

Moottorin riippumaton taajuusmuuttaja
keskipakopumppujen

PumpDrive R (KSB202)

Tehoalue 0,25-90 kW

Asennus- / käyttöopas



KSB202

HUOMAUTUS!

Käytä KSB202-taajuusmuuttajaa synkronisten reluktanssimoottorien (SynRM) kanssa ainoastaan pumppu- ja puhallinsovelluksissa.

HUOMAUTUS!

Älä käytä KSB202-taajuusmuuttajaa synkronisten reluktanssimoottorien (SynRM) kanssa yli 200 kierrosta minuutissa (rpm) nopeudella, jos kuormaa ei ole kytketty! Käytä pyörimissuunnan tarkistukseen siihen tarkoitettua toimintoa *kappale 5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus*.

Sisällysluettelo

1 Johdanto	4
1.1 Käyttöoppaan tarkoitus	4
1.2 Lisäresurssit	4
1.3 Asiakirja- 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 KytKentäkaavio	14
4.5 Käyttö	16
4.6 Moottorin kytkentä	16
4.7 Verkon vaihtovirtakytkentä	17
4.8 Ohjauskaapelit	17
4.8.1 Ohjausliitintyytit	17
4.8.2 KytKennät ohjausliittimiin	19
4.8.3 Moottorin toiminnan salliminen (liitin 27)	19
4.8.4 Jännite-/virtatulon valinta (kytkimet)	19
4.8.5 RS485-sarjaliikenne	20
4.9 Asennuksen tarkistuslista	21
5 Käyttöönotto	22
5.1 Turvallisuusohjeet	22
5.2 Virran kytkeminen	22
5.3 Paikallishjauspaneelin toiminta	22
5.3.1 Paikallishjauspaneeli	22
5.3.2 GLCP:n rakenne	22

5.3.3 Parametrin asetukset	24
5.3.4 Tietojen lataaminen LCP:lle/LCP:stä	24
5.3.5 Parametriasetusten muuttaminen	24
5.3.6 Oletusasetusten palauttaminen	24
5.4 Perusohjelmointi	25
5.4.1 Käyttöönotto SmartStart-toiminnon avulla	25
5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -valikon kautta	25
5.4.3 Asynkronisen moottorin asetukset	26
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)	29
5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus	30
5.6 Paikallishjauksen testi	30
5.7 Järjestelmän käynnistys	30
6 Sovellusten asetus esimerkkejä	31
7 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys	35
7.1 Ylläpito ja huolto	35
7.2 Tilasanomat	35
7.3 Varoitus- ja hälytystyypit	37
7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä	38
7.5 Vianmääritys	45
8 Tekniset tiedot	48
8.1 Sähkö tiedot	48
8.1.1 Verkkojännite 1 x 200-240 V:n vaihtovirta	48
8.1.2 Verkkojännite 3 x 200 - 240 V vaihtovirta	49
8.1.3 Verkkojännite 1 x 380 - 480 V AC	50
8.1.4 Verkkojännite 3 x 380 - 480 V vaihtovirta	51
8.1.5 Verkkojännite 3 x 525 - 600 V AC	53
8.1.6 Verkkojännite 3 x 525 - 690 V AC	55
8.2 Verkkojännite	58
8.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot	58
8.4 Ympäristön olosuhteet	59
8.5 Kaapelien tekniset tiedot	59
8.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot	59
8.7 Liitäntöjen kiristysmomentit	62
8.8 Sulakkeet ja katkaisimet	63
8.9 Tehoalueet, painot ja mitat	71

9 Liite	72
9.1 Symbolit, lyhenteet ja merkitävat	72
9.2 Parametrivalikon rakenne	72
Hakemisto	77

1 Johdanto

1

1.1 Käyttöoppaan tarkoitus

Käyttöopas sisältää taajuusmuuttajan turvallista asennusta ja käyttöönottoa koskevia tietoja.

Käyttöopas on tarkoitettu pätevän henkilöstön käyttöön. Lue käyttöopas ja toimi sen mukaisesti osataksesi käyttää taajuusmuuttajaa turvallisesti ja ammattimaisesti. Kiinnitä erityisesti huomiota turvaohjeisiin ja yleisiin varoituksiin. Säilytä tämä käyttöopas siten, että se on aina käytettävissä taajuusmuuttajan lähellä.

1.2 Lisäresurssit

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

- *Ohjelmointioppaassa* on lisätietoja parametrien käyttämisestä ja paljon sovellusesimerkkejä.
- *Suunnitteluoppaassa* on yksityiskohtaisia tietoja moottorien ohjausjärjestelmien suunnittelun mahdollisuuksista ja toiminnoista.
- Ohjeet käyttöön lisälaitteiden kanssa.

1.3 Asiakirja- ja ohjelmistoversio

Tätä käyttöohjetta tarkistetaan ja päivitetään säännöllisesti. Kaikki parannusehdotukset ovat tervetulleita. Voit lähettää ehdotuksesi sähköpostilla osoitteeseen techcom_change_request@danfoss.com. Liitä mukaan viite asiakirjaversioon.

Taulukko 1.1 näyttää asiakirjaversioon ja vastaavan ohjelmistoversioon.

Painos	Huomautuksia	Ohjelmistoversio
MG21H2xx	Korvaa version MG21H1xx	2.x

Taulukko 1.1 Asiakirja- 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 voi 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 päästörajitusten 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, 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 sähkömagneettinen ympäristö vastaa standardia IEC 61000-3-6 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.

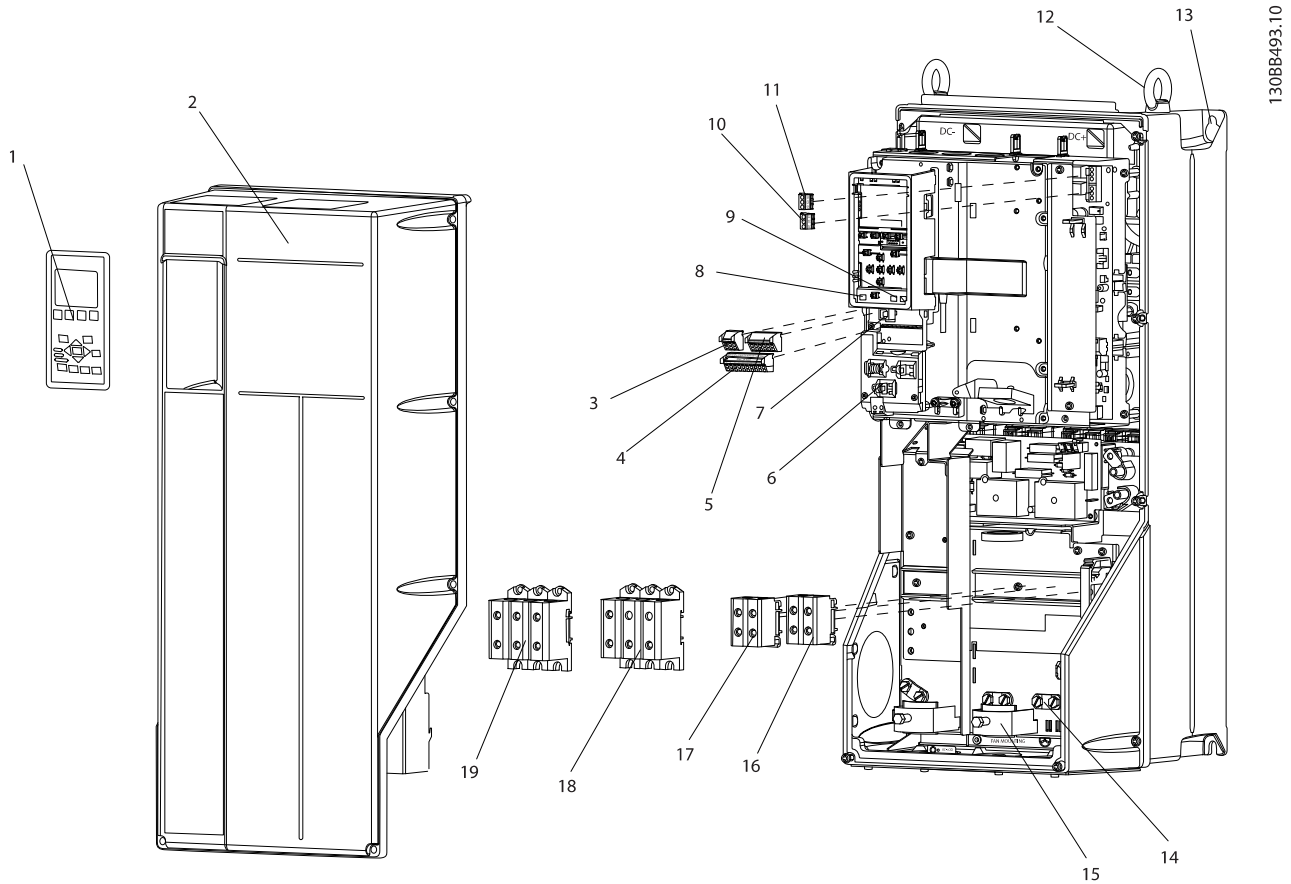
1.4.2 Ominaisuudet

KSB202 -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.
- Lepotila.
- Reaaliaikainen kello.
- Käyttäjän määritettävät infotekstit.
- Varoitukset ja hälytykset.
- Salanasuojaus.
- Ylikuormitussuoja.
- Älykäs logiikkavalvonta.
- Kaksoisnimellisteho (suuri/normaali ylikuormitus).

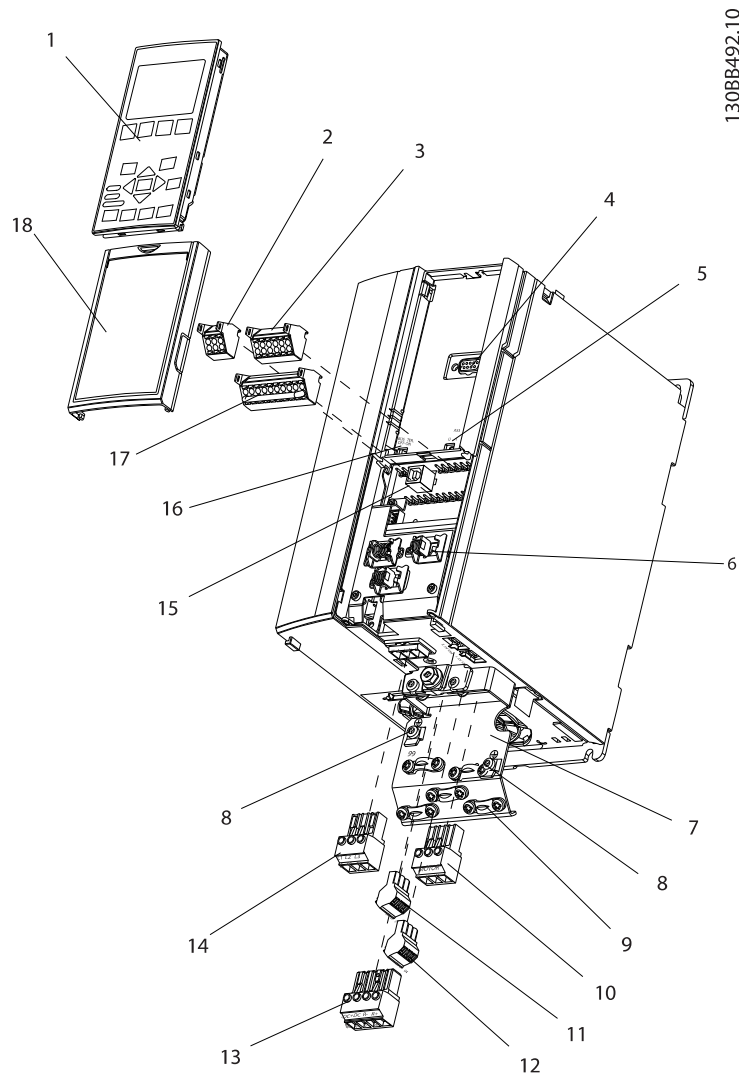
1.4.3 Räjätyskuvat

1



1	Paikallishjauspaneeli (LCP)	11	Rele 2 (04, 05, 06)
2	Kansi	12	Nostorengas
3	RS485 -sarjaliikenneväylän liitin	13	Asennuspaikka
4	Digitaalinen I/O ja 24 V tehonsyöttö	14	Maadoituspuristin (PE)
5	Analoginen I/O-liitin	15	Kaapelin suojausliitin
6	Kaapelin suojausliitin	16	Jarruliitin (-81, +82)
7	USB-liitin	17	Kuormanjaon liitin (DC-väylä) (-88, +89)
8	Sarjaliikenneväylän liittimen katkaisin	18	Moottorin lähtöliittimet 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Analogiset katkaisimet (A53), (A54)	19	Syötön tuloliittimet 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Rele 1 (01, 02, 03)		

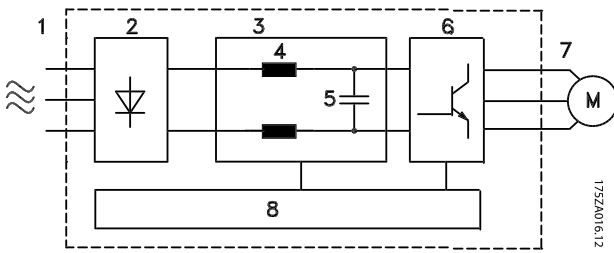
Kuva 1.1 Räjätyskuva Kotelointityypit B ja C, IP55 ja IP66



1	Paikallishajauspaneeli (LCP)	10	Moottorin lähtöliittimet 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS485 sarjaliikenneväylän liitin (+68, -69)	11	Rele 2 (01, 02, 03)
3	Analoginen I/O-liitin	12	Rele 1 (04, 05, 06)
4	LCP-tulopistoke	13	Jarrun (-81, +82) ja kuormanjaon (-88, +89) liittimet
5	Analogiset katkaisimet (A53), (A54)	14	Syötön tuloliittimet 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Kaapelin suojausliitin	15	USB-liitin
7	Kytchentälevy	16	Sarjaliikenneväylän liittimen katkaisin
8	Maadoituspuristin (PE)	17	Digitaalinen I/O ja 24 V tehonsyöttö
9	Suojattu kaapelin maadoituspuristin ja vedonpoisto	18	Kansi

Kuva 1.2 Räjätyskuva kotelointityyppi A, IP20

Kuva 1.3 on taajuusmuuttajan sisäisten komponenttien lohkokaavio. Katso niiden toiminnot kohdasta *Taulukko 1.2*.



Kuva 1.3 Taajuusmuuttajan lohkokaavio

1/5240/06.12

Pinta-ala	Otsikko	Toiminnot
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 Tilaulostulo ja -ohjaus voidaan taata

Taulukko 1.2 Kuvateksti Kuva 1.3

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 transientti-suojauksen Pienentävät RMS-virtaa Suurentavat takaisin linjaan heijastuvaa tehokerrointa Vähentävät vaihtojännitesyötön ylivähtelyä
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 PWM-vaihtovirta-aaltomuotoon hallitun vaihtelevan lähdön aikaansaamiseksi moottorille
7	Lähtö moottorille	<ul style="list-style-type: none"> Säädely kolmivaihelähtöteho moottorille

1.4 Koteloitintyytit ja tehoalueet

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

1.5 Hyväksynyt ja sertifiointit

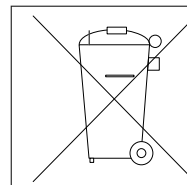


Saatavilla on useita hyväksyntöjä ja sertifiointeja. Ota yhteyttä KSB -kumppaniin. T7-koteloitintyytin taajuusmuuttajat (525–690 V) on UL-sertifioitu ainoastaan 525–600 V jännitealueelle.

Taajuusmuuttaja täyttää termistä muistin pysyvyyttä koskevat UL508C-vaatimukset. Katso lisätietoja tuotekohtaisen *suunnitteluoppaan* kohdasta *Moottorin lämpösuojaus*.

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

1.6 Hävittäminen



Älä hävitä sähköisiä sisältäviä laitteistoa yhdessä talousjätteen mukana. Kerää se erikseen paikallisten voimassa olevien lakien mukaan.

