
2315	Teholaitteen ohjelm.versio puuttuu.
2316	Teholaitteen io_statepage puuttuu.
2324	Tehokortin konfiguraatio on määritetty virheelliseksi käynnistettäessä.
2325	Tehokortti on lakannut kommunikoimasta verkko-virtaa käytettäessä.
2326	Tehokortin konfigurointi on määritetty virheelliseksi tehokorttien rekisteröintiviiveen jälkeen
2327	Liian monta tehokortin sijaintia on rekisteröity voimassa oleviksi.
2330	Tehokorttien tehotiedot eivät vastaa toisiaan.
2561	Ei tiedonsiirtoa DSP:ltä ATACD:lle.
2562	Ei tiedonsiirtoa ATACD:ltä DSP:lle (tila käynnissä).
2816	Pinon ylitys, ohjauskorttimoduuli.
2817	Vuorottimen hitaat tehtävät.
2818	Nopeat tehtävät.

Numero	Teksti
2819	Parametrin merkkijono.
2820	LCP:n pinon ylitys.
2821	Sarjaportin ylitys.
2822	USB-portin ylitys.
2836	cfListMempool liian pieni.
3072–5122	Parametrin arvo on rajojen ulkopuolella.
5123	Optio paikassa A: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5124	Optio paikassa B: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5125	Optio paikassa C0: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5126	Optio paikassa C1: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.
5376–6231	Muisti täynnä.

Taulukko 7.4 Sisäisten vikojen koodinumerot

HÄLYTYS 39, Jäähdytysrivan anturi

Ei takaisinkytkentää jäähdytysrivan lämpötila-anturilta.

IGBT-lämpöanturilta tulevaa signaalia ei ole käytettävissä tehokortilla. Ongelma voi liittyä tehokorttiin tai yhdyskäytävän taajuusmuuttajan korttiin tai nauhakaapeliin tehokortin ja yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortin välillä.

VAROITUS 40, Digitaalilähdön liittimen 27 ylikuormitus

Tarkista liittimeen 27 kytketty kuorma tai poista oikosulku-liitäntä. Tarkista *parametri 5-00 Digit. I/O-tila* ja *parametri 5-01 Liittimen 27 tila*.

VAROITUS 41, Digitaalilähdön liittimen 29 ylikuormitus

Tarkista liittimeen 29 kytketty kuorma tai poista oikosulku-liitäntä. Tarkista *parametri 5-00 Digit. I/O-tila* ja *parametri 5-02 Liittimen 29 tila*.

VAROITUS 42, Digitaalilähdön ylikuormitus kohdassa X30/6 tai digitaalilähdön ylikuormitus kohdassa X30/7

X30/6: Tarkista kohtaan X30/6 kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä. Tarkista *parametri 5-32 Liitin X30/6 digit. lähtö (MCB 101)*.

X30/7: Tarkista kohtaan X30/7 kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä. Tarkista *parametri 5-33 Liitin X30/7 digit. lähtö (MCB 101)*.

HÄLYTYS 46, Tehokortin syöttö

Syöttö tehokorttiin on alueen ulkopuolella.

Kytkeätilan tehonsyöttö (SMPS) luo 3 virtalähdettä tehokortille: 24 V, 5 V ja ± 18 V. Kun virta syötetään 24 V:n tasavirtalähteestä MCB 107 -24 V:n tasavirtasyöttöoptiolla, vain 24 V ja 5 V syöttöjä valvotaan. Käytettäessä kolmivaiheista verkkojännitettä tarkkaillaan kaikkia kolmea tehonsyöttöä.

VAROITUS 47, 24 V:n syöttö alhainen

24 V:n tasavirta mitataan ohjauskortilta. Ulkoinen 24 V:n tasavirran varalähde voi olla ylikuormittunut. Muussa tapauksessa ota yhteyttä paikalliseen Wilo-myyjään.

VAROITUS 48, 1,8 V pieni tulo

Ohjauskortilla käytettävä 1.8 voltin tasavirtalähde on sallittujen rajojen ulkopuolella. Tehonsyöttö mitataan ohjauskortilta. Tarkista, onko ohjauskortti viallinen. Jos käytössä on optiokortti, tarkista, onko jännite liian suuri.

VAROITUS 49, Nopeusraja

Jos nopeus ei ole määritetyllä alueella kohdissa *parametri 4-11 Moott. nopeuden alaraja [RPM]* ja *parametri 4-13 Moott. nopeuden yläraja [RPM]*, taajuusmuuttaja näyttää varoituksen. Jos nopeus jää alle kohdassa *parametri 1-86 Lauk.nopeuden alaraja [RPM]* määritetyn raja-arvon (käynnistystä tai pysäytystä lukuun ottamatta), taajuusmuuttaja laukeaa.

HÄLYTYYS 50, AMA:n kalibrointi epäonnistui

Ota yhteyttä Wilo-jälleenmyyjäsi tai Wilo-huoltoon.

HÄLYTYYS 51, AMA U_{nom} ja I_{nom}

Moottorin jännitteen, moottorin virran ja moottorin tehon asetukset ovat väärät. Tarkista asetukset parametreista 1–20 - 1–25.

HÄLYTYYS 52, AMA pieni I_{nom}

Moottorin virta on liian pieni. Tarkista asetukset.

HÄLYTYYS 53, AMA moottori liian suuri

Moottori on liian suuri, AMA:a ei voida suorittaa.

HÄLYTYYS 54, AMA moottori liian pieni

Moottori on liian pieni, AMA:a ei voi suorittaa.

HÄLYTYYS 55, AMA-parametri vaihtelualueen ulkopuolella

Moottorin parametriarvot ovat hyväksyttävän alueen ulkopuolella. AMAa ei voi suorittaa.

HÄLYTYYS 56, AMA:n käyttäjäkeskeytys

Käyttäjä keskeytti AMA:n.

HÄLYTYYS 57, AMA:n sisäinen vika

Yritä käynnistää AMA useampaan kertaan, kunnes AMA suoritetaan. Toistuvat suoritukset saattavat kuumentaa moottoria siinä määrin, että resistanssit R_s ja R_r kasvavat. Yleensä tämä ei ole kriittistä.

HÄLYTYYS 58, AMA:n sisäinen vika

Ota yhteyttä Wilo-jälleenmyyjään.

VAROITUS 59, Virtaraja

Virta on suurempi kuin arvo par. *parametri 4-18 Virtaraja*. Varmista, että moottorin tiedot parametreissa 1-20–1-25 on määritetty oikein. Suurena tarvittaessa virran rajaa. Varmista, että järjestelmän käyttö on turvallista korkeammalla rajalla.

VAROITUS 60, Ulkoinen lukitus

Ulkoinen lukitus on aktivoitu. Palaa normaaliin toimintaan seuraavasti:

1. Kohdista 24 V:n tasavirta ulkoiseen lukitukseen ohjelmoituun liittimeen.
2. Nollaa taajuusmuuttaja

2a Sarjaliikenne.

2b Digitaalinen I/O.

2c [Reset]-näppäin.

VAROITUS 62, Lähtötaajuuden yläraja

Lähtötaajuus on suurempi kuin parametrissa *parametri 4-19 Enimmäislähtötaajuus* asetettu arvo.

VAROITUS 64, Jänniteraja

Kuormituksen ja nopeuden yhdistelmä vaatii suuremman moottorin jännitteen kuin nykyinen DC-välipiirin jännite.

VAROITUS/HÄLYTYYS 65, Ohjauskortin ylälämpötila

Ohjauskortti on saavuttanut 75 °C:n (167 °F:n) laukaisulämpötilan.

VAROITUS 66, Jäähdytysrivan lämpötila alhainen

Taajuusmuuttaja on liian kylmä toimiakseen. Tämä varoitus perustuu IGBT-moduulin lämpötila-anturiin. Taajuusmuuttajaan voidaan myös syöttää hieman virtaa aina, kun moottori on pysähdyksissä asettamalla kohdan *parametri 2-00 DC-pito-/esilämm.virta* asetukseksi 5 % ja *parametri 1-80 Toiminto pysäytet..*

Vianmäärittäminen

- Tarkista lämpötila-anturi.
- Tarkista IGBT:n ja yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortin välinen anturin johdin.

HÄLYTYYS 67, Optiomoduulin konfiguraatio muuttunut

Yksi tai useampi optio on joko lisätty tai poistettu edellisen virran katkaisun jälkeen. Varmista, että konfiguraation muutos on tahallinen, ja nollaa laite.

HÄLYTYYS 68, Turvallinen pysäytys aktivoitu

STO on aktivoitu.

Vianmäärittäminen

- Palaa normaaliin toimintaan kohdistamalla 24 V:n tasavirta liittimeen 37 ja lähetä sitten resetaintisignaali (väylän, digitaalisen I/O-liitännän kautta tai painamalla [RESET]-näppäintä).

HÄLYTYYS 69, Tehokortin lämpötila

Tehokortin lämpötila-anturi on joko liian kuuma tai liian kylmä.

Vianmäärittäminen

- Tarkista ovipuhaltimien toiminta.
- Tarkista, etteivät ovipuhaltimien suodattimet ole tukossa.
- Tarkista, että läpivientilevy on asennettu asianmukaisesti IP 21/IP 54 (NEMA 1/12) -taajuusmuuttajissa.

HÄLYTYYS 70, Väärä FC-konfiguraatio

Ohjauskortti ja tehokortti eivät sovi yhteen.

Vianmäärittäminen

- Ota yhteyttä jälleenmyyjään ja ilmoita laitteen tyyppikoodi tyyppikilvestä ja korttien osanumerot yhteensopivuuden tarkistamiseksi.

HÄLYTYS 71, PTC 1 turvallinen pysäytys

Safe Torque Off on aktivoitu PTC-termistorikortilta MCB 112 (moottori liian lämmin). Normaali toiminta on jälleen mahdollista, kun MCB 112 tuo liittimeen 37 jälleen 24 V:n tasavirran (kun moottorin lämpötila saavuttaa hyväksyttävän tason) ja kun MCB 112-digitaalitulo on poistettu käytöstä. Jos näin käy, lähetetään kuitaussignaali (väylän, digitaalisen I/O-liitännän kautta tai painamalla [Reset]-painiketta).

HUOMAUTUS!

Jos automaattinen uudelleenkäynnistys on käytössä, moottori voi käynnistyä, kun vika on korjattu.

HÄLYTYS 72, Vaarallinen vika

Safe Torque Off (STO) ja laukaisun lukitus. Odottamattomia signaalitasoja Safe Torque Off (STO) -toiminnolta ja digitaalitulolta VLT® PTC -termistorikortilta MCB 112.

VAROITUS 73, Turvallisen pysäytyksen automaattinen uudelleenkäynnistys

Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistykseen esto. Jos automaattinen uudelleenkäynnistys on käytössä, moottori voi käynnistyä, kun vika on korjattu.

VAROITUS 76, Teholaitteen asetukset

Vaadittu teholaitemäärä ei vastaa tunnistettua aktiivisten teholaitteiden määrää. F-kotelointikoon moduulia vaihdettaessa annetaan tämä varoitus, jos moduulin tehokortin tehokohtaiset tiedot eivät vastaa taajuusmuuttajan loppuosaa. Varoitus annetaan myös, jos yhteys tehokorttiin katkeaa.

Vianmääritys

- Varmista, että varaosan ja sen tehokortin osanumerot ovat oikeat.
- Varmista, että MDC1:n ja tehokorttien väliset 44-nastaiset kaapelit on kiinnitetty oikein.

VAROITUS 77, Virransäästötila

Tämä varoitus tarkoittaa, että taajuusmuuttaja toimii virransäästötilassa (vaihtosuuntaajaosia on siis käytössä sallittua vähemmän). Tämä varoitus annetaan tehojakson aikana, kun taajuusmuuttaja on asetettu käymään vähemmillä vaihtosuuntaajilla ja pysymään silti käynnissä.

HÄLYTYS 79, Väärä virtaosan konfiguraatio

Skaalaus kortin osanumero on väärä tai sitä ei ole asennettu. Tehokortin MK102-liitintä ei myöskään voitu asentaa.

HÄLYTYS 80, Taajuusmuuttaja alustettu oletusarvoon

Parametrin asetukset palautetaan normaaliasetuksiin manuaalisen kuitauksen jälkeen.

Vianmääritys

- Poista hälytys resetoimalla laite.

HÄLYTYS 81, CSIV viallinen

CSIV-tiedostossa (asiakaskohtaiset alustusarvot) on syntaksi-virheitä.

HÄLYTYS 82, CSIV-parametrivika

CSIV (asiakaskohtaiset alustusarvot) epäonnistui parametrin alustamisessa.

HÄLYTYS 85, Vaar. vika PB

PROFIBUS/PROFIsafe-virhe.

HÄLYTYS 92, Ei virtausta

On havaittu, että järjestelmässä ei tapahdu virtausta. *Parametri 22-23 Virtauskatkostoiminto* on asetettu hälytykselle.

Vianmääritys

- Tee järjestelmän vianmääritys ja resetoi taajuusmuuttaja vian korjaamisen jälkeen.

HÄLYTYS 93, Kuiva pumppu

Virtauksen puuttuminen järjestelmästä, jossa taajuusmuuttaja toimii suurella nopeudella, voi olla merkki pumpun kuivumisesta. *Parametri 22-26 Kuivapumppu-toiminto* on asetettu hälytykselle.

Vianmääritys

- Tee järjestelmän vianmääritys ja resetoi taajuusmuuttaja vian korjaamisen jälkeen.

HÄLYTYS 94, Käyrän loppu

Takaisinkytkentä on pienempi kuin asetuspiste. Tämä saattaa merkitä vuotta järjestelmässä.

Parametri 22-50 Käyrän loppumistoiminto on asetettu hälytykselle.

Vianmääritys

- Tee järjestelmän vianmääritys ja resetoi taajuusmuuttaja vian korjaamisen jälkeen.

HÄLYTYS 95, Katkennut hihna

Momentti on pienempi kuin kuormituksen puuttuessa määritetty momenttitaso, mikä on merkki hihnan katkeamisesta. *Parametri 22-60 Hihnakatkostoiminto* on asetettu hälytykselle.

Vianmääritys

- Tee järjestelmän vianmääritys ja resetoi taajuusmuuttaja vian korjaamisen jälkeen.

HÄLYTYS 100, Derag limit fault

Deragging-toiminto epäonnistui suoritettaessa. Tarkista, että pumpun impelleri ei ole tukossa.

VAROITUS/HÄLYTYS 104, Sekoituspuhallimen vika

Puhallinmonitori tarkistaa, että puhallin pyörii käynnistetessä taajuusmuuttaja tai aina, kun sekoituspuhallin käynnistetään. Jos puhallin ei käy, ilmoitetaan vika. Sekoituspuhallimen vika voidaan konfiguroida varoitukseksi tai hälytykseksi, jonka antaa *parametri 14-53 Puhallinnäyttö*.

Vianmääritys

- Kytke virta toistuvasti päälle taajuusmuuttajaan määritellaksesi, palaako varoitus/hälytys.

VAROITUS 250, Uusi varaosa

Taajuusmuuttajaan on vaihdettu osa. Jatka normaalia toimintaa resetoimalla taajuusmuuttaja.

VAROITUS 251, Uusi tyyppikoodi

Tehokortti tai muita osia sekä tyyppikoodi on vaihdettu.

Vianmääritys

- Poista varoitus ja palaa normaaliin toimintaan resetoimalla.

7.5 Vianmääritys

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Näyttö pimeä/ei toimintoa	Puuttuva syöttöteho.	Katso <i>Taulukko 4.3.</i>	Tarkista syöttötehon lähde.
	Sulakkeita puuttuu tai on auki tai katkaisin on lauennut.	Katso mahdollisia syitä tämän taulukon kohdista <i>Avoimet sulakkeet ja lauennut katkaisin.</i>	Noudata annettuja suosituksia.
	LCP:ssä ei ole virtaa.	Tarkista, että LCP:n kaapeli on kytketty asianmukaisesti eikä siinä ole vaurioita.	Vaihda viallinen LCP tai liitäntäkaapeli.
	Oikosulku ohjauksenjännitteessä (liitin 12 tai 50) tai ohjauksliittimissä.	Tarkista 24 V:n ohjauksenjännite liittimestä 12/13 liittimeen 20–39 tai 10 V:n syöttö liittimiin 50–55.	Kytke liittimet asianmukaisesti.
	Yhteensopimaton LCP.	–	Käytä vain LCP 101:tä (P/N 130B1124) tai LCP 102:tä (P/N 130B1107).
	Väärä kontrastiasetus.	–	Säädä kontrastia painamalla [Status]-näppäintä ja [▲]/[▼]-näppäimiä.
	Näyttö (LCP) on viallinen.	Testaa eri LCP:llä.	Vaihda viallinen LCP tai liitäntäkaapeli.
	Sisäinen jännitteensyöttövika tai SMPS on viallinen.	–	Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Jaksoittainen näyttö	Ylikuormittunut syöttö (SMPS) viallisten ohjaukskaapelien tai taajuusmuuttajan sisäisen vian vuoksi.	Irrota ohjaukskaapelivian pois rajaamiseksi kaikki ohjaukskaapelit irrottamalla liittimet.	Jos näytön valo ei sammuu, ongelma on ohjaukskaapeleissa. Tarkista kaapelit oikosulkujen tai virheellisten kytkentöjen varalta. Jos näyttö edelleen pimenee, noudata pimeää näyttöä koskevia ohjeita.
Moottori ei käy	Huoltokytkin auki tai moottorin kytkentä puuttuu.	Tarkista, että moottori on kytketty ja ettei kytkentää ole katkaistu (huoltokytkimellä tai muulla laitteella).	Kytke moottori ja tarkista huoltokytkin.
	Ei verkkovirtaa 24 V:n tasavirtaoptiokortilla.	Jos näyttö toimii mutta tehoa ei ole, tarkista, että taajuusmuuttajaan tulee verkkovirta.	Käytä laitetta verkkovirralla.
	LCP-pysäytys.	Tarkista, onko [Off]-näppäintä painettu.	Pyöritä moottoria painamalla [Auto On]- tai [Hand On] -näppäintä (käyttötilasta riippuen).
	Käynnistyssignaali puuttuu (valmiustila).	Tarkista liittimen 18 oikea asetus kohdasta <i>parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo</i> (käytä oletusasetusta).	Käynnistä moottori käyttämällä oikeaa käynnistyssignaalia.
	Moottorin rullaussignaali aktiivinen (rullaus).	Tarkista liittimen 27 oikea asetus kohdasta <i>parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo</i> (käytä oletusasetusta).	Käytä liittimessä 27 24 V:n jännitettä tai ohjelmoi liittimen asetukseksi <i>Ei toimintoa</i> .
	Väärä ohjearvoviestin lähde.	Tarkista seuraavat: <ul style="list-style-type: none"> • Ohjearvoviesti: Paikallinen, etä- tai väylän ohjearvo. • Esivalittu ohjearvo. • Liittimen kytkentä. • Liittimien skaalaus. • Ohjearvoviestin käytettävyys. 	Ohjelmoi oikeat asetukset. Tarkista <i>parametri 3-13 Ohjearvon paikka</i> . Aseta esivalittu ohjearvo aktiiviseksi <i>parametri-ryhmässä 3-1* Ohjearvot</i> .

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Moottori pyörii väärään suuntaan	Moottorin pyörimisraja.	Varmista, että <i>parametri 4-10 Moott.pyör.nop suunta</i> on ohjelmoitu oikein.	Ohjelmoi oikeat asetukset.
	Aktiivinen suunnanvaihtosignaali.	Tarkista, onko liittimelle ohjelmoitu suunnanvaihtokomento <i>parametiryhmässä 5-1* Digit. tulot</i> .	Poista suunnanvaihtosignaali käytöstä.
	Väärä moottorin vaiheen kytkentä.	-	Katso <i>.kappale 5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus</i> .
Moottori ei saavuta maksiminopeutta	Taajuusrajat määritetty väärin.	Tarkista lähdön rajat kohdista <i>parametri 4-13 Moott. nopeuden yläraja [RPM]</i> , <i>parametri 4-14 Moott. nopeuden yläraja [Hz]</i> ja <i>parametri 4-19 Enimmäislähtötaajuus</i> .	Ohjelmoi oikeat rajat.
	Ohjearvon tulosignaalia ei ole skaalattu oikein.	Tarkista ohjearvon tulosignaalin skaalaus <i>parametiryhmässä 6-0* Analog. I/O-tila</i> ja <i>parametiryhmä 3-1* Ohjearvot</i> . Tarkista ohjearvorajat <i>parametiryhmässä 3-0* Ohjearvon rajat</i> .	Ohjelmoi oikeat asetukset.
Moottorin nopeus epätasainen	Mahdollisesti virheellisiä parametrien asetuksia.	Tarkista kaikkien moottorin parametrien asetukset, mukaan lukien kaikki moottorin kompensointiasetukset. Tarkista PID-asetukset suljetun piirin käyttöä varten.	Tarkista asetukset <i>parametiryhmästä 1-6* Kuorm. riippuv. as.</i> Tarkista asetukset <i>parametiryhmästä 20-0* Takaisinkytk. suljetun piirin käyttöä varten</i> .
Moottori käy epätasaisesti	Mahdollinen ylimagnetointi.	Tarkista kaikki moottorin parametrit virheellisten moottorin asetusten varalta.	Tarkista moottorin asetukset <i>parametiryhmistä 1-2* Moottoridata, 1-3* Laaj.moottoritied. ja 1-5* Kuorm.riippum. as.</i>
Moottori ei jarruta	Jarrun parametreissa ehkä virheellisiä asetuksia. Mahdollisesti liian lyhyitä rampin laskuaikoja.	Tarkista jarrujen parametrit. Tarkista ramppiaika-asetukset.	Tarkista <i>parametiryhmät 2-0* DC-jarru ja 3-0* Ohjearvon rajat</i> .
Sulakkeita auki tai johdonsuojakatkaisimen laukaisu	Oikosulku vaiheiden välillä.	Moottorissa tai paneelissa on oikosulku vaiheiden välillä. Tarkista moottorin ja paneelin vaihe oikosulkujen varalta.	Korjaa havaitut oikosulut.
	Moottorin ylikuormitus.	Moottori on ylikuormittunut sovelluksessa.	Suorita käynnistystesti ja varmista, että moottorin virta on määritysten mukainen. Jos moottorin virta ylittää tyyppikilven täyden kuormitusvirran, moottori saattaa käydä pienennetyllä kuormalla. Katso sovelluksen tekniset tiedot.
	Löysiä kytkentöjä.	Tee käynnistystä edeltävä tarkistus löysien kytkentöjen varalta.	Kiristä löysät kytkennät.
Verkkovirran epätasapaino > 3 %	Verkkovirtaongelma (katso kuvaus kohdasta <i>Häilytys 4 Verkkovirran vaihehäviö</i>).	Vaihda taajuusmuuttajan syöttöjohtimien paikkoja seuraavasti: Liittimestä A liittimeen B, liittimestä B liittimeen C, liittimestä C liittimeen A.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, kyse on virransyötön ongelmasta. Tarkista verkkojännite.
	Ongelma taajuusmuuttajassa.	Vaihda taajuusmuuttajan syöttöjohtimien paikkoja seuraavasti: Liittimestä A liittimeen B, liittimestä B liittimeen C, liittimestä C liittimeen A.	Jos epätasapainossa oleva osuus on samassa tuloliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Moottorin virran epätasapaino > 3 %	Moottorin tai moottorin kytkentöihin liittyvä ongelma.	Vaihda moottorin lähtökaapeleiden 1 paikkoja: Vaihe U vaiheeseen V, vaihe V vaiheeseen W, vaihe W vaiheeseen U.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa moottorin johdinta, ongelma on moottorissa tai moottorin kytkennöissä. Tarkista moottori ja moottorin kytkentä.
	Ongelma taajuusmuuttajassa.	Vaihda moottorin lähtökaapeleiden 1 paikkoja: Vaihe U vaiheeseen V, vaihe V vaiheeseen W, vaihe W vaiheeseen U.	Jos epätasapainossa oleva osuus on samassa lähtöliittimessä, kyseessä on taajuusmuuttajan ongelma. Ota yhteys Wilo-jälleenmyyjään.

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Taajuusmuuttajan kiihdytysongelmat	Moottorin tiedot on syötetty väärin.	Jos järjestelmä antaa varoituksia tai häilytyksiä, lue <i>kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja häilytyksistä</i> . Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.	Suurena rampin nousuaikaa kohdassa <i>parametri 3-41 Ramppi 1:n nousuaika</i> . Suurena virran rajaa kohdassa <i>parametri 4-18 Virtaraja</i> . Suurena momenttirajaa kohdassa <i>parametri 4-16 Moottoritilan momenttiraja</i> .
Taajuusmuuttajan hidastusongelmat	Moottorin tiedot on syötetty väärin.	Jos järjestelmä antaa varoituksia tai häilytyksiä, lue <i>kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja häilytyksistä</i> . Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.	Suurena rampin laskuaikaa kohdassa <i>parametri 3-42 Ramppi 1 rampin seisonta-aika</i> . Ota ylijänniteohjaus käyttöön kohdassa <i>parametri 2-17 Ylijännitevalvonta</i> .
Akustinen melu tai tärinä	Resonanssit.	Ohita kriittiset taajuudet käyttämällä <i>parametriyhmän 4-6* Ohitusnopeus</i> parametreja.	Tarkista, onko melu ja/tai tärinä vähentynyt hyväksyttävälle tasolle.
		Poista ylimodulointi käytöstä kohdassa <i>parametri 14-03 Ylimodulaatio</i> .	
		Vaihda kytkentätapa ja -taajuus <i>parametriyhmässä 14-0* Vaihtos. kytk.</i>	
		Lisää resonanssin vaimennusta kohdassa <i>parametri 1-64 Resonanssivaimennus</i> .	