2 Turvallisuus

2.1 Turvallisuussymbolit

Tässä käyttöohjeessa 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 tai käyttää tätä laitteistoa.

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

2.3 Turvallisuusvarotoimet

VAROITUS

SUURI JÄNNITE

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

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

VAROITUS

TAHATON KÄYNNISTYS

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkon vaihtovirtasyöttöön, tasavirtasyöttöön 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, sarjaliikennekomennolla, tulon ohjearvo-viestillä LCP:stä tai vikatilän kuittauksen jälkeen.

Moottorin tahattoman käynnistyneen estäminen:

- Katkaise taajuusmuuttajan syöttöjännite.
- Paina LCP:n [Off/Reset]-näppäintä ennen parametrien ohjelmointia.
- Taajuusmuuttajan, moottorin ja minkä tahansa käytettävän laitteiston on oltava täysin johdotettu ja koottu, kun taajuusmuuttaja kytketään verkon vaihtovirtasyöttöön, tasavirtasyöttöön tai kuorman jakoon.

VAROITUS

PURKAUTUMISAIKA

Taajuusmuuttajassa on tasajännitevälipiirin kondensattoreita, joihin voi jäädä varaus, vaikka taajuusmuuttajaan ei tule virtaa. Jos virran katkaisun jälkeen ei odoteta määritettyä aikaa ennen huoltoa tai korjausta, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

1. Pysäytä moottori.
2. Irrota verkkosyöttö, kestopagneettimoottorit ja tasajännitevälipiirin etäsyötöt, mukaan lukien akkuvarmistukset, UPS ja tasajännitevälipiiriilitännät muihin taajuusmuuttajiin.
3. Odota, että kondensattorit purkautuvat kokonaan ennen huolto- tai korjaustöiden tekemistä. Tarvittava odotusaika mainitaan kohdassa *Taulukko 2.1*.

Jännite [V]	Minimiodotusaika (minuuttia)		
	4	7	15
200-240	0,25 - 3,7 kW		5,5 - 45 kW
380-480	0,37 - 7,5 kW		11 - 90 kW
525-600	0,75 - 7,5 kW		11 - 90 kW
525-690		1,1 - 7,5 kW	11 - 90 kW

Suurta jännitettä voi esiintyä silloinkin, kun LED-varoitusvalot eivät pala!

Taulukko 2.1 Purkausaika

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 käyttöohjeen ohjeita.

VAROITUS**TAHATON MOOTTORIN PYÖRIMINEN
TUULIMYLLYILMIÖ**

Kestomagneettimoottorien tahaton pyöriminen aiheuttaa vakavan loukkaantumisen ja laitteiston vahingoittumisen riskin.

- Varmista, että kestopagneettimoottorit on lukittu niiden tahattoman pyörimisen 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.

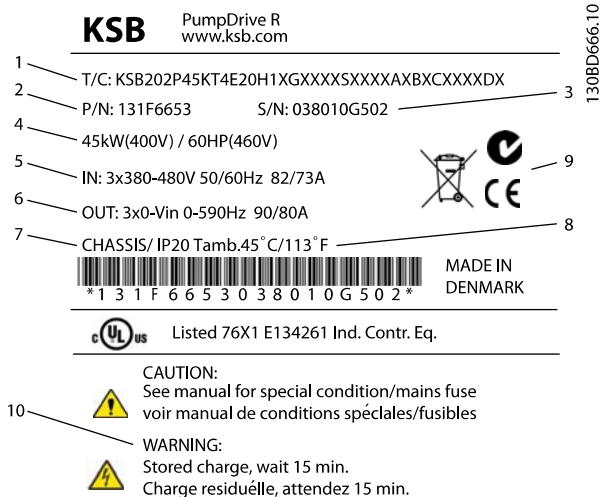
3 Mekaaninen asennus

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 vahingoittuneet ovat selvityksiä varten.



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

Kuva 3.1 Tuotteen tyyppikilpi (esimerkki)

HUOMAUTUS!

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

3.1.2 Varastointi

Varmista, että varastointivaatimukset täyttyvät. Katso lisätietoja kohdasta *kappale 8.4 Ympäristön olosuhteet*.

3.2 Asennusympäristöt

HUOMAUTUS!

Ympäristöissä, joissa ilmassa on kulkeutuvia nesteitä, hiukkasia tai syövyttäviä kaasuja, on varmistettava, että laitteiston IP-/tyyppiluokka vastaa asennusympäristöä. Jos laitteisto ei vastaa ympäristön vaatimuksia, taajuusmuuttajan käyttöikä voi lyhentyä. Varmista, että ilman kosteuden, 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*.

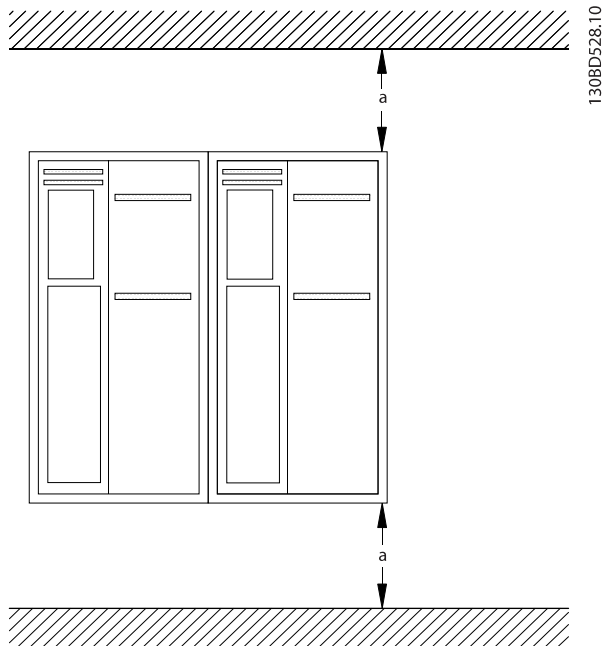
3.3 Asennustapa

HUOMAUTUS!

Virheellinen asennus voi aiheuttaa ylikuumenemista 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]	100	200	200	225

Kuva 3.2 Ilmavälit jäähdytykseen ylä- ja alapuolella

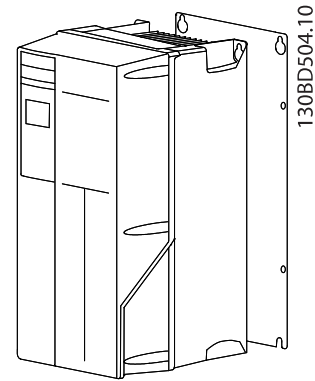
Nostaminen

- Määritä turvallinen nostomenetelmä tarkistamalla laitteen paino, 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.

Asennustapa

1. Varmista, että asennuspaikka on tarpeeksi luja kestääkseen laitteen painon. Taajuusmuuttaja mahdollistaa asennuksen vierekkäin.
2. Sijoita laite mahdollisimman lähelle moottoria. Moottorikaapeli on oltava mahdollisimman lyhyet.
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

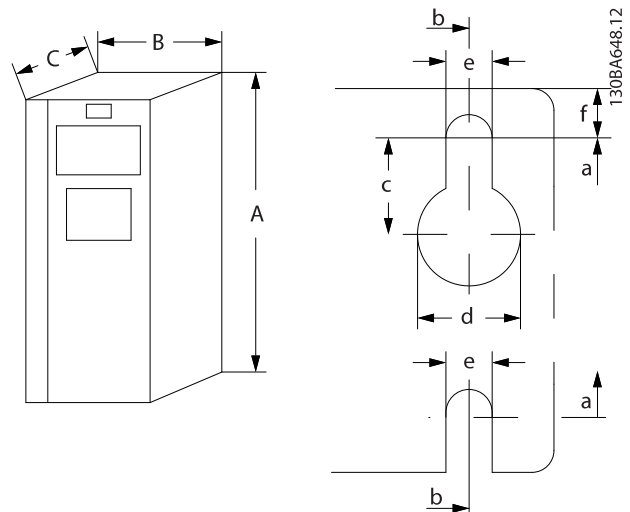
Asennus taustalevyn ja kiskojen kanssa



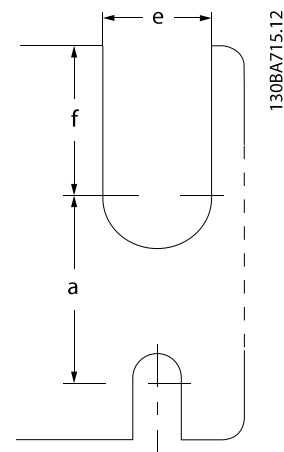
Kuva 3.3 Asianmukainen asennus taustalevyn kanssa

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, C4)

4 Sähköasennus

4.1 Turvallisuusohjeet

Katso yleiset turvaohjeet kohdasta *kappale 2 Turvallisuus*.

VAROITUS

INDUSOITUNUT JÄNNITE

Yhdessä kuljetetuista moottorin lähtökaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensaatoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu. Jos moottorin lähtökaapeleita ei kuljeteta erikseen, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Vedä moottorikaapelit erikseen tai
- Käytä suojattuja kaapeleita.

HUOMIO

SÄHKÖISKUVAARA

Taajuusmuuttaja voi aiheuttaa tasavirtaa PE-johtimeen. Seuraavan suosituksen noudattamatta jättäminen tarkoittaa, 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 lisäsuojalaitteita, kuten oikosulkusuojaus tai moottorin lämpösuojaus.
- Oikosulku- ja ylivirtasuojauksia varten on syötössä oltava sulakkeet. Jos sulakkeita ei ole asennettu tehtaalla, asentajan on asennettava ne. Katso sulakkeiden suurimmat nimellistehot kohdasta *kappale 8.8 Sulakkeet ja katkaisimet*.

Johdintyyppi ja nimellistehot

- Kaikkien kaapelointien on oltava poikkipinta-alaa ja ympäristön lämpötilaa koskevien paikallisten ja kansallisten vaatimusten mukaisia.
- Tehokytkennän johdinsuositus: vähintään 75 °C kestävä kuparilanka.

Katso suositellut johdinkoot ja tyytit kohdasta *kappale 8.1 Sähkötiedot* ja *kappale 8.5 Kaapelien tekniset tiedot*.

4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus

Varmista asennuksen EMC-direktiivin mukaisuus toimimalla kohtien *kappale 4.3 Maadoituskappale 4.4 KytKentä-kaaviokappale 4.6 Moottorin kytKentä* ja *kappale 4.8 Ohjauskaapelit* ohjeiden mukaisesti.

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, moottoriteholle ja ohjauskaapeleille omaa maadoitusjohdinta.
- Älä maadoita taajuusmuuttajaa "ketjuttamalla" eli liittämällä maadoitusjohdin toiseen taajuusmuuttajaan.
- Käytä mahdollisimman lyhyitä maajohtimia.
- Noudata moottorin valmistajan kytKentävaatimuksia.
- Kaapelin vähimmäispoikkileikkaus: 10 mm² (tai 2 erikseen päätettyä nimelliskokoista maadoitusjohdinta).

EMC-direktiivin mukainen asennus

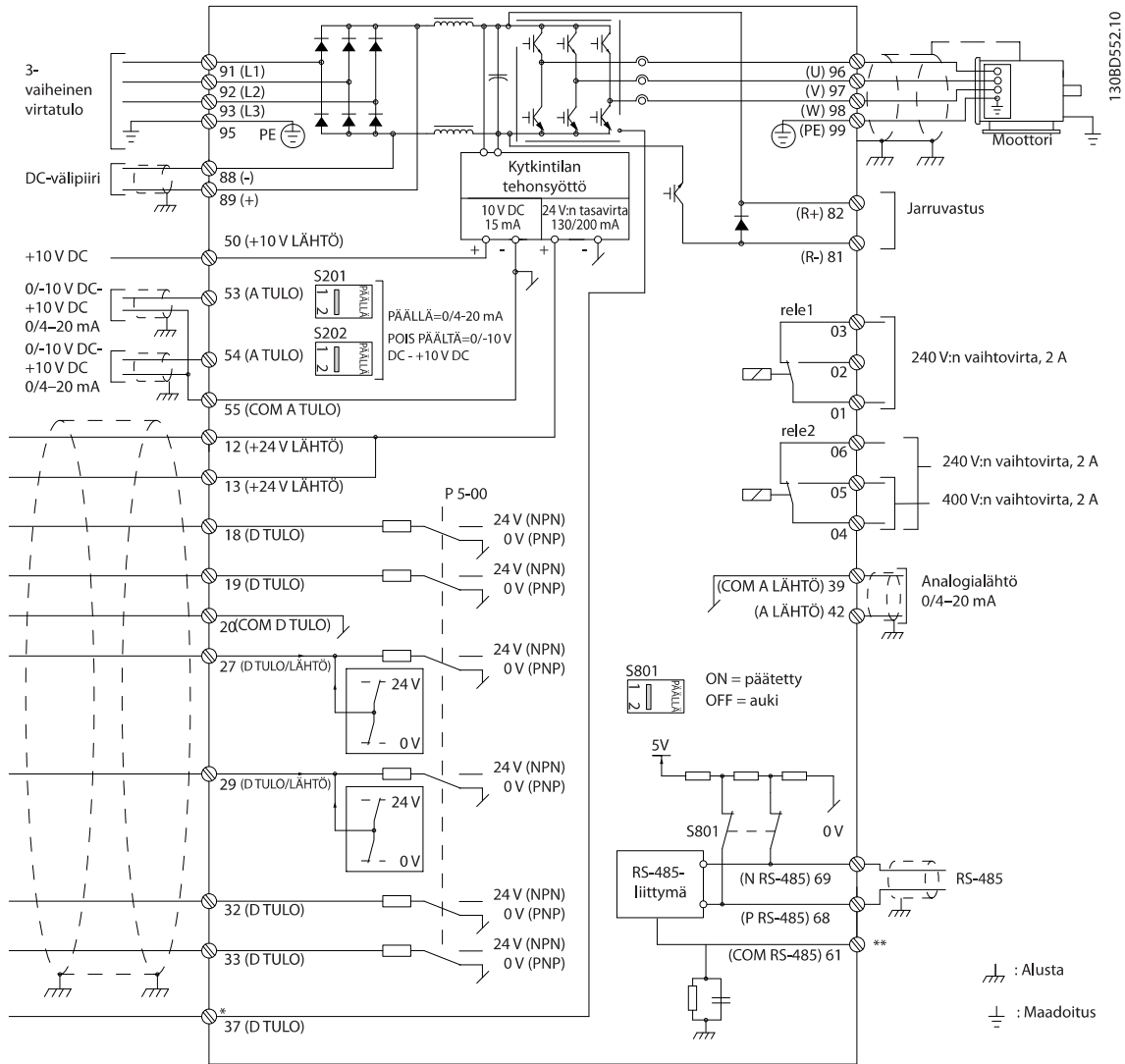
- Muodosta sähköinen kontakti kaapelisuojan ja taajuusmuuttajan koteloinnin väliin käyttämällä metallisia kaapeliläpivientejä tai laitteessa olevia puristimia (katso *kappale 4.6 Moottorin kytKentä*).
- Käytä monisäikeistä johdinta sähköisten häiriöiden vähentämiseksi.
- Älä käytä kierrettyjä suojauksen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

HUOMAUTUS!

POTENTIAALIN TASAUS

Sähköisen häiriön riski, kun taajuusmuuttajan ja järjestelmän maadoituspotentiaalit eivät ole samat. Asenna tasaavat kaapelit järjestelmän komponenttien väliin. Suositeltu kaapelin poikkileikkaus: 16 mm².