Taulukko 7.5 Vianmääritys

8 Tekniset tiedot

8.1 Sähkö tiedot

8.1.1 Verkojännite 1 x 200–240 V:n vaihtovirta

Tyypimerkintä	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Tyypillinen akseliteho [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7	5.5	7.5	15	22
Tyypillinen akseliteho 240 V:n jännitteellä [hv]	1.5	2.0	2.9	4.0	4.9	7.5	10	20	30
Suojausluokitus IP20/runko	A3	–	–	–	–	–	–	–	–
Suojausluokitus IP21/Type 1	–	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Suojausluokitus IP55/Type 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Suojausluokitus IP66/NEMA 4X	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Lähtövirta									
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7	24.2	30.8	59.4	88
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4	26.6	33.4	65.3	96.8
Jatkuva kVA 208 V:n jännitteellä [kVA]	2.4	2.7	3.8	4.5	6.0	8.7	11.1	21.4	31.7
Suurin tulovirta									
Jatkuva (1 x 200–240 V) [A]	12.5	15	20.5	24	32	46	59	111	172
Jaksoittainen (1 x 200–240 V) [A]	13.8	16.5	22.6	26.4	35.2	50.6	64.9	122.1	189.2
Etusulakkeet maks. [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
Muut tekniset tiedot									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkko, moottori, jarru) [mm ² (AWG)]	0.2–4 (4–10)					10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	95 (4/0)
Kaapelin maksimipoikkileikkaus verkkosyötölle, jossa on erotuskytkin [mm ² (AWG)]	5.26 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	2 x 50 (2 x 1/0) ^{9) 10)}
Kaapelin maksimipoikkileikkaus verkkosyötölle ilman erotuskytkintä [mm ² (AWG)]	5.26 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	95 (4/0)
Kaapelin eristyksen nimellislämpötila [°C (°F)]	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)
Arvioitu tehohäviö ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Hyötysuhde ⁵⁾	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

Taulukko 8.1 Verkojännite 1 x 200–240 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P1K1–P22K

8.1.2 Verkojännite 3 x 200–240 V vaihtovirta

Tyypimerkintä	PK25		PK37		PK55		PK75	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾								
Tyypillinen akseliteho [kW]	0.25		0.37		0.55		0.75	
Tyypillinen akseliteho 208 V:n jännitteellä [hv]	0.34		0.5		0.75		1	
Suojausluokitus IP20/runko ⁶⁾	A2		A2		A2		A2	
Suojausluokitus IP21/Type 1	A2		A2		A2		A2	
Suojausluokitus IP55/Type 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Suojausluokitus IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Lähtövirta								
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	1.8		2.4		3.5		4.6	
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	2.7	2.0	3.6	2.6	5.3	3.9	6.9	5.1
Jatkuva kVA 208 V:n jännitteellä [kVA]	0.65		0.86		1.26		1.66	
Suurin tulovirta								
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	1.6		2.2		3.2		4.1	
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	2.4	1.8	3.3	2.4	4.8	3.5	6.2	4.5
Etusulakkeet maks. [A]	10		10		10		10	
Muut tekniset tiedot								
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkko, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (vähintään 0.2 (24))							
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
Arvioitu tehohäviö ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	21 (0.03)		29 (0.04)		42 (0.06)		54 (0.07)	
Hyötysuhde ⁵⁾	0.94		0.94		0.95		0.95	

Taulukko 8.2 Verkojännite 3 x 200–240 V AC, PK25–PK75

Tyypimerkintä	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P3K7	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾										
Tyypillinen akseliteho [kW]	1.1		1.5		2.2		3.0		3.7	
Tyypillinen akseliteho 208 V:n jännitteellä [hv]	1.5		2		3		4		5	
Suojausluokitus IP20/runko ⁶⁾	A2		A2		A2		A3		A3	
Suojausluokitus IP21/Type 1	A2		A2		A2		A3		A3	
Suojausluokitus IP55/Type 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Suojausluokitus IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	6.6		7.5		10.6		12.5		16.7	
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	9.9	7.3	11.3	8.3	15.9	11.7	18.8	13.8	25	18.4
Jatkuva kVA 208 V:n jännitteellä [kVA]	2.38		2.70		3.82		4.50		6.00	
Suurin tulovirta										
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	5.9		6.8		9.5		11.3		15.0	
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	8.9	6.5	10.2	7.5	14.3	10.5	17.0	12.4	22.5	16.5
Etusulakkeet maks. [A]	20		20		20		32		32	
Muut tekniset tiedot										
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkko, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (vähintään 0.2 (24))									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ²] (AWG)	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Arvioitu tehohäviö ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	63 (0.09)		82 (0.11)		116 (0.16)		155 (0.21)		185 (0.25)	
Hyötysuhde ⁵⁾	0.96		0.96		0.96		0.96		0.96	

Taulukko 8.3 Verkojännite 3 x 200–240 V AC, P1K1–P3K7

Tyyppimerkintä	P5K5		P7K5		P11K		P15K	
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	3.7	5.5	5.5	7.5	7.5	11	11	15
Tyypillinen akseliteho 208 V:n jännitteellä [hv]	5.0	7.5	7.5	10	10	15	15	20
IP20/runko ⁷⁾	B3		B3		B3		B4	
Suojausluokitus IP21/Type 1 Suojaluokitus IP55/Type 12 Suojaluokitus IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2	
Lähtövirta								
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	16.7	24.2	24.2	30.8	30.8	46.2	46.2	59.4
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	26.7	26.6	38.7	33.9	49.3	50.8	73.9	65.3
Jatkuva kVA 208 V:n jännitteellä [kVA]	6.0	8.7	8.7	11.1	11.1	16.6	16.6	21.4
Suurin tulovirta								
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	15.0	22.0	22.0	28.0	28.0	42.0	42.0	54.0
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	24.0	24.2	35.2	30.8	44.8	46.2	67.2	59.4
Etusulakkeet maks. [A]	63		63		63		80	
Muut tekniset tiedot								
IP20, kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, jarru, moottori ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		35, –, – (2, –, –)	
IP21 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, –, – (2, –, –)	
IP21 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (moottori) [mm ² (AWG)]	10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35 (2)	
Arvioitu tehohäviö ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	239 (0.33)	310 (0.42)	239 (0.33)	310 (0.42)	371 (0.51)	514 (0.7)	463 (0.63)	602 (0.82)
Hyötysuhde ⁵⁾	0.96		0.96		0.96		0.96	

Taulukko 8.4 Verkojännite 3 x 200–240 V AC, P5K5–P15K

Tyypimerkintä	P18K		P22K		P30K		P37K		P45K	
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37	37	45
Tyypillinen akseliteho 208 V:n jännitteellä [hv]	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60
Suojausluokitus IP20/runko ⁷⁾	B4		C3		C3		C4		C4	
Suojausluokitus IP21/Type 1 Suojausluokitus IP55/Type 12 Suojausluokitus IP66/NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	59.4	74.8	74.8	88.0	88.0	115	115	143	143	170
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	89.1	82.3	112	96.8	132	127	173	157	215	187
Jatkuva kVA 208 V:n jännitteellä [kVA]	21.4	26.9	26.9	31.7	31.7	41.4	41.4	51.5	51.5	61.2
Suurin tulovirta										
Jatkuva (3 x 200–240 V) [A]	54.0	68.0	68.0	80.0	80.0	104	104	130	130	154.0
Jaksoittainen (3 x 200–240 V) [A]	81.0	74.8	102	88.0	120	114	156	143	195	169.0
Etusulakkeet maks. [A]	125		125		160		200		250	
Muut tekniset tiedot										
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, jarru, moottori ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ katkaisimelle [mm ² (AWG)]			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Arvioitu tehohäviö ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	624 (0.85)	737 (1)	740 (1)	845 (1.2)	874 (1.2)	1140 (1.6)	1143 (1.6)	1353 (1.8)	1400 (1.9)	1636 (2.2)
Hyötysuhde ⁵⁾	0.96		0.97		0.97		0.97		0.97	

Taulukko 8.5 Verkkajännite 3 x 200–240 V AC, P18K–P45K
8.1.3 Verkkajännite 1 x 380–480 V AC

Tyypimerkintä	P7K5	P11K	P18K	P37K
Tyypillinen akseliteho [kW]	7.5	11	18.5	37
Tyypillinen akseliteho 240 V:n jännitteellä [hv]	10	15	25	50
Suojausluokitus IP21/Type 1	B1	B2	C1	C2
Suojausluokitus IP55/Type 12	B1	B2	C1	C2
Suojausluokitus IP66/NEMA 4X	B1	B2	C1	C2
Lähtövirta				
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	16	24	37.5	73
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	17.6	26.4	41.2	80.3
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	14.5	21	34	65
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	15.4	23.1	37.4	71.5
Jatkuva kVA 400 V:n jännitteellä [kVA]	11.0	16.6	26	50.6
Jatkuva kVA 460 V:n jännitteellä [kVA]	11.6	16.7	27.1	51.8
Suurin tulovirta				
Jatkuva (1 x 380–440 V) [A]	33	48	78	151
Jaksoittainen (1 x 380–440 V) [A]	36	53	85.5	166
Jatkuva (1 x 441–480 V) [A]	30	41	72	135

Tyypimerkintä	P7K5	P11K	P18K	P37K
Jaksoittainen (1 x 441–480 V) [A]	33	46	79.2	148
Etusulakkeet maks. [A]	63	80	160	250
Muut tekniset tiedot				
Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, moottori ja jarru) [mm ²] (AWG)]	10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	120 (4/0)
Arvioitu tehohäviö ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	300 (0.41)	440 (0.6)	740 (1)	1480 (2)
Hyötysuhde ⁵⁾	0.96	0.96	0.96	0.96

Taulukko 8.6 Verkköjännite 1 x 380–480 V AC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P7K5–P37K

8.1.4 Verkköjännite 3 x 380–480 V AC

Tyypimerkintä	PK37		PK55		PK75		P1K1		P1K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾										
Tyypillinen akseliteho [kW]	0.37		0.55		0.75		1.1		1.5	
Tyypillinen akseliteho 460 V:n jännitteellä [hv]	0.5		0.75		1.0		1.5		2.0	
Suojausluokitus IP20/runko ⁶⁾	A2		A2		A2		A2		A2	
Suojausluokitus IP55/Type 12 Suojauksiluokitus IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	1.3		1.8		2.4		3.0		4.1	
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	2.0	1.4	2.7	2.0	3.6	2.6	4.5	3.3	6.2	4.5
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	1.2		1.6		2.1		2.7		3.4	
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	1.8	1.3	2.4	1.8	3.2	2.3	4.1	3.0	5.1	3.7
Jatkuva kVA 400 V:n jännitteellä [kVA]	0.9		1.3		1.7		2.1		2.8	
Jatkuva kVA 460 V:n jännitteellä [kVA]	0.9		1.3		1.7		2.4		2.7	
Suurin tulovirta										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	1.2		1.6		2.2		2.7		3.7	
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	1.8	1.3	2.4	1.8	3.3	2.4	4.1	3.0	5.6	4.1
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	1.0		1.4		1.9		2.7		3.1	
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	1.5	1.1	2.1	1.5	2.9	2.1	4.1	3.0	4.7	3.4
Etusulakkeet maks. [A]	10		10		10		10		10	
Muut tekniset tiedot										
IP20, IP21 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (vähintään 0.2 (24))									
IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ katkaisimelle [mm ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	35 (0.05)		42 (0.06)		46 (0.06)		58 (0.08)		62 (0.08)	
Hyötysuhde ⁵⁾	0.93		0.95		0.96		0.96		0.97	

Taulukko 8.7 Verkköjännite 3 x 380–480 V AC, PK37–P1K5

Tyypimerkintä	P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	2.2		3.0		4.0		5.5		7.5	
Tyypillinen akseliteho 460 V:n jännitteellä [hv]	2.9		4.0		5.3		7.5		10	
Suojausluokitus IP20/runko ⁶⁾	A2		A2		A2		A3		A3	
Suojausluokitus IP55/Type 12 Suojausluokitus IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	5.6		7.2		10		13		16	
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	8.4	6.2	10.8	7.9	15.0	11.0	19.5	14.3	24.0	17.6
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	4.8		6.3		8.2		11		14.5	
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	7.2	5.3	9.5	6.9	12.3	9.0	16.5	12.1	21.8	16.0
Jatkuva kVA 400 V:n jännitteellä [kVA]	3.9		5.0		6.9		9.0		11.0	
Jatkuva kVA 460 V:n jännitteellä [kVA]	3.8		5.0		6.5		8.8		11.6	
Suurin tulovirta										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	5.0		6.5		9.0		11.7		14.4	
Jaksoittainen (3 x 380–440 V) [A]	7.5	5.5	9.8	7.2	13.5	9.9	17.6	12.9	21.6	15.8
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	4.3		5.7		7.4		9.9		13.0	
Jaksoittainen (3 x 441–480 V) [A]	6.5	4.7	8.6	6.3	11.1	8.1	14.9	10.9	19.5	14.3
Etusulakkeet maks. [A]	20		20		20		30		30	
Muut tekniset tiedot										
IP20, IP21 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (vähintään 0.2 (24))									
IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ katkaisimelle [mm ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	88 (0.12)		116 (0.16)		124 (0.17)		187 (0.25)		225 (0.31)	
Hyötysuhde ⁵⁾	0.97		0.97		0.97		0.97		0.97	

Taulukko 8.8 Verkojännite 3 x 380–480 V AC , P2K2–P7K5

Tyypimerkintä	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	7.5	11	11	15	15	18.5	22.0	22.0	22.0	30
Tyypillinen akseliteho 460 V:n jännitteellä [hv]	10	15	15	20	20	25	30	30	30	40
Suojausluokitus IP20/runko ⁷⁾	B3		B3		B3		B4			B4
Suojausluokitus IP21/Type 1	B1		B1		B1		B2		B2	
Suojausluokitus IP55/Type 12 Suojaluokitus IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	–	24	24	32	32	37.5	37.5	44	44	61
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 380–440 V) [A]	–	26.4	38.4	35.2	51.2	41.3	60	48.4	70.4	67.1
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	–	21	21	27	27	34	34	40	40	52
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 441–480 V) [A]	–	23.1	33.6	29.7	43.2	37.4	54.4	44	64	61.6
Jatkuva kVA 400 V:n jännitteellä [kVA]	–	16.6	16.6	22.2	22.2	26	26	30.5	30.5	42.3
Jatkuva kVA 460 V:n jännitteellä [kVA]	–	16.7	16.7	21.5	21.5	27.1	27.1	31.9	31.9	41.4
Suurin tulovirta										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	–	22	22	29	29	34	34	40	40	55
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 380–440 V) [A]	–	24.2	35.2	31.9	46.4	37.4	54.4	44	64	60.5
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	–	19	19	25	25	31	31	36	36	47
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 441–480 V) [A]	–	20.9	30.4	27.5	40	34.1	49.6	39.6	57.6	51.7
Etusulakkeet maks. [A]	–	63		63		63		63		80
Muut tekniset tiedot										
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)						35, –, – (2, –, –)			
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (moottori) [mm ² (AWG)]	10, 10,– (8, 8,–)						35, 25, 25 (2, 4, 4)			
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, jarru ja kuorman jako)[mm ² (AWG)]	10, 10,– (8, 8,–)						35, –, – (2, –, –)			
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ katkaisimelle [mm ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)									
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	291 (0.4)	392 (0.53)	291 (0.4)	392 (0.53)	379 (0.52)	465 (0.63)	444 (0.61)	525 (0.72)	547 (0.75)	739 (1)
Hyötysuhde ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