4.4 Kytkenäkaavio

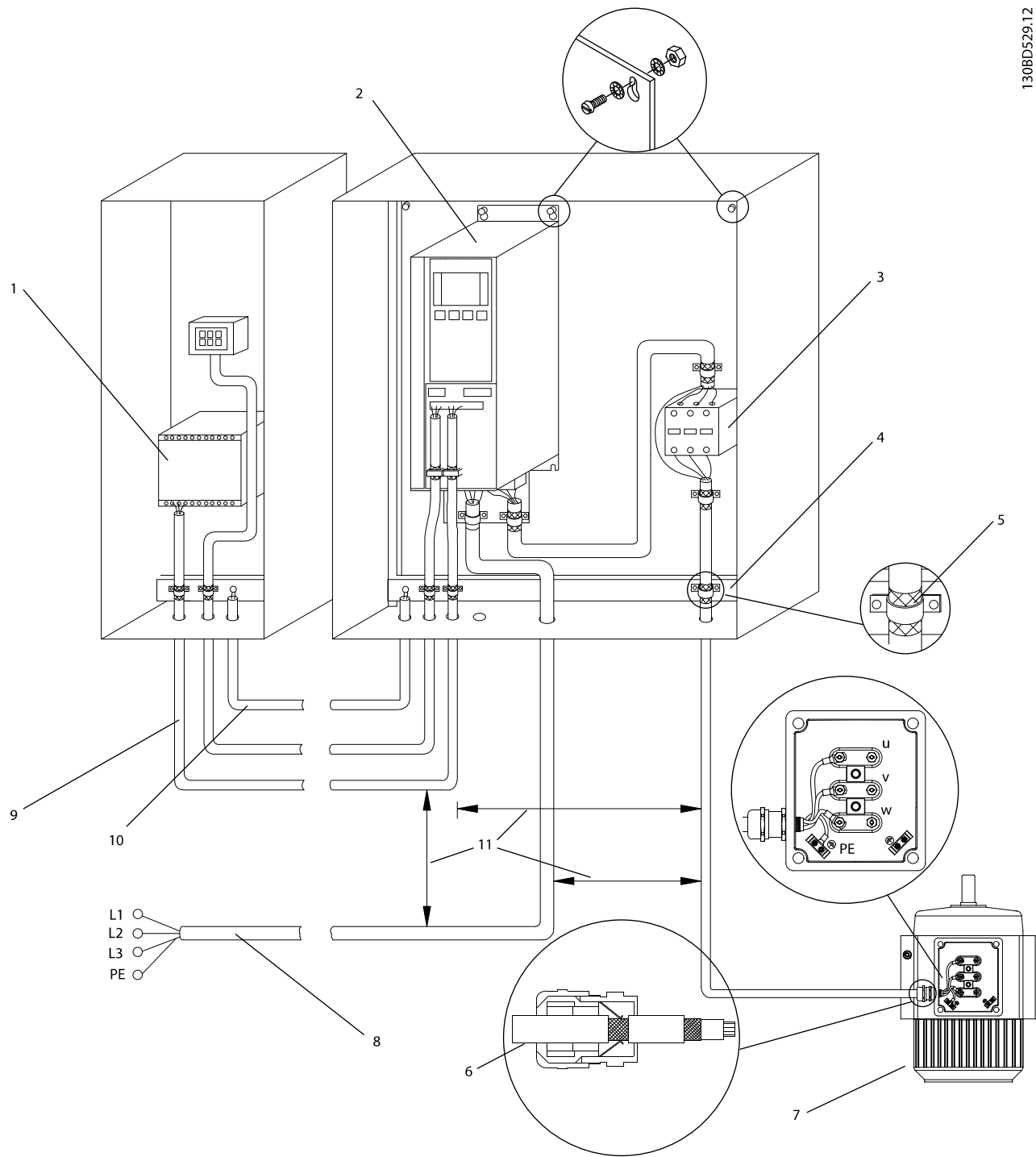


Kuva 4.1 Peruskytkennänkaavio

A = analoginen, D = digitaalinen

*Liitintä 37 (valinnainen) käytetään turvalliseen pysäytykseen. Katso turvallisen pysäytyksen ohjeet kohdasta *Turvallisen pysäytyksen käyttöohjeet*.

**Älä kytke kaapelisuoja.



1	PLC	6	Kaapeliläpivienni
2	Taajuusmuuttaja	7	Moottori,, 3-vaiheinen ja PE
3	Lähtökontaktori	8	Verkkovirta,, 3-vaiheinen ja vahvistettu PE
4	Maadoituskisko (PE)	9	Ohjauskaapelit
5	Kaapelin eristys (kuorittu)	10	Tasaus väh. 16 mm ² (0,025")

Kuva 4.2 EMC–direktiivin mukainen sähköinen kytkentä

HUOMAUTUS!

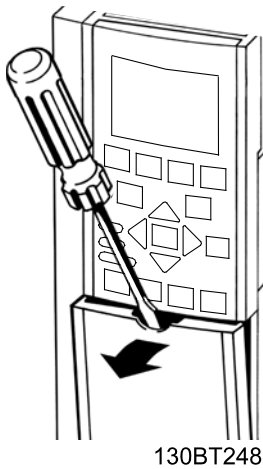
EMC-HÄIRIÖT

Käytä moottori- ja ohjauskaapeleille suojattuja kaapeleita ja erota syöttökaapelit, moottorikaapelit ja ohjauskaapelit toisistaan. Jos syöttö-, moottori- ja ohjauskaapeleita ei eroteta toisistaan, tuloksena voi olla laitteiden arvaamaton tai heikentynyt toiminta. Virta-, moottori- ja ohjauskaapelien välissä on oltava vähintään 200 mm:n (7,9 tuumaa) väli.

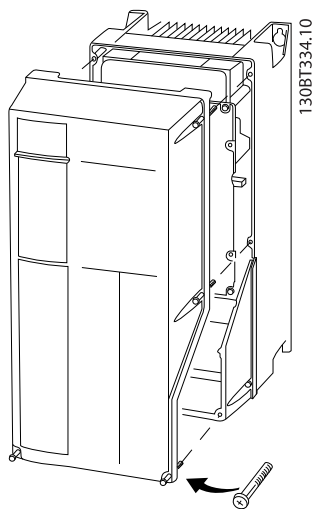
4

4.5 Käyttö

- Irrota kansi ruuvitaltalla (katso Kuva 4.3) tai avaamalla kiinnitysruuvit (katso Kuva 4.4).



Kuva 4.3 Ohjauskaapelien käyttö IP20- ja IP21-koteloidissa



Kuva 4.4 Ohjauskaapelien käyttö IP55- ja IP66-koteloidissa

Kiristä kannen ruuvit kohdassa *Taulukko 4.1* mainittuihin kiristysmomentteihin.

Kotelointi	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2.2	2.2
C1/C2	2.2	2.2

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

Taulukko 4.1 Kiristysmomentit kansille [Nm]

4.6 Moottorin kytkentä

VAROITUS

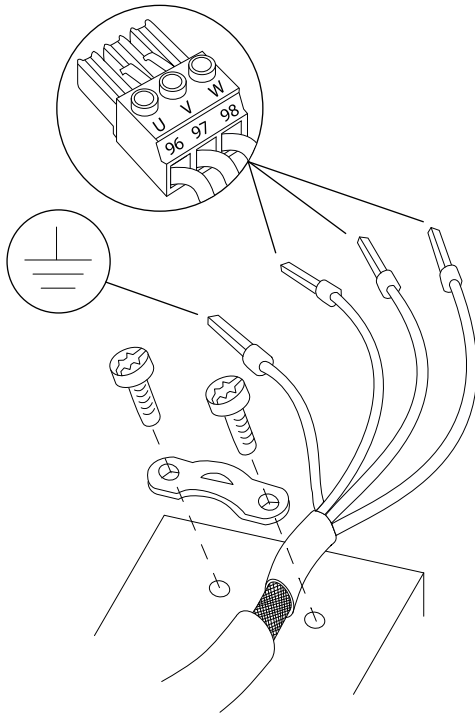
INDUSOITUNUT JÄNNITE

Yhdessä kuljetetuista moottorin lähtökaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensattoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu. Jos moottorin lähtökaapeleita ei kuljeteta erikseen, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

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

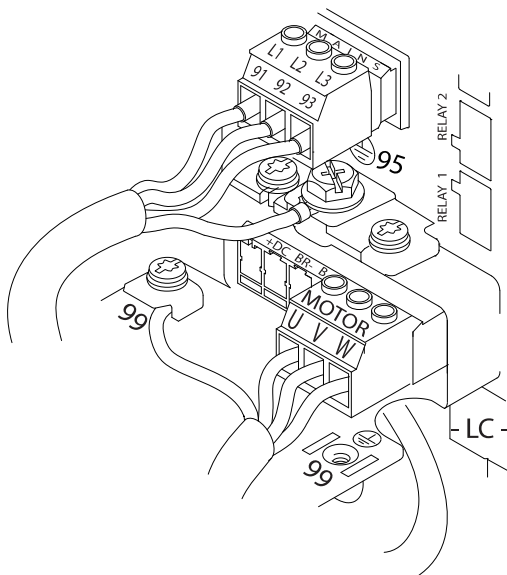
Toimenpide

1. Kuori osa ulkokaapelin eristeestä.
2. Aseta kuorittu kaapeli kaapelipitimen alle mekaanisen kiinnityksen ja sähköisen kontaktin tuottamiseksi kaapelin suojauksen ja maadoituksen välille.
3. Kytke maadoituskaapeli lähimpään maadoitusliittimeen kohdassa *kappale 4.3 Maadoitus* olevien maadoitusohjeiden mukaisesti, katso *Kuva 4.5*.
4. Kytke moottorin 3-vaihejohtimet liittimiin 96 (U), 97 (V) ja 98 (W), katso *Kuva 4.5*.
5. Kiristä liittimet kohtien *kappale 8.7 Liitäntöjen kiristysmomentit* tietojen mukaisesti.



Kuva 4.5 Moottorin kytkentä

Kuva 4.6 esittää perustaajuusmuuttajan verkkovirtatuloa, moottoria ja maadoitusta. Todelliset konfiguraatiot vaihtelevat laitetyyppiin ja laiteoptioiden mukaan.



Kuva 4.6 Esimerkki moottori-, syöttö- ja maakytkennästä

130BD531.10

4.7 Verkon vaihtovirtakytkentä

- Johdinten koko taajuusmuuttajan tulovirran mukaan. Katso johdinten maksimikoot kohdasta *kappale 8.1 Sähkötiedot*.
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä.

Toimenpide

1. Kytke 3-vaiheiset tulovaihtovirtajohdot liittimiin L1, L2 ja L3 (katso *Kuva 4.6*)
2. Laitteiston konfiguraatiosta riippuen tulovirta kytketään verkkovirran tuloliittimiin tai tulon erotukseen.
3. Maadoita kaapeli kohdan *kappale 4.3 Maadoitus* maadoitusohjeiden mukaan.
4. Syötettäessä eristetystä verkosta (IT-syöttö 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* välipiirin vahingoittumisen välttämiseksi ja maakapasitanssin vähentämiseksi standardin IEC 61800-3 mukaisesti.

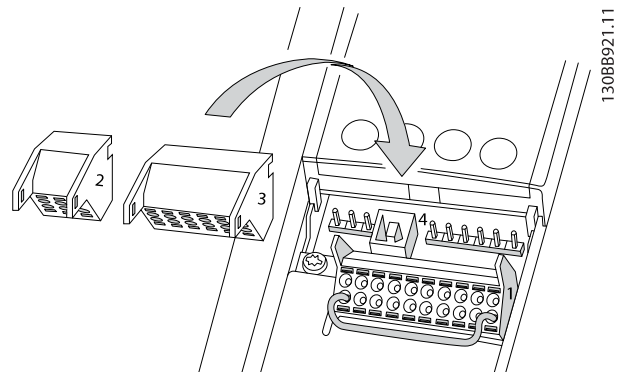
4

4.8 Ohjauskaapelit

- Eristä ohjauskaapelit taajuusmuuttajan suurteho-komponenteista.
- Jos taajuusmuuttaja on kytketty termistoriin, termistorin ohjauskaapelit on vahvistettava/kaksoiseristettävä. Suositeltava on 24 V:n tasavirtasyöttö,

4.8.1 Ohjausliitintyyppi

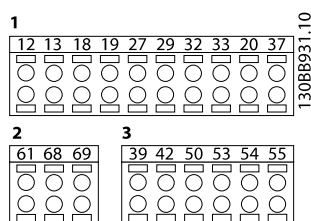
Kuva 4.7 ja Kuva 4.8 näyttävät irrotettavat taajuusmuuttajan liittimet. Liitintoiminnoista ja oletusasetuksista esitetään yhteenveto kohdassa *Taulukko 4.2*.



Kuva 4.7 Ohjausliitinten paikat

130BB920.10

130BB921.11



Kuva 4.8 Liitinten numerot

4

- **Liitännässä 1** on neljä ohjelmoitavaa digitaalista tuloliitintä, kaksi ylimääräistä digitaali-liitintä, jotka voi ohjelmoida joko tuloiksi tai lähdöiksi, 24 V:n tasavirtaliittimen syöttöjännite sekä mahdollisuus 24 V:n tasajänniteoptioon.
- Liitännän 2 liittimet (+)68 ja (-)69 on tarkoitettu RS-485-sarjaliikennekytkentään.
- Liitännässä 3 on kaksi analogiatuloa, yksi analogialähtö, 10 V:n tasavirtasyöttöjännite sekä yhteiset tuloille ja lähdöille
- **Liitin 4** on USB-portti käytettäväksi MCT 10 -asetusohjelmisto -ohjelmiston kanssa.

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametri	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	5-10	[8] Käynnistys	Digitaalitulot.
19	5-11	[0] Ei toimintoa	
32	5-14	[0] Ei toimintoa	
33	5-15	[0] Ei toimintoa	
27	5-12	[2] Vapaa rullaus, käänteinen	Digitaalitulolle tai -lähdölle.
29	5-13	[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			

Liitinten kuvaus			
Liitin	Parametri	Oletus-asetus	Kuvaus
39	-		Yhteinen analogialähdölle
42	6-50	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	6-1	Ohjearvo	Analoginen tulo. Jännitteelle tai virralle. Katkaisimet A53 ja A54, valitse mA tai V.
54	6-2	Takaisin-kytkentä	
55	-		Yhteinen analogiatuloille
Sarjaliikenne			
61	-		Integroitu RC-suodatin kaapelisuojukselle. VAIN suojauksen kytkemiseen EMC-ongelmien yhteydessä.
68 (+)	8-3		RS-485-liitäntä.
69 (-)	8-3		Liitännän resistanssille on varattu ohjaukskortin katkaisin.
Releet			
01, 02, 03	5-40 [0]	[9] Hälytys	Form C -relelähtö.
04, 05, 06	5-40 [1]	[5] Käy	Vaihto- tai tasajännitteelle ja resistiivisille tai induktiivisille kuormille.

Taulukko 4.2 Liitinten kuvaus

Lisäliittimet:

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

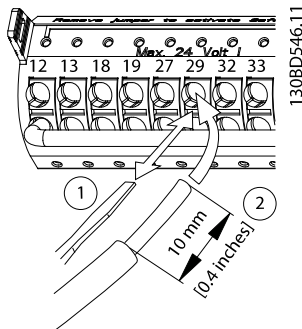
4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin

Ohjausliittinten liitännät voidaan irrottaa taajuusmuuttajasta asennuksen helpottamiseksi kuten kohdassa *Kuva 4.9*.

HUOMAUTUS!

Minimoi häiriöt pitämällä ohjausjohtimet mahdollisimman lyhyinä ja erillään tehokaapeleista.

1. Avaa kontakti viemällä pieni ruuviavain kontaktin yläpuolella olevaan uraan kuten kuvassa ja työnnä ruuviavainta hieman ylöspäin.



Kuva 4.9 Ohjauskaapeleiden kytkentä

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

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

4.8.3 Moottorin toiminnan salliminen (liitin 27)

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

- Digitaalinen tuloliitin 27 on suunniteltu ulkoisen 24 V:n tasavirtalukituskomennon vastaanottamiseen.
- Jos lukituslaitetta ei käytetä, kytke hyppyjohdin ohjausliittimen 12 (suositus) tai 13 ja liittimen 27 väliin. 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 kytkentää.

4.8.4 Jännite-/virtatulon valinta (kytkimet)

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

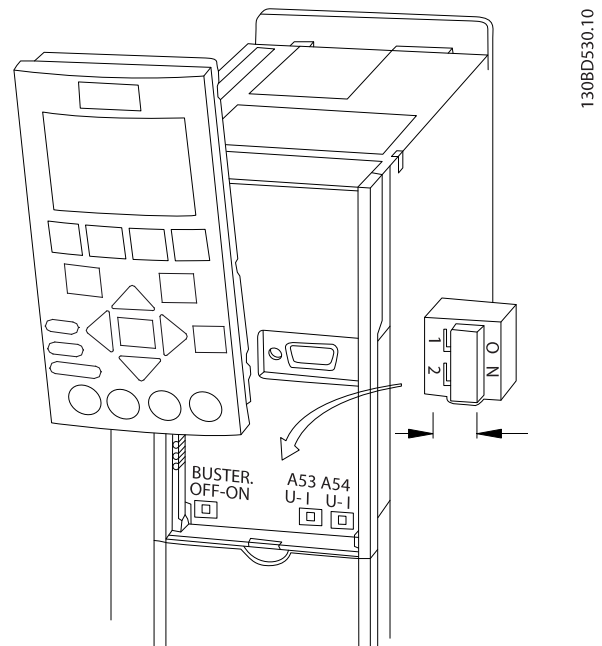
Parametrin oletusasetus:

- 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 (paikallishyppypaneeli) (katso *Kuva 4.10*).
2. Irrota muut mahdolliset katkaisimet peittävät lisälaitteet.
3. Aseta katkaisimet A53 ja A54 signaalityyppin valintaa varten. U tarkoittaa jännitettä, I virtaa.



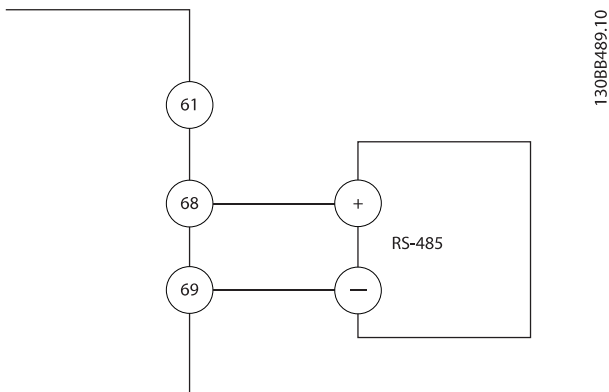
Kuva 4.10 Liittinten 53 ja 54 katkaisimien paikka

STO-toiminnon käyttäminen edellyttää taajuusmuuttajan lisäjohtotusta. Katso lisätietoja *Vahinkokäynnistyksen eston käyttöohjeesta*.

4.8.5 RS485-sarjaliikenne

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

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



Kuva 4.11 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 tiedonsiirto-protokollaa.

KSB FC

Modbus RTU

- Toiminnot voi ohjelmoida etäkäytöllä protokolla-ohjelmiston ja RS485-yhteyden avulla tai parametriryhmässä *8-** Tiedons. ja aset.*
- Tietyn tiedonsiirto-protokollan valinta muuttaa erilaisia oletusparametriasetuksia kyseisen protokollan spesifikaatioita 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 kohdat ja merkitse ne muistiin.

Tarkista seuraavat ohjeet:	Kuvaus	<input checked="" type="checkbox"/>
Apulaitteet	<ul style="list-style-type: none"> Etsi apulaitteita, katkaisimia, erottimia tai tulosulakkeita/johdonsuojakatkaisimia, joita voi olla 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/moottoreista. 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 liitäntöjen 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 sopivat 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 katkaisimet	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että sulakkeet tai katkaisimet ovat asianmukaiset. Tarkista, että kaikki sulakkeet on kytketty tukevasti ja että ne ovat toimintakunnossa. Tarkista myös, että kaikki katkaisimet ovat auki. 	
Maadoitus	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että maadoitusliitännät ovat riittävät ja tiiviit eikä niissä ole hapettumia. <p>Maadoitus kaapeliputkeen tai takapaneelin kiinnittäminen metallipintaan ei ole riittävä maadoitus.</p>	
Tulo- ja lähtöteho-kytkennät	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista löysien liitäntöjen varalta. Tarkista, että moottori ja verkkovirta ovat erillisessä kaapeliputkessa tai erillisissä suojatuissa kaapeleissa. 	
Paneelin sisäosat	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, ettei laitteen sisäosissa ole likaa, metallilastuja, kosteutta eikä korroosiota. Tarkista, että laite on asennettu maalaamattomalle metallipinnalle. 	
Kytkimet	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että kaikki katkaisinten 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

⚠️HUOMIO

MAHDOLLINEN VAARA SISÄISEN VIAN YHTEYDESSÄ

Loukkaantumisvaara, jos taajuusmuuttajaa ei ole suljettu oikein.

- Varmista ennen virran kytkemistä, että kaikki turvakannet ovat kiinni ja hyvin kiinnitetty.

5 Käyttöönotto

5.1 Turvallisuusohjeet

Katso yleiset turvaohjeet kohdasta *kappale 2 Turvallisuus*.

VAROITUS

SUURI JÄNNITE

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

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

Ennen syötön kytkemistä:

1. Sulje kansi asianmukaisesti.
2. Tarkista, että kaikki kaapeliläpiviennit on kiristetty oikein.
3. Varmista, että laitteen syöttö on katkaistu ja lukittu. Älä luota taajuusmuuttajan katkaisimiin 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, että taajuusmuuttaja ja moottori on kunnolla maadoitettu.
8. Tarkista, ettei taajuusmuuttajan liittimissä ole löysiä kytkentöjä.
9. Varmista, että verkkojännite vastaa taajuusmuuttajan ja moottorin jännitettä.

5.2 Virran kytkeminen

Kytke taajuusmuuttajaan virta seuraavasti:

1. Varmista, että syöttöjännite on tasapainossa 3 %:n sisällä. Ellei, korjaa syöttöjännitteen epätasapaino, ennen kuin jatkat. Toista toimenpide jännitteen korjauksen jälkeen.
2. Varmista, että mahdollisen optiona saatavien laitteiden kytkentä vastaa asennussovellusta.

3. Varmista, että kaikki käyttölaitteet ovat OFF-asennossa. Paneeliovien on oltava kiinni ja kansien hyvin kiinnitettyinä.
4. Kytke laitteeseen virta. ÄLÄ käynnistä taajuusmuuttajaa nyt. Jos laitteessa on erotuskytkin, käännä se ON-asentoon virran tuomiseksi taajuusmuuttajaan.

5.3 Paikallishjauspaneelin toiminta

5.3.1 Paikallishjauspaneeli

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

Paikallishjauspaneelissa on useita käyttäjätoimintoja:

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

Optiona on saatavana myös numeerinen LCP (NLCP). NLCP toimii samaan tapaan kuin LCP. Katso Ohjelmointioppaasta tarkempia tietoja NLCP:n käytöstä.

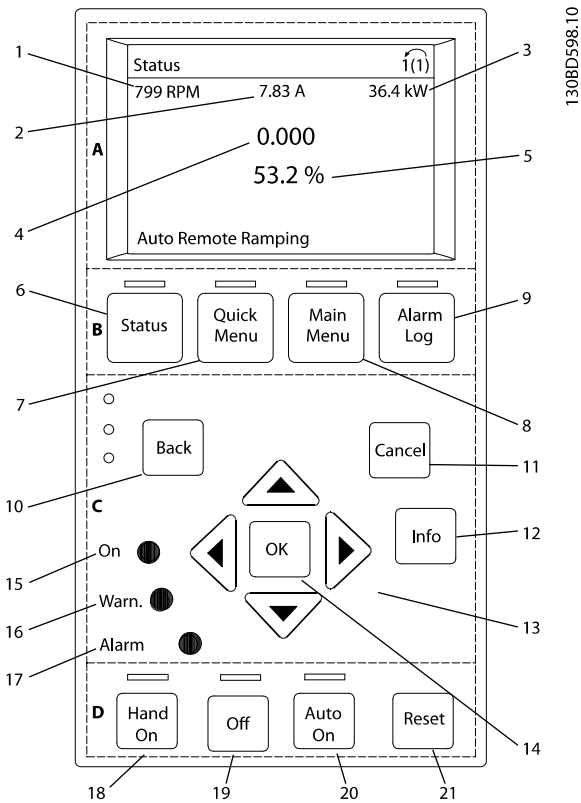
HUOMAUTUS!

Voit tehdä käyttöönoton tietokoneen avulla asentamalla MCT 10 -asetusohjelmisto -ohjelmiston.

5.3.2 GLCP:n rakenne

LCP jakautuu neljään toiminnalliseen ryhmään (katso Kuva 5.1).

- A. Näyttöalue
- B. Näytön valikkonäppäimet
- C. Navigointinäppäimet ja merkivalot (LED).
- D. Toimintinäppäimet ja resetointi


Kuva 5.1 Graafinen paikallisohjauspaneeli (GLCP)
A. Näyttöalue

Näyttöalue aktivoituu, kun taajuusmuuttajaan kytketään verkkojännite tai se saa jännitettä verkon, DC-väyläliittimen tai ulkoisen 24 V:n tasavirtasyötön kautta.

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

Näyttö	Parametrin numero	Oletusasetus
1	0-20	Nopeus [RPM]
2	0-21	Moottorin virta
3	0-22	Teho [kW]
4	0-23	Taajuus
5	0-24	Ohjearvo [%]

Taulukko 5.1 Kuvateksti Kuva 5.1, näyttöalue
B. Näytön valikkonäppäimet

Valikkonäppäimiä käytetään valikon käyttöparametrien määrittämiseen, tilänäyttötilojen selaamiseen normaalin käytön aikana sekä vikalokin tietojen tarkasteluun.

	Painike	Toiminta
6	Status	Näyttää toimintatiedot.
7	Quick Menu	Mahdollistaa ohjelmoinnin parametrien muokkaamisen alkuasetusohjeita ja monia yksityiskohtaisia käyttöohjeita varten.
8	Main Menu	Mahdollistaa kaikkien ohjelmointiparametrien muokkaamisen.
9	Alarm Log	Näyttää luettelon aktiivisista varoituksista, 10 tuoreinta hälytystä sekä huoltolokin.

Taulukko 5.2 Kuvateksti Kuva 5.1, näytön valikkonäppäimet
C. Navigointinäppäimet ja merkkivalot (LED).

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

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

Taulukko 5.3 Kuvateksti Kuva 5.1, navigointinäppäimet

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

Taulukko 5.4 Kuvateksti Kuva 5.1, merkkivalot (LED)

D. Toimintanäppäimet ja resetointi

Käyttönäppäimet ovat LCP:n alaosassa.

	Painike	Toiminta
18	Hand On	Käynnistää taajuusmuuttajan paikalliso-hjauksella. <ul style="list-style-type: none"> Ohjaustulosta tai sarjaliikenteestä peräisin oleva ulkoinen pysäytysignaali ohittaa paikallisen hand on -ohjauksen.
19	Ei käytössä	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	Resetoi taajuusmuuttajan manuaalisesti vian korjaamisen jälkeen.

Taulukko 5.5 Kuvateksti *Kuva 5.1*, käyttönäppäimet ja resetointi

HUOMAUTUS!

Näytön kontrastia voi säätää [Status]- ja [▲]/[▼] -painikkeilla.

5.3.3 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.

5.3.4 Tietojen lataaminen LCP:lle/LCP:stä

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

5.3.5 Parametriasetusten muuttaminen

Parametriasetuksia voi käyttää ja muuttaa pika-asetusvalikon tai päävalikon avulla. Pika-asetusvalikon kautta voi käyttää vain tiettyjä parametreja.

1. Paina LCP:n [Quick Menu]- tai [Main Menu] -näppäintä.
2. Selaa parametrierymiä painamalla [▲] [▼], valitse parametrierymä painamalla [OK].
3. Selaa parametreja painamalla [▲] [▼], valitse parametri painamalla [OK].
4. [▲] [▼]-näppäimillä voit muuttaa parametrin asetuksen arvoa.
5. Siirrä numeroa painamalla [◀] [▶] kun desimaali-parametri on muokkaustilassa.
6. Hyväksy muutos [OK]-näppäimellä.
7. 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 *Tyhjä* tarkoittaa, että parametreja ei ole muutettu.

5.3.6 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 resetoi taajuusmuuttajan asetuksia, kuten käyttötunnit, sarjaliikenteen valinnat, henkilökohtaiset valikkoasetukset, hälytysloki ja muut valvontatoiminnot.
- Manuaalinen alustus poistaa kaikki moottorin, ohjelmoinnin ja valvonnan tiedot ja palauttaa tehtaan oletusasetukset

Suosittelava alustus toiminnon *parametri 14-22 Toimintatila* avulla

1. Paina [Main Menu] -näppäintä kahdesti parametrien muokkaamiseksi.
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. Näytölle tulee hälytys 80.
7. Palaa käyttötilaan painamalla [Reset]-näppäintä.

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 resetoit seuraavia taajuusmuuttajan tietoja:

- *Parametri 15-00 Käyttötunnit*
- *Parametri 15-03 Käynnistyksiä*
- *Parametri 15-04 Yliämpötilat*
- *Parametri 15-05 Ylijännitteet*

5.4 Perusohjelmointi
5.4.1 Käyttöönotto SmartStart-toiminnon avulla

SmartStart-avustaja mahdollistaa perusmoottorin ja sovellusparametrien nopean asetusten määrittämisen.

- SmartStart käynnistyy automaattisesti taajuusmuuttajan ensimmäisen käynnistyksen tai alustuksen jälkeen.
- Tee taajuusmuuttajan käyttöönottoimet loppuun toimimalla näyttöön tulevien ohjeiden mukaisesti. Aktivoi SmartStart uudelleen aina valitsemalla *Pika-asetusvalikko Q4 - SmartStart*.
- Katso lisätietoja käyttöönotosta ilman SmartStart-avustajaa kohdasta *kappale 5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -valikon kautta tai Ohjelmointio-paasta*.

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	Kommentti
1	Perusohjelmointi	Ohjelmointi, esimerkiksi moottoridata
2	Sovellusosuus	Valitse ja ohjelmoi haluamasi sovellus: <ul style="list-style-type: none"> • Yksi pumppu/moottori. • Moottorin vuorottelu. • Peruskaskadiohjaus. • Isäntä/seuraaja.
3	Vesi- ja pumppuominaisuudet	Siirry erillisiin vesi- ja pumppuparametreihin.

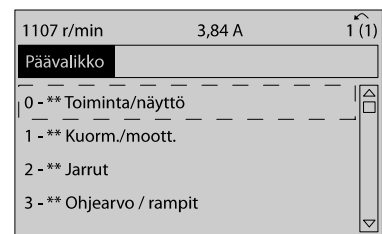
Taulukko 5.6 SmartStart-asetukset 3 vaiheessa

5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -valikon kautta

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

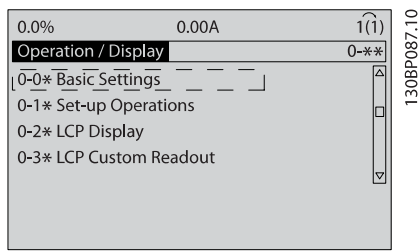
Syötä tiedot, kun virta on päällä, mutta ennen taajuusmuuttajan käyttöä.

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



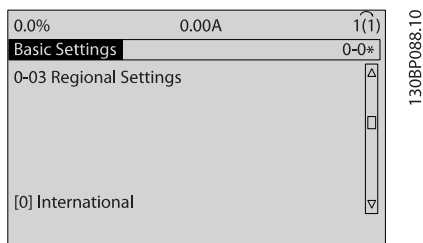
Kuva 5.2 Main Menu

3. Siirry navigointinäppäimillä parametriryhmään 0-0* *Perusasetukset*.



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] *US* ja paina [OK]-näppäintä. (Tämä muuttaa eräiden 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 ohjausliittimien 12 ja 27 välissä on hyppyjohdin, jätä parametrin *parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo* arvo oletusasetukseksi. Valitse muussa tapauksessa *Ei toimintoa* *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 seisonta-aika*
 - 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 laite käy Flux-tilassa tai kun VVC⁺-tilassa halutaan optimaalinen suorituskyky, seuraavien parametrien määrittämiseen vaaditaan lisää moottoritietoja.. Tarvittavat tiedot ovat moottorin datalehdellä (nämä tiedot eivät yleensä ole moottorin tyyppikilvessä.). Suorita täydellinen 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.