Taulukko 8.9 Verkköjännite 3 x 380–480 V AC , P11K–P30K

Tyypimerkintä	P37K		P45K		P55K		P75K		P90K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Tyypillinen akseliteho 460 V:n jännitteellä [hv]	40	50	50	60	60	75	75	100	100	125
Suojausluokitus IP20/runko ⁶⁾	B4		C3		C3		C4		C4	
Suojausluokitus IP21/Type 1	C1		C1		C1		C2		C2	
Suojausluokitus IP55/Type 12 Suojausluokitus IP66/NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 380–440 V) [A]	91.5	80.3	110	99	135	117	159	162	221	195
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 441–480 V) [A]	78	71.5	97.5	88	120	116	158	143	195	176
Jatkuva kVA 400 V:n jännitteellä [kVA]	42.3	50.6	50.6	62.4	62.4	73.4	73.4	102	102	123
Jatkuva kVA 460 V:n jännitteellä [kVA]	41.4	51.8	51.8	63.7	63.7	83.7	83.7	104	103.6	128
Suurin tulovirta										
Jatkuva (3 x 380–440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 380–440 V) [A]	82.5	72.6	99	90.2	123	106	144	146	200	177
Jatkuva (3 x 441–480 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 441–480 V) [A]	70.5	64.9	88.5	80.3	110	105	143	130	177	160
Etusulakkeet maks. [A]	100		125		160		250		250	
Muut tekniset tiedot										
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ² (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus (jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisiin) [mm ² (AWG)]			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	570 (0.78)	698 (0.95)	697 (0.95)	843 (1.1)	891 (1.2)	1083 (1.5)	1022 (1.4)	1384 (1.9)	1232 (1.7)	1474 (2)
Höyryosuus ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.99	

Taulukko 8.10 Verkköjännite 3 x 380–480 V AC, P37K–P90K

8.1.5 Verkköjännite 3 x 525–600 V AC

Tyypimerkintä	PK75		P1K1		P1K5		P2K2	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾								
Tyypillinen akseliteho [kW]	0.75		1.1		1.5		2.2	
Tyypillinen akseliteho [hv]	1		1.5		2		3	
Suojausluokitus IP20/runko	A3		A3		A3		A3	
Suojausluokitus IP21/Type 1	A3		A3		A3		A3	
Suojausluokitus IP55/Type 12	A5		A5		A5		A5	
Lähtövirta								
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	1.8		2.6		2.9		4.1	
Jaksoittainen (3 x 525–550 V) [A]	2.7	2.0	3.9	2.9	4.4	3.2	6.2	4.5
Jatkuva (3 x 551–600 V) [A]	1.7		2.4		2.7		3.9	
Jaksoittainen (3 x 551–600 V) [A]	2.6	1.9	3.6	2.6	4.1	3.0	5.9	4.3
Jatkuva kVA 550 V:n jännitteellä [kVA]	1.7		2.5		2.8		3.9	
Jatkuva kVA 550 V:n jännitteellä [kVA]	1.7		2.4		2.7		3.9	
Suurin tulovirta								
Jatkuva (3 x 525–600 V) [A]	1.7		2.4		2.7		4.1	
Jaksoittainen (3 x 525–600 V) [A]	2.6	1.9	3.6	2.6	4.1	3.0	6.2	4.5
Etusulakkeet maks. [A]	10		10		10		20	
Muut tekniset tiedot								
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako [mm ² (AWG)])	4,4,4 (12,12,12) (vähintään 0.2 (24))							
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ² (AWG)]	6,4,4 (10,12,12)							
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	35 (0.05)		50 (0.07)		65 (0.09)		92 (0.13)	
Hyötysuhde ⁵⁾	0.97		0.97		0.97		0.97	

Taulukko 8.11 Verkköjännite 3 x 525–600 V AC, PK75–P2K2

Tyypimerkintä	P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾								
Tyypillinen akseliteho [kW]	3.0		4.0		5.5		7.5	
Tyypillinen akseliteho [hv]	4		5		7.5		10	
Suojausluokitus IP20/runko	A2		A2		A3		A3	
Suojausluokitus IP21/Type 1								
IP55/Type 12	A5		A5		A5		A5	
Lähtövirta								
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	5.2		6.4		9.5		11.5	
Jaksoittainen (3 x 525–550 V) [A]	7.8	5.7	9.6	7.0	14.3	10.5	17.3	12.7
Jatkuva (3 x 551–600 V) [A]	4.9		6.1		9.0		11.0	
Jaksoittainen (3 x 551–600 V) [A]	7.4	5.4	9.2	6.7	13.5	9.9	16.5	12.1
Jatkuva kVA 550 V:n jännitteellä [kVA]	5.0		6.1		9.0		11.0	
Jatkuva kVA 550 V:n jännitteellä [kVA]	4.9		6.1		9.0		11.0	
Suurin tulovirta								
Jatkuva (3 x 525–600 V) [A]	5.2		5.8		8.6		10.4	
Jaksoittainen (3 x 525–600 V) [A]	7.8	5.7	8.7	6.4	12.9	9.5	15.6	11.4
Etusulakkeet maks. [A]	20		20		32		32	
Muut tekniset tiedot								
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako [mm ² (AWG)])	4,4,4 (12,12,12) (vähintään 0.2 (24))							
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ² (AWG)]	6,4,4 (10,12,12)							
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	122 (0.17)		145 (0.2)		195 (0.27)		261 (0.36)	
Hyötysuhde ⁵⁾	0.97		0.97		0.97		0.97	

Taulukko 8.12 Verkköjännite 3 x 525–600 V AC , P3K0–P7K5

Tyypimerkintä	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾												
Tyypillinen akseliteho [kW]	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37
Tyypillinen akseliteho [hv]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40	40	50
Suojausluokitus IP20/ runko	B3		B3		B3		B4		B4		B4	
Suojausluokitus IP21/Type 1												
Suojausluokitus IP55/Type 12	B1		B1		B1		B2		B2		C1	
Suojausluokitus IP66/ NEMA 4X												
Lähtövirta												
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	11.5	19	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Jaksoittainen (3 x 525–550 V) [A]	18.4	21	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Jatkuva (3 x 551–600 V) [A]	11	18	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Jaksoittainen (3 x 551–600 V) [A]	17.6	20	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57

Tyypimerkintä	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Jatkuva kVA 550 V:n jännitteellä [kVA]	11	18.1	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3	34.3	41.0	41.0	51.4
Jatkuva kVA 575 V:n jännitteellä [kVA]	11	17.9	17.9	21.9	21.9	26.9	26.9	33.9	33.9	40.8	40.8	51.8
Suurin tulovirta												
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	10.4	17.2	17.2	20.9	20.9	25.4	25.4	32.7	32.7	39	39	49
Jaksoittainen 550 V:n jännitteellä [A]	16.6	19	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Jatkuva 575 V:n jännitteellä [A]	9.8	16	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Jaksoittainen 575 V:n jännitteellä [A]	15.5	17.6	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Etusulakkeet maks. [A]	40		40		50		60		80		100	
Muut tekniset tiedot												
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	10, 10,- (8, 8,-)						35,-,- (2,-,-)					
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35,-,- (2,-,-)					
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (moottori) [mm ² (AWG)]	10, 10,- (8, 8,-)						35, 25, 25 (2, 4, 4)					
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)					
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	220 (0.3)	300 (0.41)	220 (0.3)	300 (0.41)	300 (0.41)	370 (0.5)	370 (0.5)	440 (0.6)	440 (0.6)	600 (0.82)	600 (0.82)	740 (1)
Hyötysuhde ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

Taulukko 8.13 Verkköjännite 3 x 525–600 V AC, P11K–P37K

Tyypimerkintä	P45K		P55K		P75K		P90K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tyypillinen akseliteho [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Tyypillinen akseliteho [hv]	50	60	60	75	75	100	100	125
Suojausluokitus IP20/runko	C3		C3		C4		C4	
Suojausluokitus IP21/Type 1	C1		C1		C2		C2	
Suojausluokitus IP55/Type 12								
Suojausluokitus IP66/NEMA 4X								
Lähtövirta								
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Jaksoittainen (3 x 525–550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Jatkuva (3 x 525–600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Jaksoittainen (3 x 525–600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Jatkuva kVA 525 V:n jännitteellä [kVA]	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100	100.0	130.5
Jatkuva kVA 575 V:n jännitteellä [kVA]	51.8	61.7	61.7	82.7	82.7	99.6	99.6	130.5
Suurin tulovirta								
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	49	59	59	78.9	78.9	95.3	95.3	124.3
Jaksoittainen 550 V:n jännitteellä [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Jatkuva 575 V:n jännitteellä [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Jaksoittainen 575 V:n jännitteellä [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Etusulakkeet maks. [A]	150		160		225		250	
Muut tekniset tiedot								
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ² (AWG)]	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus (jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	50 (1)				95 (4/0)			
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ² (AWG)]	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP21, IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	50 (1)				95 (4/0)			
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ² (AWG)]	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	740 (1)	900 (1.2)	900 (1.2)	1100 (1.5)	1100 (1.5)	1500 (2)	1500 (2)	1800 (2.5)
Hyötysuhde ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

Taulukko 8.14 Verkköjännite 3x525–600 V AC, P45K–P90K

8.1.6 Verkköjännite 3 x 525–690 V AC

Tyypimerkintä	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾														
Tyypillinen akseliteho [kW]	1.1		1.5		2.2		3.0		4.0		5.5		7.5	
Tyypillinen akseliteho [hv]	1.5		2		3		4		5		7.5		10	
IP20/alusta	A3		A3		A3		A3		A3		A3		A3	
Lähtövirta														
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	2.1		2.7		3.9		4.9		6.1		9.0		11.0	
Jaksoittainen (3 x 525–550 V) [A]	3.2	2.3	4.1	3.0	5.9	4.3	7.4	5.4	9.2	6.7	13.5	9.9	16.5	12.1
Jatkuva (3 x 551–690 V) [A]	1.6		2.2		3.2		4.5		5.5		7.5		10.0	
Jaksoittainen (3 x 551–690 V) [A]	2.4	1.8	3.3	2.4	4.8	3.5	6.8	5.0	8.3	6.1	11.3	8.3	15.0	11.0
Jatkuva kVA 525 V:n jännitteellä [kVA]	1.9		2.5		3.5		4.5		5.5		8.2		10.0	
Jatkuva kVA 690 V:n jännitteellä [kVA]	1.9		2.6		3.8		5.4		6.6		9.0		12.0	
Suurin tulovirta														
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	1.9		2.4		3.5		4.4		5.5		8.1		9.9	
Jaksoittainen (3 x 525–550 V) [A]	2.9	2.1	3.6	2.6	5.3	3.9	6.6	4.8	8.3	6.1	12.2	8.9	14.9	10.9
Jatkuva (3 x 551–690 V) [A]	1.4		2.0		2.9		4.0		4.9		6.7		9.0	
Jaksoittainen (3 x 551–690 V) [A]	2.1	1.5	3.0	2.2	4.4	3.2	6.0	4.4	7.4	5.4	10.1	7.4	13.5	9.9
Muut tekniset tiedot														
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (vähintään (24))													
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisin) [mm ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)													
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	44 (0.06)		60 (0.08)		88 (0.12)		120 (0.16)		160 (0.22)		220 (0.3)		300 (0.41)	
Hyötysuhde ⁵⁾	0.96		0.96		0.96		0.96		0.96		0.96		0.96	

Taulukko 8.15 A3-kotelointi, verkköjännite 3 x 525–690 V AC IP20/suojattu runko, P1K1–P7K5

Tyypimerkintä	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾										
Tyypillinen akseliteho 550 V:n jännitteellä [kW]	5.9	7.5	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22
Tyypillinen akseliteho 550 V:n jännitteellä [hv]	7.5	10	10	15	15	20	20	25	25	30
Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä [kW]	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30
Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä [hv]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40
IP20/alusta	B4		B4		B4		B4		B4	
IP21/Type 1 IP55/Type 12	B2		B2		B2		B2		B2	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	11	14	14.0	19.0	19.0	23.0	23.0	28.0	28.0	36.0
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 525–550 V) [A]	17.6	15.4	22.4	20.9	30.4	25.3	36.8	30.8	44.8	39.6
Jatkuva (3 x 551–690 V) [A]	10	13	13.0	18.0	18.0	22.0	22.0	27.0	27.0	34.0
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 551–690 V) [A]	16	14.3	20.8	19.8	28.8	24.2	35.2	29.7	43.2	37.4
Jatkuva kVA 550 V:n jännitteellä [kVA]	10	13.3	13.3	18.1	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3
Jatkuva kVA 690 V:n jännitteellä [kVA]	12	15.5	15.5	21.5	21.5	26.3	26.3	32.3	32.3	40.6
Suurin tulovirta										
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	9.9	15	15.0	19.5	19.5	24.0	24.0	29.0	29.0	36.0
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) 550 V:n jännitteellä [A]	15.8	16.5	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
Jatkuva (690 V:n jännitteellä) (A)	9	14.5	14.5	19.5	19.5	24.0	24.0	29.0	29.0	36.0
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) 690 V:n jännitteellä [A]	14.4	16	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
Muut tekniset tiedot										
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisiin) [mm ² (AWG)]	16,10,10 (6, 8, 8)									
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	150 (0.2)	220 (0.3)	150 (0.2)	220 (0.3)	220 (0.3)	300 (0.41)	300 (0.41)	370 (0.5)	370 (0.5)	440 (0.6)
Hyötysuhde ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

Taulukko 8.16 B2/B4-kotelointi, verkkojännite 3 x 525–690 V AC IP20/IP21/IP55 - Runko/NEMA 1/NEMA 12, P11K - P22K