1. *Parametri 1-30 Staattorin resistanssi (Rs)*
2. *Parametri 1-31 Rottorin resistanssi (Rr)*
3. *Parametri 1-33 Staattorin vuodon resistanssi (X1)*
4. *Parametri 1-34 Rottorin vuodon reaktanssi (X2)*
5. *Parametri 1-35 Pääreaktanssi (Xh)*
6. *Parametri 1-36 Rautahäviön resistanssi (Rfe)*

Sovelluskohtainen säätö, kun VVC⁺ on käytössä

VVC⁺ on tehokkain moottorinohjaustila. Se tuottaa useimmissa tilanteissa optimaalisen suorituskyvyn ilman lisäsäätöjä. Saat parhaan suorituskyvyn suorittamalla täydellisen AMA:n.

Sovelluskohtainen säätö, kun Flux on käytössä

Flux-tila on sopivin ohjaustila dynaamisten sovellusten optimaalista akselisuorituskykyä varten. Suorita AMA, sillä tämä ohjaustila edellyttää tarkkoja moottoritietoja. Sovelluksesta riippuen voidaan tarvita lisäsäätöjä.

Käyttöönotto

Katso sovellukseen liittyviä suosituksia kohdasta
Taulukko 5.7.

Sovellus	Asetukset
Alhaisen inertian sovelluksiin	Merkitse lasketut arvot muistiin.
Korkean inertian sovellukset	<i>Parametri 1-66 Min.virta pienellä nopeudella.</i> Suurena virtaa oletusarvon ja suurimman arvon väliseen arvoon sovelluksesta riippuen. Määritä sovellusta vastaavat ramppiajat. Liian nopea ramppiaika aiheuttaa ylivirran tai ylimomentin. Liian nopea ramppi aiheuttaa ylijännitelaukaisun.
Suuri kuorma pienellä nopeudella	<i>Parametri 1-66 Min.virta pienellä nopeudella.</i> Suurena virtaa oletusarvon ja suurimman arvon väliseen arvoon sovelluksesta riippuen.
Kuormaton sovellus	Saat tasaisemman moottorin toiminnan alentamalla momentin värähtelyä ja värinää säätämällä arvoa <i>parametri 1-18 Min. Current at No Load.</i>
Ainoastaan anturiton Flux	Säädä arvoa <i>parametri 1-53 Model Shift Frequency.</i> Esimerkki 1: Jos moottori oskilloi arvolla 5 Hz ja dynaamista suorituskykyä tarvitaan arvolla 15 Hz, aseta <i>parametri 1-53 Model Shift Frequency</i> -arvoksi 10 Hz. Esimerkki 2: Jos sovellus edellyttää dynaamisia kuorman muutoksia alhaisella nopeudella, pienennä <i>parametri 1-53 Model Shift Frequency</i> -arvoa. Tarkkaile moottorin toimintaa ja varmista, että mallin vaihtonopeutta ei pienennetä liikaa. Väärin mallin siirtöajuuuden oireita ovat moottorin oskillointi tai taajuusmuuttajan laukaisu.

Taulukko 5.7 Flux-sovellusten suositukset

5.4.4 PM-moottorin asetus, VVC⁺

HUOMAUTUS!

Käytä kestopagneettimoottoria (PM) vain puhaltimille ja pumpuille.

Alkuohjelmoinnin vaiheet

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

Moottoridatan 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 nimellisoikeus*
4. *Parametri 1-39 Moottorin napaluku*
5. *Parametri 1-30 Staattorin resistanssi (Rs)*
Syötä linja yhteiseen staattorikäänin resistanssiin (Rs). Jos käytettävissä on tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linjasta yhteiseen (tähtipiste) -arvon saavuttamiseksi.
6. *Parametri 1-37 d-akselin induktanssi (Ld)*
Syötä linja PM-moottorin yhteiseen suoran akselin induktanssiin.
Jos käytettävissä on vain tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linja-tähtipiste-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 palautus on PM-moottorin tuottama jännite silloin, kun taajuusmuuttajaa ei ole kytketty ja akselia pyöritetään ulkopuolelta. SMV:n palautus ilmoitetaan yleensä suhteessa moottorin nimellisoikeuteen 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 esim. 320 V kierroksilla 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

Käyttöönotto

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 käänny, tarkista asennus, yleinen ohjelmointi ja moottorin tiedot.
2. Tarkasta, että käynnistystoiminto kohdassa *parametri 1-70 PM Start Mode* vastaa sovelluksen vaatimuksia.

Moottorin tunnistus

Tätä toimintoa suositellaan sovelluksissa, joissa moottori käynnistyy pysähdyksistä esim. pumpuissa ja kuljettimissa. Joissain moottoreissa kuuluu ääni, kun impulsseja lähetetään. Tämä ei vahingoita moottoria.

Paikoitus

Tämä toiminto on suositeltava sovelluksille, joissa moottori pyörii hitaalla nopeudella, esim. puhallinsovellusten tuulimyllyilmiö. *parametri 2-06 Parking Current* ja *parametri 2-07 Parking Time* ovat säädettävissä. Suurena näiden parametrien tehdasasetuksia sovelluksissa, joissa on kyseessä suuri hitaus.

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

Sovellus	Asetukset
Alhaisen inertian sovellukset $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	<i>parametri 1-17 Voltage filter time</i> const. on suurennettava kertoimella 5 - 10 <i>parametri 1-14 Damping Gain</i> on pienennettävä <i>parametri 1-66 Min.virta pienellä nopeudella</i> on pienennettävä (<100 %)
Alhaisen inertian sovellukset $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Merkitse muistiin lasketut arvot
Korkean inertian sovellukset $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	<i>parametri 1-14 Damping Gain</i> , <i>parametri 1-15 Low Speed Filter Time</i> Const. ja <i>parametri 1-16 High Speed Filter Time</i> Const. on suurennettava
Suuri kuorma pienellä nopeudella <30 % (nimellisuopeus)	Parametria <i>parametri 1-17 Voltage filter time</i> const. on suurennettava Parametria <i>parametri 1-66 Min.virta pienellä nopeudella</i> on suurennettava (>100 % pitkän aikaa saattaa aiheuttaa moottorin ylikuumentumisen)

Taulukko 5.8 Suositukset eri sovelluksissa

Jos moottori alkaa oskilloida tietyllä nopeudessa, lisää *parametri 1-14 Damping Gain*. Lisää 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.

Alkuohjelmoinnin vaiheet

Ota SynRM-moottorin toiminta käyttöön valitsemalla [5] *Sync. Reluctance* parametrissa *parametri 1-10 Moott. rakenne* (ainoastaan FC-302).

Moottoridatan 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 nimellisuopeus*
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 (Ld) 200% Inom*
4. *Parametri 1-45 q-axis Inductance (Lq) 200% Inom*
5. *Parametri 1-48 Inductance Sat. Point*

Sovelluskohtaiset säädöt

Käynnistä moottori nimellisuopeudella. Jos sovellus ei käy hyvin, tarkista VVC⁺ SynRM -asetukset. Kohdassa *Taulukko 5.9* on sovelluskohtaisia suosituksia:

Sovellus	Asetukset
Alhaisen inertian sovelluksiin $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	Suurena <i>parametri 1-17 Voltage filter time const.</i> -arvoa kertoimelle 5 - 10. Pienennä <i>parametri 1-14 Damping Gain</i> -arvoa. Pienennä <i>parametri 1-66 Min.virta pienellä nopeudella</i> -arvoa (<100 %)
Alhaisen inertian sovelluksiin $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Säilytä oletusarvot.
Korkean inertian sovellukset $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	Suurena <i>parametri 1-14 Damping Gain</i> -, <i>parametri 1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> - ja <i>parametri 1-16 High Speed Filter Time Const.</i> -arvoa.
Suuri kuorma pienellä nopeudella <30 % (nimellisa nopeus)	Suurena arvoa <i>parametri 1-17 Voltage filter time const.</i> Säädä käynnistysmomenttia suurentamalla <i>parametri 1-66 Min.virta pienellä nopeudella</i> -arvoa. 100 % tuottaa käynnistysmomentiksi nimellismomentin. Tämä parametri on riippumaton parametreista <i>parametri 30-20 High Starting Torque Time [s]</i> ja <i>parametri 30-21 High Starting Torque Current [%]</i> . Yli 100 % virtatason käyttäminen pitkään voi ylikuumentaa moottorin.
Dynaamiset 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> .

Taulukko 5.9 Suositukset eri sovelluksissa

Jos moottori alkaa oskilloida tietyllä nopeudessa, lisää *parametri 1-14 Damping Gain*. Suurena vaimennuksen vahvistusarvoa pienin askelin. Moottorista riippuen tälle parametrille optimaalinen arvo on 10 % tai 100 % suurempi kuin oletusarvo.

5.4.6 Automaattinen Energian Optimointi (AEO):

HUOMAUTUS!

AEO ei koske kestopagneettimoottoreita.

AEO on menetelmä, joka minimoi moottorin jännitteensyötön, 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 menetelmä, jolla optimoidaan taajuusmuuttajan ja moottorin välinen 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 kohta *kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä*.
- Suorita tämä kylmällä moottorilla parhaiden tulosten saamiseksi

AMA:n suorittaminen

1. Paina [Main Menu] -näppäintä parametrin muokkaamiseksi.
2. Siirry parametriryhmään 1-** *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.

- Laajennetut moottoritiedot syötetään parametri-ryhmään 1-3* *Laaj. moottoritied.*

5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus

HUOMAUTUS!

Väärään suuntaan pyörivä moottori saattaa vahingoittaa pumppuja tai kompressoria. Tarkista ennen taajuusmuuttajan käyttöä moottorin pyöriminen.

Moottori käy vähän aikaa 5 Hz:n taajuudella tai minimitaajuudella, joka on määritetty kohdassa *parametri 4-12 Moott. nopeuden alaraja [Hz]*.

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

Näyttöön tulee seuraava teksti: *Huom! Moottori saattaa pyöriä väärään suuntaan.*

- Paina [OK]-näppäintä.
- Noudata näytölle tulevia ohjeita.

HUOMAUTUS!

Jos haluat vaihtaa pyörimissuuntaa, katkaise tehonsyöttö taajuusmuuttajalle ja odota tehon purkautumista. Käänä kahden moottorikaapelin kytkentä (kolmesta moottorikaapelista) moottorin tai taajuusmuuttajan puolelta.

5.6 Paikallisohjauksen testi

- Anna taajuusmuuttajalle paikallinen käynnistyskomento painamalla [Hand On] -näppäintä.
- Nopeuta taajuusmuuttajaa painamalla [▲]-näppäintä täydelle nopeudelle. Jos liikutat kohdistinta vasemmalle desimaalipilkusta, tulon muutokset tapahtuvat nopeammin.
- Pane merkille mahdolliset kiihdytysongelmat.
- Paina [Off]-näppäintä. Pane merkille mahdolliset hidastusongelmat.

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

5.7 Järjestelmän käynnistys

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

- Paina [Auto On] -näppäintä.
- Suorita ulkoinen käyttökomento.
- Sääda nopeuden ohjearvo koko nopeusalueella.
- Poista ulkoinen käyttökomento.
- Tarkista moottorin ääni- ja värinätaaso varmistaksesi, että järjestelmä toimii aiotulla tavalla.

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

6 Sovellusten asetusesimerkkejä

Tämän jakson esimerkit on tarkoitettu nopeaksi viittaukseksi yleisiin sovelluksiin.

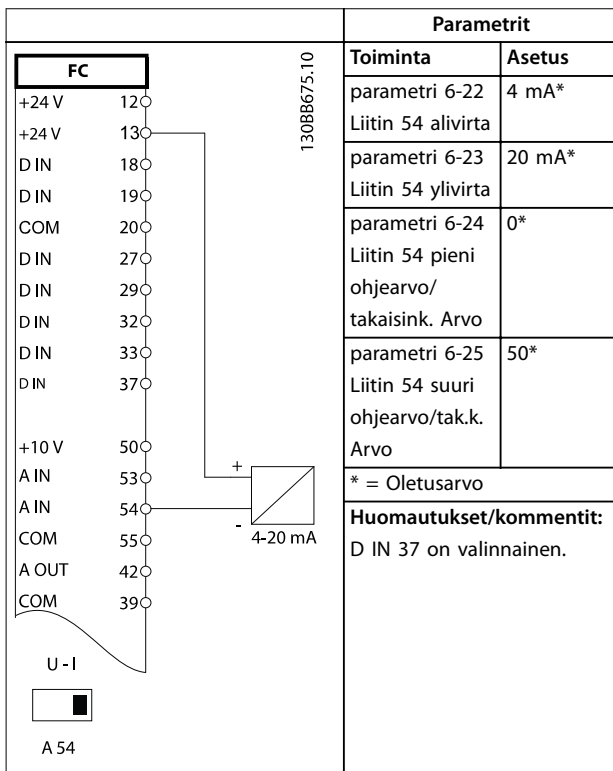
- Parametrien asetukset ovat alueen oletusarvot, ellei toisin ole mainittu (valittu parametrissa *parametri 0-03 Paikalliset asetukset*)
- Liittimiin liittyvät parametrit ja niiden asetukset näkyvät piirrosten vieressä
- Myös tarvittavat kytkentäasetukset analogisille liittimille A53 tai A54 näytetään.

HUOMAUTUS!

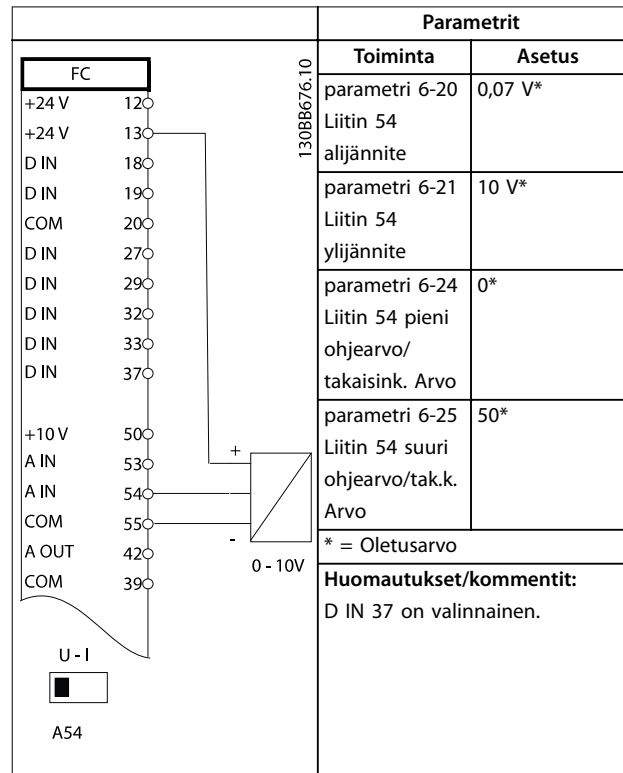
Kun käytössä on valinnainen STO-toiminto, liittimen 12 (tai 13) ja liittimen 37 välillä voidaan tarvita hyppyyhdin, jotta taajuusmuuttaja toimisi tehtaan oletusohjelmointiarvoilla.