Tyypimerkintä	P37K		P45K		P55K		P75K/N75K ⁸⁾		P90K/N90K ⁸⁾	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Korkea/normaali ylikuormitus ¹⁾										
Tyypillinen akseliteho 550 V:n jännitteellä [kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
Tyypillinen akseliteho 550 V:n jännitteellä [hv]	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä [hv]	40	50	50	60	60	75	75	100	199	125
IP20/alusta	B4		C3		C3		D3h		D3h	
IP21/Type 1										
IP55/Type 12	C2		C2		C2		C2		C2	
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 525–550 V) [A]	36.0	43.0	43.0	54.0	54.0	65.0	65.0	87.0	87.0	105
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 525–550 V) [A]	54.0	47.3	64.5	59.4	81.0	71.5	97.5	95.7	130.5	115.5
Jatkuva (3 x 551–690 V) [A]	34.0	41.0	41.0	52.0	52.0	62.0	62.0	83.0	83.0	100
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 551–690 V) [A]	51.0	45.1	61.5	57.2	78.0	68.2	93.0	91.3	124.5	110
Jatkuva kVA 550 V:n jännitteellä [kVA]	34.3	41.0	41.0	51.4	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100
Jatkuva kVA 690 V:n jännitteellä [kVA]	40.6	49.0	49.0	62.1	62.1	74.1	74.1	99.2	99.2	119.5
Suurin tulovirta										
Jatkuva 550 V:n jännitteellä [A]	36.0	49.0	49.0	59.0	59.0	71.0	71.0	87.0	87.0	99.0
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) 550 V:n jännitteellä [A]	54.0	53.9	72.0	64.9	87.0	78.1	105.0	95.7	129	108.9
Jatkuva 690 V:n jännitteellä [A]	36.0	48.0	48.0	58.0	58.0	70.0	70.0	86.0	–	–
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) 690 V:n jännitteellä [A]	54.0	52.8	72.0	63.8	87.0	77.0	105	94.6	–	–
Muut tekniset tiedot										
Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ² (AWG)]	150 (300 MCM)									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus (jarru ja kuorman jako) [mm ² (AWG)]	95 (3/0)									
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ²⁾ (verkkokatkaisiin) [mm ² (AWG)]	95 (3/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		–	
Arvioitu tehohäviö s ³⁾ suurimmalla nimelliskuormituksella [W (hv)] ⁴⁾	600 (0.82)	740 (1)	740 (1)	900 (1.2)	900 (1.2)	1100 (1.5)	1100 (1.5)	1500 (2)	1500 (2)	1800 (2.5)
Hyötysuhde ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

Taulukko 8.17 B4-, C2-, C3-kotelointi, verkkojännite 3 x 525–690 V AC IP20/IP21/IP55 - Runko /NEMA1/NEMA 12, P30K - P75K

Katso sulakkeiden nimellistehot kohdasta kappale 8.8 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet.

- 1) Suuri ylikuormitus = 150 tai 160 % momentti 60 sekunnin ajan. Normaali ylikuormitus = 110 % momentti 60 sekunnin ajan.
- 2) Kaapelin suurimman poikkileikkauksen kolme arvoa on tarkoitettu yksittäiselle ytimelle, taipuisalle johtimelle ja holkillla varustetulle taipuisalle johtimelle tässä järjestyksessä.
- 3) Koskee taajuusmuuttajan jäähdytyksen mitoitusta. Jos kytkentätaajuus kasvaa oletusasetusta suuremmaksi, tehohäviöt voivat kasvaa merkittävästi. Tähän sisältyvät LCP ja tyypilliset ohjauskortin tehonkulutukset.
- 4) Nimellisvirralla mitattu hyötysuhde. Katso energiatehokkuusluokka kohdasta kappale 8.4.1 Ympäristön olosuhteet.
- 5) Mitattu käytettäessä 5 metrin (16 ft) suojattu moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.
- 6) Kotelointikoot A2+A3 voidaan muuntaa IP21-standardin mukaisiksi muunnospaketin avulla. Lue Suunnitteluoppaasta myös Mekaaninen asennus ja IP21/tyypin 1 kotelointisarja.
- 7) Kotelointikoot B3+B4 ja C3+C4 voidaan muuntaa IP21-standardin mukaisiksi muunnospaketin avulla. Lue Suunnitteluoppaasta myös Mekaaninen asennus ja IP21/tyypin 1 kotelointisarja.
- 8) Kotelointikoot N75K, N90K ovat D3h IP20/runko-laitteille ja D5h IP54/Type 12 -laitteille.
- 9) Kaksi johdinta tarvitaan.
- 10) Muunnos ei saatavana IP21-versiona.

8.2 Verkköjännite

Syöttö (L1, L2, L3)

Syöttöjännite	200–240 V ±10 %
Syöttöjännite	380–480 V ±10 %
Syöttöjännite	525–600 V ±10 %
Syöttöjännite	525–690 V ±10 %

Verkköjännite pieni/syöttöjännitteen katkos:

Verkköjännitteen ollessa pieni tai syöttöjännitteen katkoksen aikana taajuusmuuttaja jatkaa toimintaansa, kunnes välipiirin jännite laskee minimipysäytystason alapuolelle. Tämä on tyypillisesti 15 % taajuusmuuttajan alinta nimellissyöttöjännitettä pienempi. Käynnistymistä ja täyttä momenttia ei voida odottaa, jos verkköjännite on <10 % taajuusmuuttajan alimmasta nimellissyöttöjännitteestä.

Syöttöverkon taajuus 50/60 Hz +4/-6 %

Taajuusmuuttajan virransyöttö on testattu standardin IEC61000-4-28 mukaisesti, 50 Hz +4/-6 %.

Verkkovirran vaiheiden välinen tilapäinen suurin sallittu epätasapaino	3.0 % nimellisverkköjännitteestä
Todellinen tehokerroin (λ)	≥ 0.9 nimellisestä nimelliskuormituksella
Perusaallon tehokerroin (cos ϕ) lähes yksi	(>0.98)
KytKentä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) $\leq 7,5$ kW (10 hv)	Enintään 2 kertaa/minuutti
KytKentä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) 11–90 kW (15–125 hv)	Enintään 1 kerta/minuutti
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. Enintään 240/480/600/690 V.

8

8.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot

Moottorilähtö (U, V, W)

Lähtöjännite	0–100 % verkköjännitteestä
Lähtötaajuus	0–590 Hz ¹⁾
Lähdön kytKentä	Rajoittamaton
Ramppiajat	1–3600 s

1) Riippuu tehosta.

Momentin ominaiskäyrä, normaali ylikuormitus

Käynnistysmomentti (jatkuva momentti)	Maksimi 110 % 60 s ajan kerran 10 minuutissa ²⁾
Ylimomentti (jatkuva momentti)	Maksimi 110 % 60 s ajan kerran 10 minuutissa ²⁾

Momentin ominaiskäyrä, suuri ylikuormitus

Käynnistysmomentti (jatkuva momentti)	Maksimi 150/160% 1 minuutin ajan kerran 10 minuutissa ²⁾
Ylimomentti (jatkuva momentti)	Maksimi 150/160% 1 minuutin ajan kerran 10 minuutissa ²⁾

2) Prosenttimäärä liittyy taajuusmuuttajan nimellismomenttiin tehosta riippuen.

8.4 Ympäristön olosuhteet

Ympäristö

Kotelointikoko A	IP20/runko, IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/Type 4X
Kotelointikoko B1/B2	IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/Type 4X
Kotelointikoko B3/B4	IP20/alusta
Kotelointikoko C1/C2	IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/Type 4X
Kotelointikoko C3/C4	IP20/alusta
Kotelointisarja saatavilla ≤ kotelointikoko A	IP21/Type 1/IP4X top
Tärinätesti, kotelo A/B/C	1,0 g
Suurin suhteellinen kosteus	5–95 % (IEC 721-3-3; Luokka 3K3 (kondensoitumaton) käytön aikana
Syövyttävä ympäristö (IEC 721-3-3), päällystämätön	Luokka 3C2
Syövyttävä ympäristö (IEC 721-3-3), lakattu	Luokka 3C3
Standardin IEC 60068-2-43 mukainen testimenetelmä (10 päivää)	
Ympäristön lämpötila	Enintään 50 °C (122 °F)

Redusointi ympäristön korkean lämpötilan vuoksi, katso Suunnitteluoppaan jakso Erityisolosuhteet.

Pienin ympäristön lämpötila täyden toiminnan aikana	0 °C (32 °F)
Pienin ympäristön lämpötila, rajoitettu teho	-10 °C (14 °F)
Lämpötila varastoinnin/kuljetuksen aikana	-25...+65/70 °C (-13...149/158 °F)
Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella ilman redusointia	1 000 m (3 281 ft)
Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella redusoinnin jälkeen.	3 000 m (9 843 ft)

Redusointi suuren korkeuden vuoksi, katso Suunnitteluoppaan jakso Erityisolosuhteet.

EMC-standardit, emissio	EN 61800-3
EMC-standardit, sieto	EN 61800-3
Energiatehokkuusluokka1)	IE2

1) Määritelty standardin EN 50598-2 mukaisesti:

- Nimelliskuormitus.
- 90 %:n nimellistaajuus.
- Kytkenäntäajuuuden tehdasasetus.
- Kytkenätavan tehdasasetus.

8.5 Kaapelien tekniset tiedot

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu kaapeli	150 m (492 ft)
Moottorikaapelin enimmäispituus, suojaamaton	300 m (984 ft)
Kaapelin maksimipoikkipinta (moottori, verkkovirta, jarru ja kuorman jako ¹⁾)	
Maks.poikkipinta ohjausliittimiin, jäykkä johdin	1,5 mm ² tai 2 x 0,75 mm ² (16 AWG)
Ohjausliittinten maks.poikkipinta, taipuisa kaapeli	1 mm ² (18 AWG)
Ohjausliittinten maks.poikkipinta, sisävaipalla varustettu kaapeli	0,5 mm ² (20 AWG)
Ohjausliittinten pienin poikkipinta	0,25 mm ² (24 AWG)

1) Katso lisätietoja sähkötietotaulukoista kohdassa kappale 8.1 Sähkö tiedot.

Verkkoliitäntä on maadoitettava asianmukaisesti taajuusmuuttajan T95:llä (PE). Maaliitäntäkaapelin poikkileikkauksen on oltava vähintään 10 mm² (8 AWG) tai on kytkettävä erikseen 2 nimellisverkkojohtoa standardin EN 50178 mukaisesti. Katso myös kappale 4.3.1 Maadoitus . Käytä suojaamatonta kaapelia.

8.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot

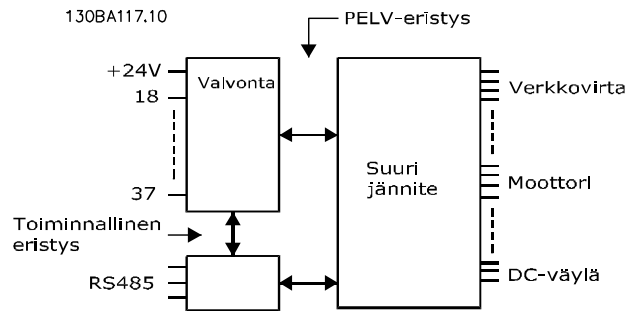
Ohjauskortti, RS485-sarjaliikenne

Liittimen numero	68 (PTX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Liitin 61	Yhteinen liittimille 68 ja 69

RS485 -sarjaliikennepiiri on erotettu toiminnallisesti muista keskeisistä piireistä ja galvaanisesti erotettu syöttöjännitteestä (PELV).

Analogiset tulot	
Analogisten tulojen määrä	2
Liittimen numero	53, 54
Tilat	Jännite tai virta
Tilan valinta	Kytkimet S201 ja S202
Jännitetilä	Kytkin S201/S202 = OFF (U)
Jännitetaso	0–10 V (skaalautuva)
Tuloresistanssi, R_i	Noin 10 k Ω
Maksimijännite	± 20 V
Virtatila	Kytkin S201/S202=On (I)
Virta-alue	0/4–20 mA (skaalautuva)
Tuloresistanssi, R_i	Noin 200 Ω
Maksimivirta	30 mA
Analogiatulojen resoluutio	10 bittiä (+ signaali)
Analogiatulojen tarkkuus	Suurin virhe 0.5 % koko alueesta
Kaistanleveys	200 Hz

Analogiatulot on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista korkeajänniteliittimistä.



Kuva 8.1 Analogiatulojen PELV-erotus

Analogialähtö	
Ohjelmoitavien analogialähtöjen määrä	1
Liittimen numero	42
Analogialähdön virta-alue	0/4–20 mA
Maks. resistiivinen kuorma analogialähdön ja rungon välillä	500 Ω
Analogialähdön tarkkuus	Suurin virhe 0,8 % koko alueesta
Analogialähdön resoluutio	8 bittiä

Analogialähtö on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista korkeajänniteliittimistä.

Digitaalitulot	
Ohjelmoitavat digitaalitulot	4 (6)
Liittimen numero	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
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
Tulon maksimijännite	28 V DC
Tuloresistanssi, R_i	noin 4 k Ω

Kaikki digitaalitulot on galvaanisesti erotettu syöttöjännitteestä (PELV) ja muista korkeajänniteliittimistä.

1) Liittimet 27 ja 29 voidaan myös ohjelmoida lähdöiksi.

Digitaalilähtö

Ohjelmoitavat digitaali-/pulssilähdöt	2
Liittimen numero	27, 29 ¹⁾
Digitaali-/taajuuslähdon jännitetaso	0–24 V
Suurin lähtövirta (nielu/sink tai lähde/source)	40 mA
Maksimikuormitus taajuuslähdössä	1 kΩ
Suurin kapasitiivinen kuormitus taajuuslähdössä	10 nF
Pienin lähtötaajuus taajuuslähdössä	0 Hz
Suurin lähtötaajuus taajuuslähdössä	32 kHz
Taajuuslähdon tarkkuus	Suurin virhe 0,1 % koko alueesta
Lähtötaajuuksien resoluutio	12 bittiä

1) Liittimet 27 ja 29 voidaan myös ohjelmoida tuloksi.

Digitaalilähtö on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista korkeajänniteliittimistä.