6.1 Sovellusesimerkkejä

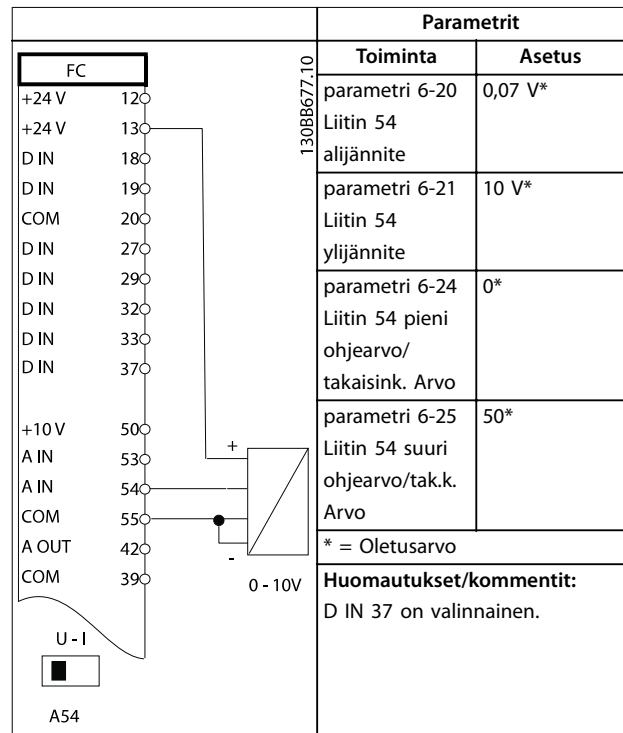
6.1.1 Takaisinkytkentä



Taulukko 6.1 Analogisen virran takaisinkytkentäanturi



Taulukko 6.2 Analogisen jännitteen takaisinkytkentäanturi (3-johtiminen)



Taulukko 6.3 Analogisen jännitteen takaisinkytkentäanturi (4-johtiminen)

6.1.2 Nopeus

		Parametrit																																					
		Toiminta	Asetus																																				
<table border="1"> <tr><td colspan="2">FC</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	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	130BB926.10	parametri 6-10 Liitin 53 alijännite parametri 6-11 Liitin 53 ylijännite parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo * = Oletusarvo Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.
FC																																							
+24 V	12																																						
+24 V	13																																						
D IN	18																																						
D IN	19																																						
COM	20																																						
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 6.4 Analoginen nopeuden ohjearvo (jännite)

		Parametrit																																					
		Toiminta	Asetus																																				
<table border="1"> <tr><td colspan="2">FC</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	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	130BB683.10	parametri 6-10 Liitin 53 alijännite parametri 6-11 Liitin 53 ylijännite parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo * = Oletusarvo Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.
FC																																							
+24 V	12																																						
+24 V	13																																						
D IN	18																																						
D IN	19																																						
COM	20																																						
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 6.6 Nopeuden ohjearvo (manuaalisen potentiometrin avulla)

		Parametrit																																					
		Toiminta	Asetus																																				
<table border="1"> <tr><td colspan="2">FC</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	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	130BB927.10	parametri 6-12 Liitin 53 alivirta parametri 6-13 Liitin 53 ylivirta parametri 6-14 Liitin 53 pieni ohjearvo/ takaisink. Arvo parametri 6-15 Liitin 53 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo * = Oletusarvo Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.
FC																																							
+24 V	12																																						
+24 V	13																																						
D IN	18																																						
D IN	19																																						
COM	20																																						
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 6.5 Analoginen nopeuden ohjearvo (virta)

6.1.3 Käynti/Pysäytys

		Parametrit																																					
		Toiminta	Asetus																																				
<table border="1"> <tr><td colspan="2">FC</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	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	130BB680.10	parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo * = Oletusarvo Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.
FC																																							
+24 V	12																																						
+24 V	13																																						
D IN	18																																						
D IN	19																																						
COM	20																																						
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 6.7 Käynti-/pysäytyskomento ulkoisella lukituksella

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12	parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys*
+24 V	13		
D IN	18	parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[7] Ulkoinen lukitus
D IN	19		
COM	20	* = Oletusarvo	
D IN	27	Huomautukset/kommentit: Kun <i>parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo</i> -asetuksena on [0] Ei toimintoa, hyppijohdinta liittimeen 27 ei tarvita. D IN 37 on valinnainen.	
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		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

Taulukko 6.8 Käynti-/pysäytyskomento ilman ulkoista lukitusta

		Parametrit	
FC		Toiminta	Asetus
+24 V	12	Parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo	[8] Käynnistys*
+24 V	13		
D IN	18	Parametri 5-11 Liitin 19, digitaalitulo	[52] Käyntilupa
D IN	19		
COM	20	Parametri 5-12 Liitin 27, digitaalitulo	[7] Ulkoinen lukitus
D IN	27		
D IN	29	parametri 5-40 Toimintorele	[167] Käynn.komento akt.
D IN	32		
D IN	33	* = Oletusarvo	
D IN	37	Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

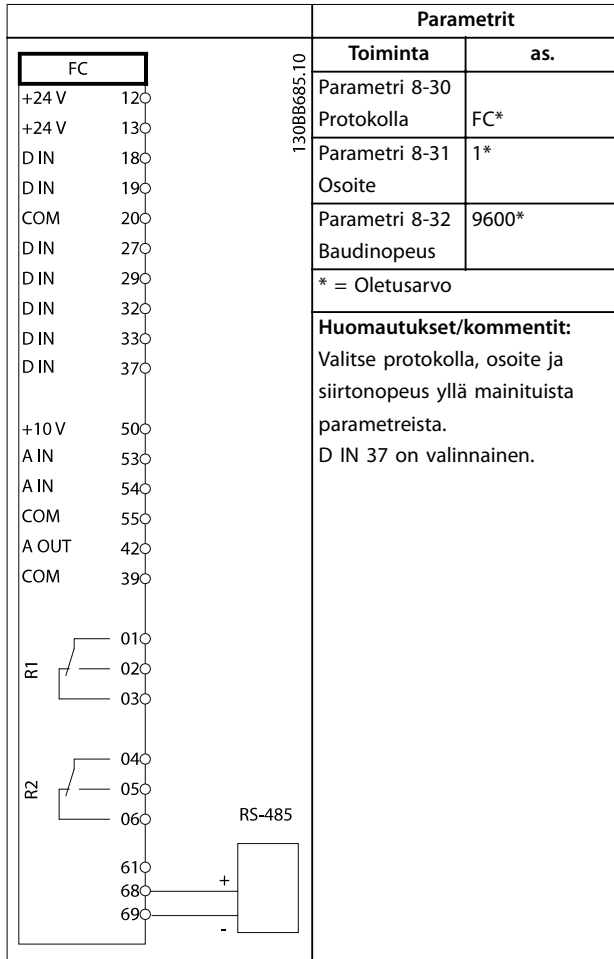
Taulukko 6.9 Käytön salliva

6.1.4 Ulkoisen hälytyksen resetointi

		Parametrit	
FC		Toiminta	as.
+24 V	12	Parametri 5-11 Liitin 19, digitaalitulo	[1] Kuittaus
+24 V	13		
D IN	18	* = Oletusarvo	
D IN	19	Huomautukset/kommentit: D IN 37 on valinnainen.	
COM	20		
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 resetointi

6.1.5 RS-485



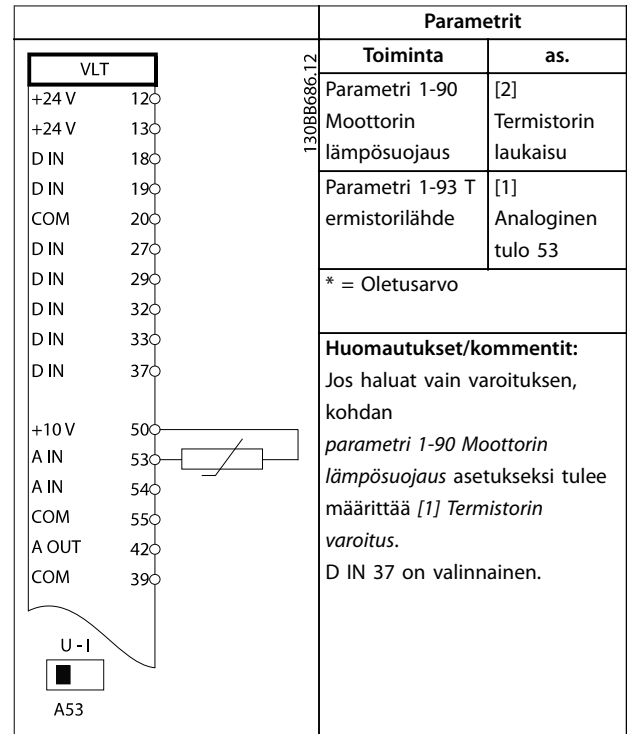
Taulukko 6.11 RS-485-verkkoyhteys

6.1.6 Moottorin termistori

VAROITUS
TERMISTORIN ERISTYS

Loukkaantumisen tai laitteen vaurioitumisen riski.

- Käytä ainoastaan termistoreja, joissa on vahvistettu tai kaksinkertainen erotus PELV-eristysvaatimusten täyttämiseksi.



Taulukko 6.12 Moottorin termistori

7 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys

Tässä luvussa kuvataan ylläpito- ja huoltotoimet, tilaviestit, varoitukset ja hälytykset sekä perusvianmääritys.

7.1 Ylläpito ja huolto

Normaaleissa käyttöolosuhteissa ja kuormaprofileissa taajuusmuuttaja on huoltovapaa koko sen käyttöajan ajan. Rikkoutumisen, vaaran ja vahinkojen välttämiseksi tarkista taajuusmuuttaja säännöllisesti käyttöolosuhteiden mukaan. Korvaa kuluneet tai vahingoittuneet ovat alkuperäisillä osilla tai vakio-osilla.

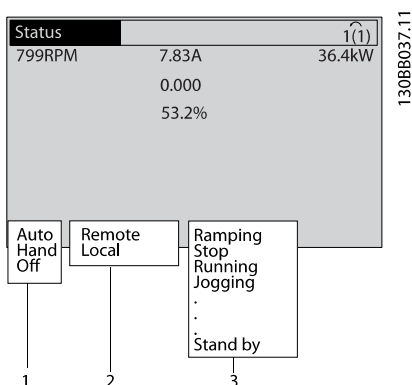
VAROITUS

TAHATON KÄYNNISTYS

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkon vaihtovirtasyöttöön, tasavirtasyöttöön tai kuormanjakoon, 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, sarjaliikennekomennolla, tulon ohjearviestillä LCP:stä tai LOP:stä, kauko-ohjauksella MCT 10 -asetusohjelmisto -ohjelmiston avulla tai vikatilän kuittauksen jälkeen.

7.2 Tilasanomat

Kun taajuusmuuttaja on tilatoiminnossa, 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 käytössä	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	Taajuusmuuttajaa ohjataan LCP:n navigointinäppäinten avulla. Pysäytyskomennot, resetointi, suunnanvaihto, tasavirtajarru ja muut ohjausliittimiin kohdistuvat signaalit ohittavat paikallisohjauksen.

Taulukko 7.1 Käyttötila

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

Taulukko 7.2 Ohjearvon paikka

Vaihtovirtajarru	Vaihtovirtajarru on valittu kohdassa parametri 2-10 Jarrun toiminto. Vaihtovirtajarru ylimagnetoii moottorin hallitun hidastuksen aikaansaamiseksi.
AMA-lop. OK	Automaattinen moottorin sovitus (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 parametri 2-12 Jarrutehon raja (kW) määritetty jarruvastuksen tehoraja on saavutettu.
Rullaus	<ul style="list-style-type: none"> Rullaus, käänt. valittiin digitaalitulon toiminnoksi (parametriryhmä 5-1* Digit. tulot). Vastaavaa liitintä ei ole kytketty. Rullaus aktivoitu sarjaliikenteen avulla.
Ohjattu hidastus	<p>[1] Ohjauksen rampin lasku valittiin kohdassa parametri 14-10 Verkkovika.</p> <ul style="list-style-type: none"> Verkköjännite on pienempi kuin kohdassa parametri 14-11 Verkköjännite verkkovian sattuesssa määritetty arvo verkkovian sattuesssa Taajuusmuuttaja hidastaa moottoria ohjatun hidastuksen 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] Tasavirtapito 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	Tasavirta pitää moottoria (<i>parametri 2-01 DC-jarrun virta</i>) määritetyn ajan (<i>parametri 2-02 DC-jarrutusaika</i>). <ul style="list-style-type: none"> <i>Tasavirtajarrutuksen</i> alkamisnopeus saavutetaan kohdassa <i>parametri 2-03 DC-jarrun kytkeytymisnop.</i> [1/min] ja pysäytyskomento on aktiivinen. <i>Tasavirtajarru</i> (käänteinen) on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriryhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaava liitin ei ole aktiivinen. <i>Tasavirtajarru</i> 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	Nykyistä nopeutta ylläpitävä etäohjearvo on aktiivinen. <ul style="list-style-type: none"> <i>Lähdön lukitus</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriryhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaava liitin on aktiivinen. Nopeudensäätö onnistuu ainoastaan liittimen toiminnolla <i>Nopeus ylös</i> ja <i>Nopeus alas</i>. <i>Rampin pito</i> aktivoidaan sarjaliikenteen avulla.
Lähdön lukitus-pyyntö	Lähdön lukituskomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan.
Ohjea. lukit.	Ohjearvon lukitus on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriryhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaava liitin on aktiivinen. Taajuusmuuttaja tallentaa nykyisen ohjearvon. Ohjearvoa voi nyt muuttaa ainoastaan liittimen toiminnolla <i>Nopeus ylös</i> ja <i>Nopeus alas</i> .
Ryömintäpyyntö	Ryömintäkomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.

Ryömintä	Moottori käy kohdassa <i>parametri 3-19 Ryömintänopeus [RPM]</i> ohjelmoidulla tavalla. <ul style="list-style-type: none"> <i>Ryömintä</i> valittiin digitaalitulon toiminnoksi (parametriryhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>) Vastaava liitin (esim. liitin 29) on aktiivinen. <i>Ryömintätoiminto</i> aktivoidaan sarjaliikenteen avulla. <i>Ryömintätoiminto</i> valittiin valvontatoiminnon reaktioksi (esim. Ei signaalia). 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 ulkoinen 24 V:n virtalähde.) Verkkojännitteen syöttö taajuusmuuttajaan on katkaistu, ja ohjauskortti saa käyttöjännitteen ulkoisesta 24 V:n lähteestä.
Suojaus md	Suojaustila on aktiivinen. Laite on havainnut 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>.
QStop	Moottoria hidastetaan parametrin <i>parametri 3-81 Pikapysäytyksen ramppi aika</i> avulla. <ul style="list-style-type: none"> <i>Pikapysäytys, käänt.</i> valittiin digitaalitulon toiminnoksi (parametriryhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaava liitin ei ole aktiivinen. <i>Pikapysäytystoiminto</i> aktivoitiin 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.
Käyntipyynnö	Käynnistyskomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.
Käy	Taajuusmuuttaja käyttää moottoria.
Lepo	Energiansäästötoiminto on käytössä. Moottori on nyt pysähtynyt, mutta se käynnistyy tarvit- taessa 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	<i>Auto On</i> -tilassa taajuusmuuttaja käynnistää moottorin digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä peräisin olevalla käynnistysignaaliilla.
Käynn. viive	Kohdassa <i>parametri 1-71 Käynnistysviive</i> määritettiin viiveen alkamisaika. Käynnistys- komento aktivoituu ja moottori käynnistyy käynnistysviiveajan kuluttua.
Käyn. et./taak	<i>Käynnistys eteen ja käynnistys taakse</i> valittiin kahden eri digitaalitulon toiminnoiksi (parametriryhmä <i>5-1* Digit. tulot</i>). Moottori käynnistyy eteen- tai taaksepäin riippuen siitä, mikä vastaavista 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, taajuus- muuttajan voi nollata manuaalisesti painamalla [Reset]-näppäintä tai etäkäytöllä ohjausliitinten tai sarjaliikenteen avulla.
Lauk. luk.	Hälytys on annettu, ja moottori on pysäytetty Kun hälytyksen syy on korjattu, taajuusmuut- tajaan on kierrätettävä tehoa. Taajuusmuuttaja voidaan sitten resetoida 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 hälytystyyppit

Varoitukset

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

Hälytykset

Laukaisu

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

Taajuusmuuttajan resetointi laukaisun tai laukaisun lukituksen jälkeen.

Laukaisu voidaan resetoida neljällä eri tavalla:

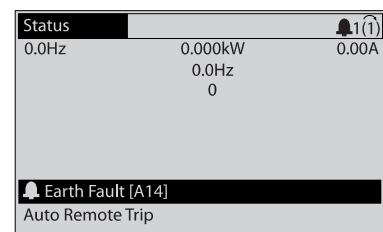
- Paina [Reset]-näppäintä LCP:ssä.
- Digitaalisen resetoinnin tulokomento.
- Sarjaliikenteen resetoinnin tulokomento.
- Automaattiresetointi.

Lauk. luk.

Syöttötehoa kierrätetään. Moottori rullaa pysähdyksiin.
Taajuusmuuttajan logiikka tarkkailee edelleen taajuus-
muuttajan tilaa. Katkaise syöttö taajuusmuuttajaan, korjaa
vian syy ja resetoi sitten taajuusmuuttaja.