Pulssitulot

Ohjelmoitavat pulssitulot	2
Liittimet	29, 33
Suurin taajuus liittimissä 29, 33	110 kHz (Push-pull-käyttöinen)
Suurin taajuus liittimissä 29, 33	5 kHz (avoin kollektori)
Pienin taajuus liittimissä 29, 33	4 Hz
Jännitetaso	Katso Digitaalitulot
Tulon maksimijännite	28 V DC
Tuloresistanssi, R _i	noin 4 kΩ
Pulssin tulotarkkuus (0,1–1 kHz)	Suurin virhe 0,1 % koko alueesta

Ohjauskortti, 24 V:n tasavirta-ohjain

Liittimen numero	12, 13
Maksimikuormitus	200 mA

24 V:n tasavirtasyöttö on erotettu galvaanisesti verkkojännitteestä (PELV), mutta sillä on sama potentiaali kuin analogisilla ja digitaalisilla tuloilla ja lähdöillä.

Relelähdöt

Ohjelmoitavat relelähdöt	2
Rele 01 liittimen numero	1 - 3 (auki), 1 - 2 (kiinni)
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 1 - 3 (NC), 1–2 (NO) (vastuskuorma)	240 V:n vaihtovirta, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	240 V:n vaihtovirta, 0,2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 1 - 2 (NO), 1–3 (NC) (vastuskuorma)	60 V:n tasavirta, 1 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) ¹⁾ (Induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0,1 A
Rele 02 liittimen numero	4 - 6 (auki), 4 - 5 (kiinni)
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 4–5 (NO) (vastuskuorma) ^{2) 3)}	400 V AC, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ liittimissä 4–5 (NO) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	240 V:n vaihtovirta, 0,2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 4–5 (NO) (vastuskuorma)	80 V:n tasavirta, 2 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) ¹⁾ liittimissä 4–5 (NO) (Induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0,1 A
Suurin liitinkuorma (AC-1) ¹⁾ liittimissä 4–6 (NC) (vastuskuorma)	240 V:n vaihtovirta, 2 A
Suurin liitinkuorma (AC-15) ¹⁾ liittimissä 4–6 (NC) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)	240 V:n vaihtovirta, 0,2 A
Suurin liitinkuorma (DC-1) ¹⁾ liittimissä 4–6 (NC) (vastuskuorma)	50 V:n tasavirta, 2 A
Suurin liitinkuorma (DC-13) ¹⁾ liittimissä 4–6 (NC) (induktiivinen kuorma)	24 V DC, 0,1 A
Pienin liitinkuorma 1–3 (NC), 1–2 (NO), 4–6 (NC), 4–5 (NO)	24 V:n tasavirta 10 mA, 24 V:n vaihtovirta 20 mA
Standardin EN 60664-1 mukainen ympäristö	Ylijänniteluokka III/liikaantumistaso 2

1) IEC 60947 osat 4 ja 5.

Releliitännät on erotettu galvaanisesti muusta piiristä vahvistetulla eristyksellä (PELV).

2) Ylijänniteluokka II.

3) UL-sovellukset 300 V AC 2 A.

Ohjaukortti, 10 V:n tasavirtalähde

Liittimen numero	50
Lähtöjännite	10,5 V \pm 0,5 V
Maksimikuormitus	25 mA

10 V:n tasavirtalähde on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista korkeajänniteliittimistä.

Ohjausominaisuudet

Lähtötaajuuden resoluutio alueella 0–590 Hz	\pm 0.003 Hz
Järjestelmän vasteaika (liittimet 18, 19, 27, 29, 32, 33)	\leq 2 ms
Nopeudenohjausalue (avoin piiri)	1:100 synkroninopeudesta
Nopeuden tarkkuus (avoin piiri)	30–4000 kierrosta minuutissa (rpm): Maksimivirhe \pm 8 kierrosta minuutissa (rpm)

Kaikki ohjausominaisuudet perustuvat 4-napaiseen epätahtimoottoriin.

Ohjaukortin toiminta

Skannausväli	5 ms
--------------	------

Ohjaukortti, USB-sarjaliikenne

USB-standardi	1.1 (täysi nopeus)
USB-pistoke	USB B-tyyppin laitepistoke

HUOMAUTUS!

Kytkeä PC:hen tehdään isännän ja laitteen välisellä USB-standardikaapelilla.

USB-liitäntä on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista korkeajänniteliittimistä.

USB-liitäntää ei ole eristetty galvaanisesti suojamaadoituksesta. Käytä ainoastaan eristettyä kannettavaa/pöytä tietokonetta yhteytenä taajuusmuuttajan USB-liitäntään tai eristettyyn USB-kaapeliin/-muuntimeen.

8.7 Liitäntöjen kiristysmomentit

Kotelointi	Momentti [N•m (in•lb)]					
	Verkkovirta	Moottori	Tasavirtaliitäntä	Jarru	Maadoitus	Maadoitus
A2	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
A3	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
A4	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
A5	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
B1	1.8 (16)	1.8 (16)	1.5 (13)	1.5 (13.3)	3 (27)	0.6 (5)
B2	4.5 (40)	4.5 (40)	3.7 (33)	3.7 (33)	3 (27)	0.6 (5)
B3	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
B4	4.5 (40)	4.5 (40)	4.5 (40)	4.5 (40)	3 (27)	0.6 (5)
C1	10 (89)	10 (89)	10 (89)	10 (89)	3 (27)	0.6 (5)
C2	14/24 (124/221) ¹⁾	14/24 (124/221) ¹⁾	14 (124)	14 (124)	3 (27)	0.6 (5)
C3	10 (89)	10 (89)	10 (89)	10 (89)	3 (27)	0.6 (5)
C4	14/24 (124/221) ¹⁾	14/24 (124/221) ¹⁾	14 (124)	14 (124)	3 (27)	0.6 (5)

Taulukko 8.18 Liittimien kiristysmomentit

1) Erilaisille kaapelin mitoille x/y, jossa $x \leq 95 \text{ mm}^2$ (3 AWG) ja $y \geq 95 \text{ mm}^2$ (3 AWG).

8.8 Sulakkeet ja johdonsuojakatkaisimet

Käytä syöttöpuolella suojana suositeltuja sulakkeita ja/tai katkaisimia siltä varalta, että jokin osa taajuusmuuttajan sisällä rikkoutuu (ensimmäinen vika).

HUOMAUTUS!

Sulakkeiden käyttäminen syöttöpuolella on pakollista IEC 60364 (CE)- ja NEC 2009 (UL) -vaatimusten mukaisissa asennuksissa.

Suosituks

- gG-tyyppiset sulakkeet.
- Moeller-tyyppiset johdonsuojakatkaisimet. Varmista muun tyyppisten katkaisinten osalta, että taajuusmuuttajan energia on yhtä suuri tai pienempi kuin Moeller-tyyppien tuottama energia.

Suosituksen mukaisia sulakkeita/katkaisimia käytettäessä taajuusmuuttajan mahdolliset vauriot rajoittuvat yleensä laitteen sisäpuolelle. Lisätietoja on *Sovellushuomautuksessa Sulakkeet ja katkaisimet*.

Kohdan *kappale 8.8.1 CE-vastaavuus–kappale 8.8.2 UL-vaatimusten mukaisuus* sulakkeet sopivat käytettäväksi piirissä, joka pystyy tuottamaan 100 000 A_{rms}(symmetristä), taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä riippuen. Oikeilla sulakkeilla taajuusmuuttajan oikosulkuvirran nimellisarvo (SCCR) on 100 000 A_{rms}.

8

8.8.1 CE-vastaavuus

Kotelointi	Teho [kW (hv)]	Suosittelava sulakekoko	Suurin sulakkeen suositeltu koko	Suosittelava katkaisin Moeller	Suurin laukaisutaso (A)
A2	0.25–2.2 (0.34–3)	gG-10 (0.25–1.5) gG-16 (2.2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0–3.7 (4–5)	gG-16 (3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25–2.2 (0.34–3)	gG-10 (0.25–1.5) gG-16 (2.2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25–3.7 (0.34–5)	gG-10 (0.25–1.5) gG-16 (2.2–3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5–11 (7.5–15)	gG-25 (5.5) gG-32 (7.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15 (20)	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5.5–11 (7.5–15)	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15–18 (20–24)	gG-32 (7.5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18.5–30 (25–40)	gG-63 (15) gG-80 (18.5) gG-100 (22)	gG-160 (15–18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37–45 (50–60)	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22–30 (30–40)	gG-80 (18.5) aR-125 (22)	gG-150 (18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37–45 (50–60)	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Taulukko 8.19 200–240 V, kotelointikoot A, B ja C

Kotelointi	Teho [kW (hv)]	Suosittelava sulakekoko	Suurin sulakkeen suositeltu koko	Suosittelava katkaisin Moeller	Suurin laukaisutaso (A)
A2	1.1–4.0 (1.5–5)	gG-10 (0,37 - 3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5–7.5 (7.5–10)	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1.1–4.0 (1.5–5)	gG-10 (0,37 - 3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1–7.5 (1.5–10)	gG-10 (0,37 - 3) gG-16 (4 - 7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18.5 (15–25)	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22–30 (30–40)	gG-50 (18.5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–18 (15–24)	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37 (30–50)	gG-50 (18.5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37–55 (50–75)	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75–90 (100–125)	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55 (60–75)	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75–90 (100–125)	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Taulukko 8.20 380–480 V, kotelointikoot A, B ja C

Kotelointi	Teho [kW (hv)]	Suosittelava sulakekoko	Suurin sulakkeen suositeltu koko	Suosittelava katkaisin Moeller	Suurin laukaisutaso (A)
A2	1.1–4.0 (1.5–5)	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5–7.5 (7.5–10)	gG-10 (5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1–7.5 (1.5–10)	gG-10 (0,75 - 5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18 (15–24)	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22–30 (30–40)	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–18.5 (15–25)	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37 (30–50)	gG-40 (18.5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37–55 (50–75)	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37 - 45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75–90 (100–125)	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55 (60–75)	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75–90 (100–125)	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

8

Taulukko 8.21 525–600 V, kotelointikoot A, B ja C

Kotelointi	Teho [kW (hv)]	Suosittelava sulakekoko	Suurin sulakkeen suositeltu koko	Suosittelava katkaisin Wilo	Suurin laukaisutaso (A)
A3	1.1 (1.5)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1.5 (2)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2.2 (3)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3 (4)	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4 (5)	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5.5 (7.5)	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7.5 (10)	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11 (15)	gG-25	gG-63	–	–
	15 (20)	gG-25	gG-63	–	–
	18 (24)	gG-32	–	–	–
	22 (30)	gG-32	–	–	–
C2	30 (40)	gG-40	–	–	–
	37 (50)	gG-63	gG-80	–	–
	45 (60)	gG-63	gG-100	–	–
	55 (75)	gG-80	gG-125	–	–
	75 (100)	gG-100	gG-160	–	–
C3	37 (50)	gG-100	gG-125	–	–
	45 (60)	gG-125	gG-160	–	–

Taulukko 8.22 525–690 V, kotelointikoot A, B ja C

8.8.2 UL-vaatimustenmukaisuus

Suositeltava maks. sulake													
Teho [kW (hv)]	Suurin etusulakkeen koko [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1.1 (1.5)	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1.5 (2)	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2.2 (3)	30 ¹⁾	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3.0 (4)	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	–	–	–	–	KLN-R35	–	A2K-35R	HSJ35
3.7 (5)	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	–	–	–	5014006-050	KLN-R50	–	A2K-50R	HSJ50
5.5 (7.5)	60 ²⁾	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	–	–	–	5014006-063	KLN-R60	–	A2K-60R	HSJ60
7.5 (10)	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	–	–	–	5014006-080	KLN-R80	–	A2K-80R	HSJ80
15 (20)	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	–	–	–	2028220-150	KLN-R150	–	A2K-150R	HSJ150
22 (30)	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	–	–	–	2028220-200	KLN-R200	–	A2K-200R	HSJ200

Taulukko 8.23 1 x 200–240 V, koteloitinkoot A, B ja C

1) Siba sallittu 32 A asti.

2) Siba sallittu 63 A asti.

Suositeltava maks. sulake													
Teho [kW (hv)]	Suurin etusulakkeen koko [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7.5 (10)	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	–	–	–	5014006-063	KLS-R60	–	A6K-60R	HSJ60
11 (15)	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	–	–	–	2028220-100	KLS-R80	–	A6K-80R	HSJ80
22 (30)	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	–	–	–	2028220-160	KLS-R150	–	A6K-150R	HSJ150
37 (50)	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200	–	–	–	2028220-200	KLS-200	–	A6K-200R	HSJ200

Taulukko 8.24 1 x 380–500 V, koteloitinkoot B ja C

- 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää KTN-sulakkeiden tilalla Bussmannin KTS-sulakkeita.
- 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää FWX-sulakkeiden tilalla Bussmannin FWH-sulakkeita.
- 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää JJN-sulakkeiden tilalla Bussmannin JJS-sulakkeita.
- 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää Littelfusen KLSR-sulakkeita KLN-sulakkeiden tilalla.
- 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää A2KR-sulakkeiden tilalla Ferraz-Shawmutin A6KR-sulakkeita.