Varoitus- ja hälytysnäytöt

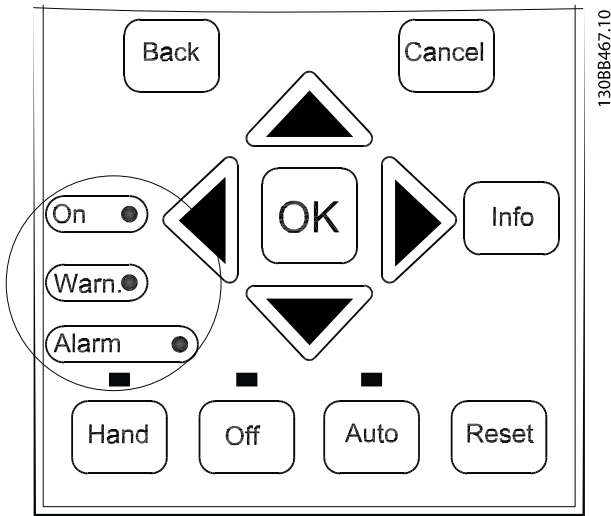
- Varoitus näytetään LCP:ssä yhdessä varoituksen
numeron kanssa.
- Hälytys vilkkuu yhdessä hälytyksen numeron
kanssa.



1308P086.11

Kuva 7.2 Esimerkki hälytysnäytöstä

LCP:llä näkyvän tekstin ja hälytyskoodin lisäksi on kolme
tilan merkivaloa.



	Varoituksen merkkivalo	Hälytyksen merkkivalo
Varoitus	On	Ei käytössä
Hälytys	Ei käytössä	Päällä (vilkkuu)
Laukaisun lukitus	On	Päällä (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 käyttäjä on ohjelmoinut sen parametrissa *parametri 6-01 "Elävä nolla" aikakatk.toiminto*. Signaali jossakin analogisissa tuloissa on alle 50 % kyseiselle tulolle ohjelmoidusta minimiarvosta. Tämä tila voi johtua katkenneista johtimista tai viallisesta laitteesta, joka lähettää signaalia.

Vianmääritys

- Tarkista kaikkien analogisten tuloliitinten kytkennät. Ohjaukortin liittimet 53 ja 54 signaaleille, liitin 55 yleinen, MCB 101:n liittimet 11 ja 12 signaaleille, liitin 10 yleinen. MCB 109:n liittimet 1, 3, 5 signaaleille, liittimet 2, 4, 6 yleisiä).
- Tarkista, että taajuusmuuttajan ohjelmointi ja kytkentäasetukset vastaavat analogista signaalityyppiä
- Testaa tuloliitinten signaali.

VAROITUS/HÄLYTYS 3, Ei moottoria

Moottoria ei ole kytketty taajuusmuuttajan lähtöön.

VAROITUS/HÄLYTYS 4, Syöttövaihehäviö

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

Vianmääritys

Tarkista taajuusmuuttajan syöttöjännite ja syöttövirta.

VAROITUS 5, DC-välipiirin jännite korkea

Välipiirin jännite (DC) on suurempi kuin suuren jännitteen varoitusraja. Raja riippuu taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä. Laite on edelleen aktiivinen.

VAROITUS 6, DC-välipiirin jännite pieni

Välipiirin jännite (DC) alittaa alijännitevaroitusrajan. Raja riippuu taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä. Laite on edelleen aktiivinen.

VAROITUS/HÄLYTYS 7, DC-ylijänn.

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

Vianmääritys

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

VAROITUS/HÄLYTYS 8, DC-alijännite

Jos välipiirin jännite (DC-välipiiri) laskee alijännitteestä 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/HÄLYTYYS 9, Invertterin 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 resetoida, ennen kuin laskurin arvo on alle 90 %.

Vianmääritys

- Vertaa LCP:ssä näkyvää lähtövirtaa taajuusmuuttajan nimellisvirtaan.
- Vertaa LCP:ssä näkyvää lähtövirtaa mitattuun moottorin virtaan.
- Näytä taajuusmuuttajan 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/HÄLYTYYS 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 yli 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 data 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/HÄLYTYYS 11, Moottorin termistorin yllämpötila

Termistori on ehkä 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 liittämä
- Jos käytössä on lämpökytkin tai termistori, tarkista, että parametrin *1-93 Thermistor Resource* ohjelmointi vastaa anturin kytkentää.
- Jos käytössä on KTY-anturi, tarkista, että *1-95 KTY Sensor Type*, *1-96 KTY Thermistor Resource* ja *1-97 KTY Threshold level* ohjelmoinnit vastaavat anturin kytkentää.

VAROITUS/HÄLYTYYS 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 kiihdytysaikaa.
- Jos generaattorin momenttiraja ylittyy hidastuksen aikana, pidennä hidastusaikaa.
- 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/HÄLYTYYS 13, Ylivirta

Vaihtosuuntaajan hetkellisen maksimivirran raja-arvo (noin 200 % nimellisvirrasta) on ylittynyt. Varoituksen kesto on noin 1,5 sekuntia, jonka jälkeen taajuusmuuttaja laukee ja antaa hälytyksen. Tämä vika voi johtua shokkiuormituksesta 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 moottori maavikojen varalta 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 KSB-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 optiopaikassa)

HÄLYTYS 16, Oikosulku

Moottorissa tai moottorin kytkennässä on oikosulku.

Vianmääritys

- Katkaise taajuusmuuttajan virransyöttö ja korjaa oikosulku.

VAROITUS/HÄLYTYS 17, Ohjauksanan aikakatkaisu

Tiedonsiirto taajuusmuuttajaan ei toimi.

Varoitus on aktiivinen vain, kun parametrin *parametri 8-04 Ohjauksen aikakatkaisu*toiminto arvo EI ole OFF.

Jos *parametri 8-04 Ohjauksen aikakatkaisu*-toimintoasetuksena on *Stop ja Trip*, järjestelmä antaa varoituksen ja laskee rampia pysähtymiseen asti ja antaa samalla hälytyksen.

Vianmääritys:

- Tarkista sarjaliikennekaapelin liitännät.
- Suurena parametria *parametri 8-03 Ohjauksen aikakatk.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, Sis. puhaltimet

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 välipiiriin 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 Jarrustehon valvonta*, taajuusmuuttaja katkaisee toiminnan, kun jaettu jarrusteho saavuttaa 100 %.

VAROITUS/HÄLYTYS 27, Jarrun IGBT

Jarrutransistoria tarkkaillaan käytön aikana. Jos siinä tapahtuu oikosulku, jarrutoiminto katkaistaan ja annetaan varoitus. Taajuusmuuttaja toimii edelleen, mutta koska jarrutransistori on oikosulussa, jarruvastukselle 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, Jarrutarkistus

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

HÄLYTYS 29, Jäähdytysrivän lämpötila

Jäähdytysrivän maksimilämpötila on ylittynyt. Lämpötilavikaa ei resetoida, ennen kuin lämpötila laskee alle määritetyn jäähdytysrivän lämpötilan. Laukaisu- ja nollaus-pisteet 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 jäähdytysrivän puhallin.
- Likainen jäähdytysriipa.

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

Vianmääritys

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

HÄLYTYS 30, Moottorin U-vaihe 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 W-vaihe 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, Verkkovikä

Tämä varoitus/hälytys on aktiivinen vain, jos verkkojännite taajuusmuuttajalle on katkennut ja jos parametrin asetuksena *parametri 14-10 Verkkovikä* ei ole [0] No Function. Tarkista sulakkeet taajuusmuuttajalle ja verkkovirtalähde laitteelle.

HÄLYTYS 38, Sisäinen vika

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

Vianmääritys

- Katkaise virta ja kytke se uudelleen.
- Tarkista, että optio on asennettu asianmukaisesti.
- Tarkista löysien tai puuttuvien kytkentöjen varalta.

Ota tarvittaessa yhteyttä KSB-toimittajaan tai KSB-huoltoon. Merkitse koodinumero muistiin tarkempia vianmääritys-sohjeita varten.

Nro	Teksti
0	Sarjaportin alustaminen ei onnistu. Ota yhteyttä KSB-jälleenmyyjäsi tai KSB-huoltoon.
256–258	Teho-EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa.
512	Ohjaukskortin EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa.
513	Tiedonsiirron aikakatkaistu EEPROM-dataa luettaessa.
514	Tiedonsiirron aikakatkaistu EEPROM-dataa luettaessa.
515	Sovelluspainotteinen ohjaus ei tunnista EEPROM-dataa.
516	EEPROMiin kirjoittaminen ei onnistu, koska kirjoituskomentoa käsitellään.
517	Kirjoituskomennon aikakatkaistu.
518	EEPROM-vikä.
519	Viivakoodin tiedot puuttuvat tai eivät kelpaa EEPROMissa.
783	Parametrin arvo minimi-/maksimirajojen ulkopuolella.
1024–1279	CAN-viestin lähettäminen epäonnistui.
1281	Digitaalisen signaaliprosessorin flash-aikakatkaistu.
1282	Tehomikro-ohjelmaversiot eivät sovi yhteen.
1283	Tehokas EEPROM-dataversio ei sopiva.
1284	Digitaalisen signaaliprosessorin ohjelmaversion 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.

Nro	Teksti
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 on ilmoittanut 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 verkkovirtaa käytettäessä.
2326	Tehokortin konfiguraatio 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.
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, Jäähd.rivan ant.

Ei takaisinkytkentää jäähdytysrivan lämpötila-anturilta.

IGBT-lämpöanturilta tulevaa signaalia ei ole käytettävissä tehokortilla. Ongelma voi liittyä tehokorttiin tai yhdyskäytävän taajuusmuuttajan korttiin tai se voi olla 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
Tarkista kohtaan X30/6 kytketty kuorma tai poista oikosulku-liitäntä. Tarkista *parametri 5-32 Liitin X30/6 digit. lähtö (MCB 101)*.

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

HÄLYTYS 46, Tehok. syöttö

Syöttö tehokorttiin on alueen ulkopuolella.

Kytkeätilan tehonsyöttö (SMPS) luo kolme virtalähdettä tehokortille: 24 V, 5 V, ±18 V. Käytettäessä 24 V:n tasavirtaa MCB 107 -optiolla vain 24 V:n ja 5 V:n syöttöjä tarkkaillaan. Käytettäessä kolmivaiheista verkkojännitettä tarkkaillaan kaikkia kolmea tehonsyöttöä.

VAROITUS 47, 24V pieni tulo

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

VAROITUS 48, 1,8V 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 yläaraja [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.

HÄLYTYS 50, AMA:n kalibrointi epäonnistui

Ota yhteyttä KSB-jälleenmyyjäsi tai KSB-huoltoon.

HÄLYTYS 51, AMA U_{nom} ja I_{nom}

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

HÄLYTYS 52, AMA pieni Inom

Moottorin virta on liian pieni. Tarkista asetukset.

HÄLYTYS 53, AMA moottori liian suuri

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

HÄLYTYS 54, AMA moottori liian pieni

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

HÄLYTYS 55, AMA - parametri vaihtelualueen ulkopuolella

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

HÄLYTYS 56, AMA käyttäjakeskeytys

Käyttäjä keskeytti AMA:n.

HÄLYTYS 57, AMA sisäinen vika

Yritä käynnistää AMA muutamia kertoja, kunnes AMA suoritetaan. Huomaa, että toistuvat AMA:t saattavat kuumentaa moottoria siinä määrin, että resistanssit R_s ja R_r kasvavat. Yleensä tämä ei kuitenkaan ole kriittinen tekijä.

HÄLYTYS 58, AMA sisäinen vika

Ota yhteyttä KSB-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 sarjaliikenteen kautta.
 - 2b digitaalisella I/O:lla.
 - 2c Painamalla [Reset]-näppäintä.

VAROITUS 62, Lähdön taaj. raj.

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/HÄLYTYS 65, Ohjauskortin yllämpötila

Ohjauskortti on saavuttanut 75 °C:n laukaisulämpötilan.

VAROITUS 66, Jäähdytysrivan lämpötila alhainen

Taajuusmuuttaja on liian kylmä toimiakseen. Tämä varoitus perustuu IGBT-moduulin lämpötila-anturiin.

Suurena laitteen ympäristön lämpötilaa. 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..*

Vianmääritys

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

HÄLYTYS 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.

HÄLYTYS 68, Turval. pys.

STO on aktivoitu.

Vianmääritys

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

HÄLYTYS 69, Tehok. yllämp.

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

Vianmääritys

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

HÄLYTYS 70, Väärä FC-konfiguraatio

Ohjauskortti ja tehokortti eivät sovi yhteen.

Vianmääritys

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

HÄLYTYS 71, PTC 1 Turvapys.

Turvallinen pysäytys on aktivoitu VLT® PTC-termistorikortilta MCB 112 (moottori liian kuuma). 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 kuittaussignaali (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 VLT® PTC -termistorikortin MCB 112 digitaalitulon yhteydessä.

VAROITUS 73, Turvap. aut. uud.k.

Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen 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 MDCIC:n ja tehokorttien väliset 44-nastaiset kaapelit on kiinnitetty oikein.

VAROITUS 77, Virransila

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, Taajmuut. alust.

Parametrien asetusten oletusarvot palautetaan manuaalisen resetoinnin jälkeen.

Vianmääritys

- Poista hälytys resetoimalla laite.

HÄLYTYS 81, CSIV viallinen

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

HÄLYTYS 82, CSIV-par.vika

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 voi olla merkki vuodosta putkistossa. Kohdan *parametri 22-50 Käyrän loppumistoiminto* asetuksena on hälytys. Tee järjestelmän vianmääritys ja nollaa taajuusmuuttaja vian korjaamisen jälkeen.

HÄLYTYS 95, Hihna rikki

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

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

Vianmääritys

- Kytke virta toistuvasti päälle taajuusmuuttajaan määritellesi, 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 auki tai katkaisin lauennut	Katso mahdollisia syitä tämän taulukon kohdista avoimet sulakkeet ja lauennut katkaisin.	Noudata annettuja suosituksia.
	LCP:ssä ei ole virtaa	Tarkista, että LCP:n kaapeli on kytketty asianmukaisesti eikä siinä ole vaurioita.	Vaihda viallinen LCP tai liittämäkaapeli.
	Oikosulku ohjauksjännitteessä (liitin 12 tai 50) tai ohjausliittimissä	Tarkista 24 V:n ohjauksjännite liittimestä 12/13 liittimeen 20 - 39 tai 10 V:n syöttö liittimiin 50 - 55.	Kytke liittimet asianmukaisesti.
	Yhteensopimaton LCP (LCP mallista VLT® 2800 tai 5000/6000/8000/ FCD tai FCM)		Käytä vain LCP 101:tä (P/N 130B1124) tai LCP 102:ta (P/N 130B1107).
	Väärä kontrastiasetus		Säädä kontrastia painamalla [Status]-näppäintä ja [▲]/[▼]-näppäimiä.
	Näyttö (LCP) on viallinen	Testaa eri LCP:illä.	Vaihda viallinen LCP tai liittämäkaapeli.
	Sisäinen jännitteensyöttövika tai SMPS on viallinen		Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Jaksoittainen näyttö	Ylikuormittunut tehonsyöttö (SMPS) viallisten ohjauskaapelien tai taajuusmuuttajan sisäisen vian vuoksi	Irrota ohjauskaapelivian pois rajaamiseksi kaikki ohjauskaapelit irrottamalla liittimet.	Jos näytön valo ei sammuu, ongelma on ohjauskaapeleissa. 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 tasavirta-optiokortilla	Jos näyttö toimii mutta tehoa ei ole, tarkista, että taajuusmuuttajaan tulee verkkovirta.	Käytä laitetta verkkovirralla.
	LCP pysähtyy	Tarkista, onko [Off]-näppäintä painettu.	Pyöritä moottoria painamalla [Auto On]- tai [Hand On] -näppäintä (käyttötilasta riippuen).
	Käynnistysignaali puuttuu (valmiustila)	Tarkista liittimen 18 oikea asetus kohdasta <i>parametri 5-10 Liitin 18, digitaalitulo</i> (käytä oletusasetusta).	Käynnistä moottori käyttämällä oikeaa käynnistysignaalia.
	Moottorin rullaussignaali aktiivinen (rullaus)	Tarkista, että liittimen 27 <i>5-12 Rullaus, käänt.</i> asetus on oikea (käytä oletusasetusta).	Käytä liittimessä 27 24 V:n jännitettä tai ohjelmoi liittimen asetukseksi <i>Ei toimintoa</i> .
	Väärä ohjearvoviestin lähde	Tarkista ohjearvoviesti: Paikallinen, etä- vai väylän ohjearvo? Onko esivalittu ohjearvo käytössä? Onko liittinten kytkentä oikea? Onko liittinten skaalaus oikea? Onko ohjearvoviesti käytettävissä?	Ohjelmoi oikeat asetukset. Tarkista <i>parametri 3-13 Ohjearvon paikka</i> . Aseta esivalittu ohjearvo aktiiviseksi parametri-ryhmässä <i>3-1* Ohjearvot</i> . Tarkista oikea kytkentä. Tarkista liittimien skaalaus. Tarkista ohjearvoviesti.
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 parametri-ryhmässä <i>5-1* Digit. tulot</i> .	Poista suunnanvaihtosignaali käytöstä.
	Väärä moottorin vaiheen kytkentä		Katso <i>kappale 5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus</i> .