Teho [kW (hv)]	Suositeltava maks. sulake					
	Bussmann Type RK1 ¹⁾	Bussmann Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussmann	Bussmann Type CC
0.25–0.37 (0.34–0.5)	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55–1.1 (0.75–1.5)	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1.5 (2)	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2.2 (3)	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3.0 (4)	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3.7 (5)	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5–7.5 (7.5–10)	KTN-R-50	JKS-50	JJN-50	–	–	–
11 (15)	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
15 (20)	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
18.5–22 (25–30)	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	–	–	–
30 (40)	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
37 (50)	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	–	–	–
45 (60)	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	–	–	–

Taulukko 8.25 3 x 200–240 V, koteloitinkoot A, B ja C

Teho [kW (hv)]	Suositeltava maks. sulake							
	SIBA Tyyppi RK1	Littelfuse Tyyppi RK1	Ferraz- Shawmut Type CC	Ferraz- Shawmut Type RK1 ²⁾	Bussmann Type JFHR2 ³⁾	Littelfuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
0.25–0.37 (0.34–0.5)	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	–	–	HSJ-6
0.55–1.1 (0.75–1.5)	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	–	–	HSJ-10
1.5 (2)	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	–	–	HSJ-15
2.2 (3)	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	–	–	HSJ-20
3.0 (4)	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	–	–	HSJ-25
3.7 (5)	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	–	–	HSJ-30
5.5–7.5 (7.5–10)	5014006-050	KLN-R-50	–	A2K-50-R	FWX-50	–	–	HSJ-50
11 (15)	5014006-063	KLN-R-60	–	A2K-60-R	FWX-60	–	–	HSJ-60
15 (20)	5014006-080	KLN-R-80	–	A2K-80-R	FWX-80	–	–	HSJ-80
18.5–22 (25–30)	2028220-125	KLN-R-125	–	A2K-125-R	FWX-125	–	–	HSJ-125
30 (40)	2028220-150	KLN-R-150	–	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37 (50)	2028220-200	KLN-R-200	–	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45 (60)	2028220-250	KLN-R-250	–	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Taulukko 8.26 3 x 200–240 V, koteloitinkoot A, B ja C

- 1) 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää KTN-sulakkeiden tilalla Bussmannin KTS-sulakkeita.
- 2) 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää A2KR-sulakkeiden tilalla Ferraz-Shawmutin A6KR-sulakkeita.
- 3) 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää FWX-sulakkeiden tilalla Bussmannin FWH-sulakkeita.
- 4) 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää A25X-sulakkeiden tilalla Ferraz-Shawmutin A50X-sulakkeita.

Teho [kW (hv)]	Suositeltava maks. sulake					
	Bussmann Tyyppi RK1	Bussmann Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC
–	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.1–2.2 (1.5–3)	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3 (4)	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4 (5)	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5 (7.5)	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5 (10)	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11 (15)	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	–	–	–
15 (20)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–
22 (30)	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–
30 (40)	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–
37 (50)	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–
45 (60)	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–
55 (75)	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–
75 (100)	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	–	–	–
90 (125)	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	–	–	–

Taulukko 8.27 3 x 380–480 V, koteloitinkoot A, B ja C

Teho [kW (hv)]	Suositeltava maks. sulake							
	SIBA Tyyppi RK1	Littelfuse Tyyppi RK1	Ferraz-Shawmut Type CC	Ferraz-Shawmut Tyyppi RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz-Shawmut J	Ferraz-Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littelfuse JFHR2
–	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	–	–
1.1–2.2 (1.5–3)	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	–	–
3 (4)	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	–	–
4 (5)	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	–	–
5.5 (7.5)	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	–	–
7.5 (10)	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	–	–
11 (15)	5014006-040	KLS-R-40	–	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	–	–
15 (20)	5014006-050	KLS-R-50	–	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	–	–
22 (30)	5014006-063	KLS-R-60	–	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	–	–
30 (40)	2028220-100	KLS-R-80	–	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	–	–
37 (50)	2028220-125	KLS-R-100	–	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	–	–
45 (60)	2028220-125	KLS-R-125	–	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	–	–
55 (75)	2028220-160	KLS-R-150	–	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	–	–
75 (100)	2028220-200	KLS-R-200	–	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90 (125)	2028220-250	KLS-R-250	–	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Taulukko 8.28 3 x 380–480 V, koteloitinkoot A, B ja C

1) Ferraz-Shawmutin A50QS-sulakkeita voi käyttää A50P-sulakkeiden tilalla.

Teho [kW (hv)]	Suositeltava maks. sulake									
	Bussmann Tyyppi RK1	Bussman n Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussman n Type CC	Bussman n Type CC	SIBA Tyyppi RK1	Littelfuse Tyyppi RK1	Ferraz- Shawmut Tyyppi RK1	Ferraz- Shawmut J
0.75– 1.1 (1–1.5)	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5–2.2 (2–3)	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3 (4)	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4 (5)	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5.5 (7.5)	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7.5 (10)	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11–15 (15–20)	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	–	–	–	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18 (24)	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	–	–	–	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22 (30)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30 (40)	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37 (50)	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45 (60)	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55 (75)	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75 (100)	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90 (125)	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	–	–	–	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Taulukko 8.29 3 x 525–600 V, koteloitinkoot A, B ja C

Teho [kW (hv)]	Suositeltava maks. sulake							
	Etusulakke et maks. [A]	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E2137 J/HSJ
11–15 (15–20)	30	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22 (30)	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30 (40)	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37 (50)	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45 (60)	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55 (75)	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75 (100)	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90 (125)	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Taulukko 8.30 3 x 525–690 V, koteloitinkoot B ja C

8.9 Tehoalueet, painot ja mitat

Kotelointikoko [kW (hv)]		A2		A3		A4	A5
3x525–690 V	T7	–	–	–	–	–	–
3x525–600 V	T6	–	–	0.75–7.5 (1–10)	–	–	0.75–7.5 (1–10)
3x380–480 V	T4	0.37–4.0 (0.5–5)	–	5.5–7.5 (7.5–10)	–	0.37–4.0 (0.5–5)	0.37–7.5 (0.5–10)
1x380–480 V	S4	–	–	–	–	1.1–4.0 (1.5–5)	–
3x200–240 V	T2	0.25–3.0 (0.34–4)	–	3.7 (0.5)	–	0.25–2.2 (0.34–3)	0.25–3.7 (0.34–5)
1x200–240 V	S2	–	–	1.1 (1.5)	–	1.1–2.2 (1.5–3)	1.1 (1.5)
IP		20	21	20	21	55/66	55/66
NEMA		Alusta	Type 1	Alusta	Type 1	Type 12/4X	Type 12/4X
Korkeus [mm (tuumaa)]							
Taustalevyn korkeus	A ¹⁾	268 (10.6)	375 (14.8)	268 (10.6)	375 (14.8)	390 (15.4)	420 (16.5)
Korkeus kenttäväyläkaapeliin kytkenälevyn kanssa	A	374 (14.7)	–	374 (14.7)	–	–	–
Asennusreikien välinen etäisyys	a	257 (10.1)	350 (13.8)	257 (10.1)	350 (13.8)	401 (15.8)	402 (15.8)
Leveys [mm (tuumaa)]							
Taustalevyn leveys	B	90 (3.5)	90 (3.5)	130 (5.1)	130 (5.1)	200 (7.9)	242 (9.5)
Taustalevyn leveys yhdellä C-optiolla	B	130 (5.1)	130 (5.1)	170 (6.7)	170 (6.7)	–	242 (9.5)
Taustalevyn leveys kahdella C-optiolla	B	90 (3.5)	90 (3.5)	130 (5.1)	130 (5.1)	–	242 (9.5)
Asennusreikien välinen etäisyys	b	70 (2.8)	70 (2.8)	110 (4.3)	110 (4.3)	171 (6.7)	215 (8.5)
Syvyys²⁾ [mm (in)]							
Ilman optiota A/B	C	205 (8.1)	205 (8.1)	205 (8.1)	205 (8.1)	175 (6.9)	200 (7.9)
Optiolla A/B	C	220 (8.7)	220 (8.7)	220 (8.7)	220 (8.7)	175 (6.9)	200 (7.9)
Ruuvireiät [mm (in)]							
	c	8.0 (0.31)	8.0 (0.31)	8.0 (0.31)	8.0 (0.31)	8.25 (0.32)	8.2 (0.32)
	d	ø11 (0.43)	ø11 (0.43)	ø11 (0.43)	ø11 (0.43)	ø12 (0.47)	ø12 (0.47)
	e	ø5.5 (0.22)	ø5.5 (0.22)	ø5.5 (0.22)	ø5.5 (0.22)	ø6.5 (0.26)	ø6.5 (0.26)
	f	9 (0.35)	9 (0.35)	9 (0.35)	9 (0.35)	6 (0.24)	9 (0.35)
Maksimipaino [kg (lb)]		4.9 (10.8)	5.3 (11.7)	6.6 (14.6)	7 (15.4)	9.7 (21.4)	14 (31)
1) Katso tietoja ylä- ja alaosan asennusreiistä kohdista Kuva 3.4 ja Kuva 3.5.							
2) Koteloinnin syvyys vaihtelee asennettujen optioiden mukaan.							

Taulukko 8.31 Tehoalueet, painot ja mitat, kotelointikoot A2–A5

Kotelointikoko [kW (hv)]		B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
3x525–690 V	T7	–	11–30 (15–40)	–	–	–	37–90 (50–125)	–	–
3x525–600 V	T6	11–18.5 (15–25)	22–30 (30–40)	11–18.5 (15–25)	22–37 (30–50)	37–55 (50–75)	75–90 (100–125)	45–55 (60–75)	75–90 (100–125)
3x380–480 V	T4	11–18.5 (15–25)	22–30 (30–40)	11–18.5 (15–25)	22–37 (30–50)	37–55 (50–75)	75–90 (100–125)	45–55 (60–75)	75–90 (100–125)
1x380–480 V	S4	7.5 (10)	11 (15)	–	–	18 (24)	37 (50)	–	–
3x200–240 V	T2	5.5–11 (7.5–15)	15 (20)	5.5–11 (7.5–15)	15–18.5 (20–25)	18.5–30 (25–40)	37–45 (50–60)	22–30 (30–40)	37–45 (50–60)
1x200–240 V	S2	1.5–3.7 (2–5)	7.5 (10)	–	–	15 (20)	22 (30)	–	–
IP NEMA		21/55/66 Tyyppi 1/12/4X	21/55/66 Tyyppi 1/12/4X	20 Alusta	20 Alusta	21/55/66 Tyyppi 1/12/4X	21/55/66 Tyyppi 1/12/4X	20 Alusta	20 Alusta
Korkeus [mm (tuumaa)]									
Taustalevyn korkeus	A ¹⁾	480 (18.9)	650 (25.6)	399 (15.7)	520 (20.5)	680 (26.8)	770 (30.3)	550 (21.7)	660 (26)
Korkeus kenttäväyläkaapelien kytkentälevyn kanssa	A	–	–	419 (16.5)	595 (23.4)	–	–	630 (24.8)	800 (31.5)
Asennusreikien välinen etäisyys	a	454 (17.9)	624 (24.6)	380 (15)	495 (19.5)	648 (25.5)	739 (29.1)	521 (20.5)	631 (24.8)
Leveys [mm (tuumaa)]									
Taustalevyn leveys	B	242 (9.5)	242 (9.5)	165 (6.5)	231 (9.1)	308 (12.1)	370 (14.6)	308 (12.1)	370 (14.6)
Taustalevyn leveys yhdellä C- optiolla	B	242 (9.5)	242 (9.5)	205 (8.1)	231 (9.1)	308 (12.1)	370 (14.6)	308 (12.1)	370 (14.6)
Taustalevyn leveys kahdella C- optiolla	B	242 (9.5)	242 (9.5)	165 (6.5)	231 (9.1)	308 (12.1)	370 (14.6)	308 (12.1)	370 (14.6)
Asennusreikien välinen etäisyys	b	210 (8.3)	210 (8.3)	140 (5.5)	200 (7.9)	272 (10.7)	334 (13.1)	270 (10.6)	330 (13)
Syvyys²⁾[mm (in)]									
Ilman optiota A/B	C	260 (10.2)	260 (10.2)	248 (9.8)	242 (9.5)	310 (12.2)	335 (13.2)	333 (13.1)	333 (13.1)
Optiolla A/B	C	260 (10.2)	260 (10.2)	262 (10.3)	242 (9.5)	310 (12.2)	335 (13.2)	333 (13.1)	333 (13.1)
Ruuvireiät [mm (in)]									
	c	12 (0.47)	12 (0.47)	8 (0.32)	–	12 (0.47)	12 (0.47)	–	–
	d	∅19 (0.75)	∅19 (0.75)	12 (0.47)	–	∅19 (0.75)	∅19 (0.75)	–	–
	e	∅9 (0.35)	∅9 (0.35)	6.8 (0.27)	8.5 (0.33)	∅9 (0.35)	∅9 (0.35)	8.5 (0.33)	8.5 (0.33)
	f	9 (0.35)	9 (0.35)	7.9 (0.31)	15 (0.59)	9.8 (0.39)	9.8 (0.39)	17 (0.67)	17 (0.67)
Maksimipaino [kg (lb)]		23 (51)	27 (60)	12 (26.5)	23.5 (52)	45 (99)	65 (143)	35 (77)	50 (110)
1) Katso tietoja ylä- ja alaosan asennusrei'istä kohdista <i>Kuva 3.4</i> ja <i>Kuva 3.5</i> .									
2) Koteloinnin syvyys vaihtelee asennettujen optioiden mukaan.									

Taulukko 8.32 Tehoalueet, painot ja mitat, kotelointikoot B1–B4, C1–C4

9 Liite

9.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat

°C	Celsius-astetta
°F	Fahrenheit-astetta
AC	Vaihtovirta
AEO	Automaattinen energian optimointi
AWG	American Wire Gauge
AMA	Automaattinen moottorin sovitus
DC	Tasavirta
EMC	Sähkömagneettinen yhteensopivuus
ETR	Elektroninen lämpörele
$f_{M,N}$	Moottorin nimellistaajuus
FC	Taajuusmuuttaja
I_{INV}	Vaihtosuuntaajan nimellinen lähtövirta
I_{LIM}	Virtaraja
$I_{M,N}$	Moottorin nimellinen virta
$I_{VLT,MAX}$	Maksimilähtövirta
$I_{VLT,N}$	Taajuusmuuttajan syöttämä nimellislähtövirta
IP	Kotelointiluokka
LCP	Paikallisohjauspaneeli
MCT	Liikkeenvalvontatyökalu
n_s	Synkroninen moottorin nopeus
$P_{M,N}$	Moottorin nimellisteho
PELV	Protective Extra Low Voltage, erityisen pieni suojajännite
PCB	Painettu piirilevy
PM-moottori	Kestomagneettimoottori
PWM	Pulse width modulation (pulssileveysmodulaatio)
kierr./min.	Kierrosta minuutissa
Regen	Regeneratiiviset liittimet
T_{LIM}	Momenttiraja
$U_{M,N}$	Moottorin nimellisjännite

Taulukko 9.1 Symbolit ja lyhenteet

Merkintätavat

Numeroidut luettelot tarkoittavat toimenpiteitä. Luettelomerkkiluettelot tarkoittavat muita tietoja.

Kursiiviteksti tarkoittaa jotain seuraavista:

- Ristiviite.
- Linkki.
- Parametrin nimi
- Parametriryhmän nimi.
- Parametrioptio.
- Alaviite.

Kaikki piirustusten mittayksiköt ovat millimetrejä [mm] ja tuumia (in).

9.2 Parametrivalikon rakenne

HUOMAUTUS!

Joidenkin parametrien saatavuus riippuu laitteistokokoonpanosta (asennetut optiot ja tehoalue).

31-3**	Ohitusoptio
31-00	Ohitustila
31-01	Ohituksen käynnistysviive
31-02	Ohituksen laukaisuviive
31-03	Testitilan aktivoiminen
31-10	Ohitustilanasana
31-11	Ohituskäynnittunnit
31-19	Etäohituksen aktivointi
35-3**	Anturitulo-optio
35-0*	Lämpöt. tulon käyttöt.
35-00	Liitin X48/4 lämpöt. yksikkö
35-01	Liitin X48/4 tulotyyppi
35-02	Liitin X48/7 lämpöt. yksikkö
35-03	Liitin X48/7 tulotyyppi
35-04	Liitin X48/10 lämpöt. yksikkö
35-05	Liitin X48/10 tulotyyppi
35-06	Lämpötila-anturin hälytystoiminto
35-1*	Lämpöt. tulo X48/4
35-14	Liitin X48/4 suodattimen aikavakio
35-15	Liitin X48/4 lämpöt. näyttö
35-16	Liitin X48/4 lämpöt. taaj raja
35-17	Liitin X48/4 lämpöt. taaj raja
35-2*	Lämpöt. tulo X48/7
35-24	Liitin X48/7 suodattimen aikavakio
35-25	Liitin X48/7 lämpöt. näyttö
35-26	Liitin X48/7 lämpöt. taaj raja
35-27	Liitin X48/7 High Temp. taaj raja
35-3*	Lämpöt. tulo X48/10
35-34	Liitin X48/10 suodattimen aikavakio
35-35	Liitin X48/10 lämpöt. näyttö
35-36	Liitin X48/10 lämpöt. taaj raja
35-37	Liitin X48/10 lämpöt. taaj raja
35-4*	Analogiatulo X48/2
35-42	Liitin X48/2 alivirta
35-43	Liitin X48/2 ylivirta
35-44	Liitin X48/2 pieni ohje-/takaisink. Arvo
35-45	Liitin X48/2 suuri ohje-/tak.k. Arvo
35-46	Liitin X48/2 suodattimen aikavakio
35-47	Liitin X48/2 elävä nolla
43-3**	Yksikön lukemat
43-0*	Komponentin tila
43-00	Komponentin lämpötila
43-01	Auxiliary Temp.
43-1*	Tehokortin tila
43-10	HS Temp. ph.U
43-11	HS Temp. ph.V
43-12	HS Temp. ph.W
43-13	PC puhaltimen A nopeus
43-14	PC puhaltimen B nopeus
43-15	PC puhaltimen C nopeus
43-2*	Fan Pow.Card Status
43-20	FPC puhaltimen A nopeus
43-21	FPC puhaltimen B nopeus
43-22	FPC puhaltimen C nopeus
43-23	FPC puhaltimen D nopeus
43-24	FPC puhaltimen E nopeus
43-25	FPC puhaltimen F nopeus

Hakemisto

A

AC

Vaihtovirran aallonmuoto.....	8
Vaihtovirtatulo.....	8, 18
Verkon vaihtovirta.....	8, 18

Alustus.....	26
--------------	----

AMA

AMA.....	37, 40, 44
Automaattinen moottorin sovitus.....	30

Analogialähtö.....	19, 67
--------------------	--------

Analoginen nopeuden ohjearvo.....	33
-----------------------------------	----

Analoginen signaali.....	39
--------------------------	----

Apulaitteet.....	22
------------------	----

Asennus

Asennus.....	20, 21
Asennusympäristö.....	11
Tarkistuslista.....	22

Asennus.....	12, 22
--------------	--------

Asetukset.....	31
----------------	----

Asetuspiste.....	38
------------------	----

ASM.....	27
----------	----

Auto on.....	25, 31, 36, 38
--------------	----------------

Automaattinen energian optimointi.....	29
--	----

Automaattinollaus.....	23
------------------------	----

Avoin piiri.....	21
------------------	----

C

Cos ϕ	65, 68
------------------	--------

D

DC-välipiiri.....	39
-------------------	----

Digitaalilähtö.....	68
---------------------	----

E

EMC-direktiivin mukainen asennus.....	13
---------------------------------------	----

EMC-häiriöt.....	17
------------------	----

Erotuskytkin.....	23
-------------------	----

Etäkomennot.....	4
------------------	---

H

Häiriöiden erotus.....	22
------------------------	----

Hälytykset

Hälytykset.....	38
-----------------	----

Hälytysloki.....	24
------------------	----

Hand on.....	25, 36
--------------	--------

Harmonia

Harmonia.....	8
---------------	---

Huolto.....	36
-------------	----

Hyötysuhde.....	64, 66
-----------------	--------

Hyppyjohdin.....	20
------------------	----

Hyväksynät ja sertifiointit.....	8
----------------------------------	---

I

IEC 61800-3.....	18
------------------	----

Ilmaväli vaatimukset.....	11
---------------------------	----

Isku.....	11
-----------	----

J

Jäähdytyksen ilmaväli.....	22
----------------------------	----

Jäähdytys.....	11, 64
----------------	--------

Jännitetaso.....	67
------------------	----

Jännitteen epätasapaino.....	39
------------------------------	----

Järjestelmän takaisinkytkentä.....	4
------------------------------------	---

Jarru

Jarrutus.....	37
---------------	----

Jarrutus.....	41
---------------	----

Johdin.....	22
-------------	----

Johdinkoko.....	13, 17
-----------------	--------

Johdonsuojakatkaisin.....	22, 70, 71, 72
---------------------------	----------------

Johdotus

Moottorikaapelit.....	17
-----------------------	----

Ohjauskaapelit.....	17, 20
---------------------	--------

Termistorin ohjauskaapelit.....	18
---------------------------------	----

K

Kaapeli

Kaapelin vetäminen.....	22
-------------------------	----

Moottorikaapeli.....	13, 17, 64
----------------------	------------

Moottorikaapelin pituus.....	66
------------------------------	----

Tekniset tiedot.....	66
----------------------	----

Käynnistys.....	26
-----------------	----

Käynti-/pysäytyskäsky.....	34
----------------------------	----

Käyntikomento.....	31
--------------------	----

Käyntilupa.....	34
-----------------	----

Käytön salliva.....	37
---------------------	----

Käyttötarkoitus.....	4
----------------------	---

Kelluva delta.....	18
--------------------	----

Kosteus.....	66
--------------	----

Kuittaus.....	23, 25, 40, 45
---------------	----------------

Kunnossapito.....	36
-------------------	----

Kuorman jako.....	9, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64
-------------------	---

Kytkenäkaavio.....	15
--------------------	----

Kytkenätaajuus.....	38
---------------------	----

Kytkin.....	21
-------------	----

L		Moottorin	
Lähtö		teho.....	13
Lähtötehokytkenät.....	22	N	
Lämpösuojaus.....	8	Navigointipainike.....	23, 24, 26, 36
Laukaisu		Nostaminen.....	12
Lauk. lukitus.....	38	Nukahdustila.....	38
Laukaisu.....	35, 38	O	
Laukaisutaso.....	70, 71, 72	Ohjaus	
LCP.....	23	Johdotus.....	13
Liitin		Ohjaukskaapelit.....	17, 20, 22
Lähtöliitin.....	23	Ohjausliitin.....	25, 27, 36, 38
53.....	21	Ohjausominaisuudet.....	69
54.....	21	Ohjaussignaali.....	36
Liittimien kiristysmomentit.....	69	Paikallisohtaus.....	23, 25, 36
Lisälaite.....	18, 20, 23	Ohjaukortti	
Lisäresurssit.....	4	Ohjaukortin toiminta.....	69
Lukitus.....	34	Ohjaukortti.....	39
Lyhenne.....	79	Ohjaukortti, 10 V:n tasavirtalähde.....	69
M		Ohjaukortti, 24 V:n tasavirta- lostulo.....	68
Maadoitettu delta.....	18	Ohjaukortti, RS485-sarjaliikenne.....	66
Maadoitus		USB-sarjaliikenne.....	69
Maadoitus.....	22	Ohjearvo	
Maadoituskytkentä.....	22	Etäohjearvo.....	37
Maajohdin.....	13	Nopeuden ohjearvo.....	21, 31, 36
Maadoitus.....	17, 18, 23	Ohjearvo.....	32, 36, 37, 38
Main menu.....	24	Ohjelmointi	20, 23, 24, 25, 39
Manuaalinen alustus.....	26	Oikosulku	41
MCT 10.....	19, 23	Oletusasetukset	25
Menu-painike.....	23, 24	P	
Merkintätapa.....	79	Paikallisohtauspaneeli.....	23
Mitat.....	77, 78	Paino.....	77, 78
Modbus RTU.....	21	Parametrivalikon rakenne.....	80
Momentti		Pätevä henkilöstö.....	9
Käynnistysmomentti.....	65	PELV.....	35, 66, 67, 68, 69
Momentin ominaiskäyrä.....	65	Perusaallon tehokerroin.....	65
Momenttiraja.....	48	PM-moottori.....	27
Moottori		Potentiaalın tasaus.....	14
Lähtöteho (U, V, W).....	65	Potentiometri.....	33
Lähtövirta.....	40	Purkaus aika.....	9
Moottorikaapeli.....	13, 17	Pursketransientti.....	14
Moottorikaapelit.....	17, 22	Q	
Moottorilähtö.....	65	Quick menu.....	24
Moottorin lämpösuojaus.....	35	R	
Moottorin nopeus.....	26	Räjätyskuva.....	6, 7
Moottorin pyöriminen.....	30	Rajoitus.....	66
Moottorin teho.....	24, 44	Rampin laskuaika.....	48
Moottorin termistori.....	35		
Moottorin tila.....	4		
Moottorin virta.....	8, 24, 30, 44		
Moottoritiedot.....	27, 30, 40, 44, 48		
Tahaton moottorin pyöriminen.....	10		
Termistori.....	35		

Rampin nousuaika.....	48	Tilanäyttö.....	36
Reference		Todellinen tehokerroin.....	65
Nopeuden ohjearvo.....	33	Toimintapainike.....	23
Reference.....	24	Toimitetut tuotteet.....	11
Rele		Transienttisuojaus.....	8
Rele.....	20	Tulo	
1.....	68	Analogiatulo.....	39
2.....	68	Analoginen tulo.....	19, 67
Relelähtö.....	68	Digitaalitulo.....	19, 20, 38, 40, 67
Reset.....	23, 26, 38	Pulssitulo.....	68
RFI-suodatin.....	18	Syöttöjännite.....	23
RMS-virta.....	8	Syöttöteho.....	8, 13, 17, 18, 22, 38
RS485		Tuloliitin.....	18, 21, 23, 39
RS485.....	35	Tulon erotus.....	18
S		Tulosignaali.....	21
Safe Torque Off		Tulotehokytkennät.....	22
Safe Torque Off.....	21	Turvallisuus.....	10
Varoitus.....	45	Tuulimyllyilmiö.....	10
Sarjaliikenne		Tyypikilpi.....	11
RS485.....	21	U	
Sarjaliikenne.....	19, 21, 25, 36, 37, 38	Ulkoinen komento.....	8, 38
SmartStart.....	26	Ulkoinen lukitus.....	34
STO.....	21	Ulkoisen hälytyksen resetointi.....	34
katso myös <i>Safe Torque Off</i>		Ulkoiset ohjaimet.....	4
Sulake.....	13, 22, 42, 46, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76	UL-sertifointi.....	8
Suljettu piiri.....	21	UL-vaatimusten mukaisuus.....	73
Suojattu kaapeli.....	17, 22	V	
Suuri jännite.....	23	Vaihehäviö.....	39
Suuri korkeus.....	66	Valikon rakenne.....	24
Suurjännite.....	9	Varastointi.....	11, 66
Symboli.....	79	Varoitukset	
SynRM.....	28	Varoitukset.....	38
Syöttöjännite.....	18, 19, 23, 42	Verkkovirta	
T		Transientti.....	8
Tahaton käynnistys.....	9, 36	Verkkojännite.....	24, 37
Takaisinkytkentä.....	21, 22, 32, 37, 43, 45	Vianmäärittäminen.....	48
Tärinä.....	11	Vikaloki.....	24
Taustalevy.....	12	Virta	
Teho		Lähtövirta.....	37
Syöttöteho.....	23, 46	Nimellisvirta.....	40
Tehokerroin.....	8, 22	Tasavirta.....	8, 13, 37
Virtakytkentä.....	13	Tulovirta.....	18
Tehokerroin.....	65	Virran raja.....	48
Tekniset tiedot.....	21	Virta-alue.....	67
Termistori		Virtatila.....	67
Termistori.....	18	Vuotovirta.....	10, 13
Termistori.....	40	VVC+.....	27
Tietoliikenneoptio.....	42	Y	
		Ylijännite.....	37, 48, 65, 68

Ylikuormitus	
Normaali ylikuormitus.....	49, 54, 65
Suuri ylikuormitus.....	64, 65
Ylimomentti.....	65
Ylivirtasuojaus.....	13
Ympäristö.....	66
Ympäristön olosuhteet.....	66

wilo

Pioneering for You

WILO SE
Nortkirchenstraße 100
44263 Dortmund
Germany
T +49 (0)231 4102-0
F +49 (0)231 4102-7363
wilo@wilo.com
www.wilo.com

130R0820