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Moottori ei saavuta maksiminopeutta	Taajuusrajat määritetty väärin	Tarkista lähdön rajat kohdista <i>parametri 4-13 Moott. nopeuden yläraja [RPM], parametri 4-14 Moott. nopeuden yläraja [Hz] ja parametri 4-19 Enimmäislähtötaajuus.</i>	Ohjelmoi oikeat rajat.
	Ohjetulosignaalia ei ole skaalattu oikein	Tarkista ohjetulosignaalin skaalaus kohdasta <i>6-0* Analog. tulo/lähtö</i> ja parametriryhmästä <i>3-1* Ohjearvot</i> . Ohjearvorajat parametriryhmässä <i>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 parametriryhmästä <i>1-6* Kuorm. riippuv. as.</i> Tarkista asetukset parametriryhmästä <i>20-0* Takaisinkytk. suljetun piirin käyttöä varten.</i>
Moottori käy epätasaisesti	Mahdollinen ylimagnetointi	Tarkista kaikki moottorin parametrit virheellisten moottorin asetusten varalta.	Tarkista moottorin asetukset parametriryhmistä <i>1-2* Moottoridata, 1-3* Laaj.moottoritied. ja 1-5* Kuorm.riippum. as. as.</i>
Moottori ei jarruta	Jarrun parametreissa ehkä virheellisiä asetuksia. Mahdollisesti liian lyhyitä hidastusaikoja	Tarkista jarrujen parametrit. Tarkista ramppi aika-asetukset.	Tarkista parametriryhmät <i>2-0* DC-jarru ja 3-0* Ohjearvon rajat</i>
Sulakkeita auki tai katkaisimen 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 spesifikaatioiden mukainen. Jos moottorin virta ylittää tyyppikilven virran täydellä kuormituksella, moottori saattaa käydä pienennetyllä kuormalla. Katso sovelluksen tekniset tiedot.
	Löysä kytkentöjä	Tee käynnistystä edeltävä tarkistus löysien kytkentöjen varalta.	Kiristä löysät kytkennät.
Verkkovirran epätasapaino yli 3 %	Verkkovirtaongelma (katso kuvaus kohdasta <i>Hälytys 4 Verkkovirran vaihehäviö</i>)	Kierrä taajuusmuuttajan syöttötehojohtimia yksi paikka: A kohtaan B, B kohtaan C, C kohtaan A.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, kyse on teho-ongelmasta. Tarkista verkon tehonsyöttö.
	Ongelma taajuusmuuttajassa	Kierrä taajuusmuuttajan syöttötehojohtimia yksi paikka: A kohtaan B, B kohtaan C, C kohtaan A.	Jos epätasapainossa oleva osuus on samassa tuloliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Moottorin virran epätasapaino suurempi kuin 3 %	Moottorin tai moottorin kytkentöihin liittyvä ongelma	Kierrä moottorin lähtöjohtimia yksi paikka: U kohtaan V, V kohtaan W, W kohtaan U.	Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, ongelma on moottorissa tai moottorin kytkennöissä. Tarkista moottori ja moottorin kytkentä.
	Ongelma taajuusmuuttajassa	Kierrä moottorin lähtöjohtimia yksi paikka: U kohtaan V, V kohtaan W, W kohtaan U.	Jos epätasapainossa oleva osuus säilyy samassa lähtöliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.
Taajuusmuuttajan kiihdytysongelmat	Moottorin tiedot on syötetty oikein	Jos järjestelmä antaa varoituksia tai häilytyksiä, katso <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> Pidennä virran rajaa kohdassa <i>parametri 4-18 Virtaraja.</i> Suurena momenttirajaa kohdassa <i>parametri 4-16 Moottoritalan momenttiraja.</i>

Oire	Mahdollinen syy	Testi	Ratkaisu
Taajuusmuuttajan hidastusongelmat	Moottorin tiedot on syötetty väärin	Jos järjestelmä antaa varoituksia tai häilytyksiä, katso <i>kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja häilytyksistä</i> . Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.	Pidennä rampin laskuaikaa kohdassa <i>parametri 3-42 Ramppi 1 rampin seisonta-aika</i> . Ota ylijännitevalvonta käyttöön kohdassa <i>parametri 2-17 Ylijännitevalvonta</i> .
Akustinen melu tai tärinä	Resonanssit	Ohita kriittiset taajuudet käyttämällä parametriryhmän 4-6* <i>Speed Bypass</i> parametreja.	Tarkista, onko melu ja/tai tärinä vähentynyt hyväksyttävälle tasolle.
		Poista ylimodulaatio käytöstä kohdassa <i>parametri 14-03 Ylimodulaatio</i> .	
		Vaihda kytkentätapa ja -taajuus parametriryhmässä 14-0* <i>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 Verkkajännite 1 x 200-240 V:n vaihtovirta

Tyypimerkintä	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Tyypillinen akseliteho [kW]	1,1	1,5	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
Tyypillinen akseliteho [HP] 240 V:n jännitteellä	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
IP20/runko	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
IP21/Tyyppi 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP55/tyyppi 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
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 vaihtovirta) [kVA]	-	-	-	-	-	5,00	6,40	12,27	18,30
Syöttövirta									
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 ¹⁾ [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
Muut tekniset tiedot									
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Maks. kaapelin koko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[0,2-4]/(4-10)					[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[95]/(4/0)
Hyötysuhde ³⁾	0,968	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

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

Tekniset tiedot
8.1.2 Verkkajännite 3 x 200 - 240 V vaihtovirta

Tyypimerkintä	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Tyypillinen akseliteho [kW]	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7
Tyypillinen akseliteho [HP] 208 V:n jännitteellä	0,25	0,37	0,55	0,75	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
IP20/runko ⁶⁾	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/Tyyppi 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/tyyppi 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Lähtövirta									
Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]	1,98	2,64	3,85	5,06	7,26	8,3	11,7	13,8	18,4
Jatkuva kVA (208 V vaihtovirta) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
Syöttövirta									
Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]	1,7	2,42	3,52	4,51	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Etusulakkeet maks. ¹⁾ [A]	10	10	10	10	20	20	20	32	32
Muut tekniset tiedot									
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Kaapelin enimmäiskoko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm ² /(AWG)] ²⁾	[0,2-4]/(4-10)								
Hyötysuhde ³⁾	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Taulukko 8.2 Verkkajännite 3 x 200 - 240 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, PK25 - P3K7

Tyypimerkintä	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Tyypillinen akseliteho [kW]	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45
Tyypillinen akseliteho [HP] 208 V:n jännitteellä	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
IP20/Chassis ⁷⁾	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/Tyyppi 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/tyyppi 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Lähtövirta									
Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Jatkuva kVA (208 V vaihtovirta) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
Syöttövirta									
Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
Etusulakkeet maks. ¹⁾ [A]	63	63	63	80	125	125	160	200	250
Muut tekniset tiedot									
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
Kaapelin enimmäiskoko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm ² /(AWG)] ²⁾	[10]/(7)		[35]/(2)		[50]/(1/0)			[95]/(4/0)	[120]/(250 MCM)
Hyötysuhde ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

Taulukko 8.3 Verkkajännite 3 x 200 - 240 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P5K5 - 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 [HP] 240 V:n jännitteellä	10	15	25	50
IP21/Tyyppi 1	B1	B2	C1	C2
IP55/tyyppi 12	B1	B2	C1	C2
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 AC) [kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Jatkuva kVA (460 V AC) [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
Syöttövirta				
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
Jaksoittainen (1 x 441-480 V) [A]	33	46	79,2	148
Etusulakkeet maks. ¹⁾ [A]	63	80	160	250
Muut tekniset tiedot				
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	300	440	740	1480
Maks. kaapelin koko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[120]/(4/0)
Hyötysuhde ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96

Taulukko 8.4 Verkkajännite 1 x 380 - 480 V AC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P7K5 - P37K

Tekniset tiedot
8.1.4 Verkköjännite 3 x 380 - 480 V vaihtovirta

Tyypimerkintä	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tyypillinen akseliteho [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Tyypillinen akseliteho [HP] 460 V:n jännitteellä	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,9	4,0	5,3	7,5	10
IP20/runko ⁶⁾	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/Tyyppi 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IP55/tyyppi 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 380 - 440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3,0	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Jaksoittainen (3 x 380 - 440 V) [A]	1,43	1,98	2,64	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Jatkuva (3 x 441 - 480 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Jaksoittainen (3 x 441-480 V) [A]	1,32	1,76	2,31	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Jatkuva kVA (400 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Jatkuva kVA (460 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Syöttövirta										
Jatkuva (3 x 380 - 440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Jaksoittainen (3 x 380 - 440 V) [A]	1,32	1,76	2,42	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Jatkuva (3 x 441 - 480 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Jaksoittainen (3 x 441-480 V) [A]	1,1	1,54	2,09	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
Etusulakkeet maks. ¹⁾ [A]	10	10	10	10	10	20	20	20	30	30
Muut tekniset tiedot										
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	225
Maks. kaapelin koko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[4]/(10)									
Hyötysuhde ³⁾	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Taulukko 8.5 Verkköjännite 3 x 380 - 480 V AC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, PK37 - P7K5

Tekniset tiedot

Tyyppimerkintä	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tyypillinen akseliteho [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Tyypillinen akseliteho [HP] 460 V:n jännitteellä	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20/Chassis ⁷⁾	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/Tyyppi 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/tyyppi 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Lähtövirta										
Jatkuva (3 x 380 - 440 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
Jaksoittainen (3 x 380 - 440 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Jatkuva (3 x 441 - 480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Jaksoittainen (3 x 441-480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176
Jatkuva kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123
Jatkuva kVA (460 V AC) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	51,8	63,7	83,7	104	128
Syöttövirta										
Jatkuva (3 x 380 - 440 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Jaksoittainen (3 x 380 - 440 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Jatkuva (3 x 441 - 480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Jaksoittainen (3 x 441-480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
Etusulakkeet maks. ¹⁾ [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250
Muut tekniset tiedot										
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
Maks. kaapelin koko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[10]/(7)			[35]/(2)		[50]/(1/0)			[120]/(4/0)	[120]/(4/0)
Hyötysuhde ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Taulukko 8.6 Verkojännite 3 x 380-480 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P11K - P90K

8.1.5 Verkkajännite 3 x 525 - 600 V AC

Tyypimerkintä	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Tyypillinen akseliteho [kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11
IP20/runko	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B3
IP21/Tyyppi 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B1
IP55/tyyppi 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
Lähtövirta									
Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5	19
Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]	-	2,9	3,2	4,5	5,7	7,0	10,5	12,7	21
Jatkuva (3 x 525 - 600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	18
Jaksoittainen (3 x 525 - 600 V) [A]	-	2,6	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1	20
Jatkuva kVA (525 V vaihtovirta) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0	18,1
Jatkuva kVA (575 V vaihtovirta) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	17,9
Syöttövirta									
Jatkuva (3 x 525 - 600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4	17,2
Jaksoittainen (3 x 525 - 600 V) [A]	-	2,7	3,0	4,5	5,7	6,4	9,5	11,5	19
Etusulakkeet maks. ¹⁾ [A]	10	10	10	20	20	20	32	32	40
Muut tekniset tiedot									
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	35	50	65	92	122	145	195	261	225
Maks. kaapelin koko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[0,2-4]/(24-10)								[16]/(6)
Hyötysuhde ³⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98

Taulukko 8.7 Verkkajännite 3 x 525 - 600 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, PK75 - P11K

Tekniset tiedot

Tyypimerkintä	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tyypillinen akseliteho [kW]	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/runko	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/Tyyppi 1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP55/tyyppi 12	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
Lähtövirta									
Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Jatkuva (3 x 525 - 600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Jaksoittainen (3 x 525 - 600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Jatkuva kVA (525 V vaihtovirta) [kVA]	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Jatkuva kVA (575 V vaihtovirta) [kVA]	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
Syöttövirta									
Jatkuva (3 x 525 - 600 V) [A]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Jaksoittainen (3 x 525 - 600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Etusulakkeet maks. ¹⁾ [A]	40	50	60	80	100	150	160	225	250
Muut tekniset tiedot									
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	285	329	460	560	740	860	890	1020	1130
Maks. kaapelin koko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm ²]/(AWG) ²⁾	-		[35]/(2)			[50]/(1)		[95 ⁵⁾]/(3/0)	
Hyötysuhde ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Taulukko 8.8 Verkköjännite 3 x 525 - 600 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P15K - P90K

Tekniset tiedot
8.1.6 Verkköjännite 3 x 525 - 690 V AC

Tyypimerkintä	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tyypillinen akseliteho (kW)	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
IP20/runko	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]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
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]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12,0	16,0
Jatkuva KVA 525 V AC	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10,0
Jatkuva KVA 690 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9,0	12,0
Syöttövirta							
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]	3,0	3,9	5,6	7,0	8,8	12,9	15,8
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]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
Muut tekniset tiedot							
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁵⁾ (verkko, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (väh. 0,2 (24))						
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁵⁾ katkaisimelle [mm ²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella (W) ⁴⁾	44	60	88	120	160	220	300
Hyötysuhde ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Taulukko 8.9 A3-kotelointi, verkköjännite 3 x 525 - 690 V AC IP20/suojattu runko, P1K1 - P7K5

Tekniset tiedot

Tyypimerkintä	P11K	P15K	P18K	P22K
Tyypillinen akseliteho 550 V:n [kW] jännitteellä	11	15	18,5	22
Tyypillinen akseliteho 690 V:n [kW] jännitteellä	15	18,5	22	30
IP20/runko	B4	B4	B4	B4
IP21/tyyppi 1, IP55/tyyppi 12	B2	B2	B2	B2
Lähtövirta				
Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]	19,0	23,0	28,0	36,0
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 525 - 550 V) [A]	20,9	25,3	30,8	39,6
Jatkuva (3 x 551 - 690 V) [A]	18,0	22,0	27,0	34,0
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 551 - 690 V) [A]	19,8	24,2	29,7	37,4
Jatkuva KVA (550 V:n jännitteellä) [KVA]	18,1	21,9	26,7	34,3
Jatkuva KVA (690 V AC) [KVA]	21,5	26,3	32,3	40,6
Syöttövirta				
Jatkuva (550 V:n jännitteellä) (A)	19,5	24,0	29,0	36,0
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) (550 V:n jännitteellä) (A)	21,5	26,4	31,9	39,6
Jatkuva (690 V:n jännitteellä) (A)	19,5	24,0	29,0	36,0
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) (690 V:n jännitteellä) [A]	21,5	26,4	31,9	39,6
Muut tekniset tiedot				
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁵⁾ (verkkovirta/moottori, kuorman jako ja jarru) [mm ²] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)			
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁵⁴⁾ (verkkokatkaisin) [mm ²] ([AWG])	16,10,10 (6, 8, 8)			
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella (W) ⁴⁾	220	300	370	440
Hyötysuhde ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98

Taulukko 8.10 B2/B4-kotelointi, verkkojännite 3 x 525 - 690 V AC IP20/IP21/IP55 - Runko/NEMA 1/NEMA 12, P11K - P22K

Tekniset tiedot

Tyypimerkintä	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K
Tyypillinen akseliteho 550 V:n jännitteellä (kW)	30	37	45	55	75
Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä [kW]	37	45	55	75	90
IP20/runko	B4	C3	C3	D3h	D3h
IP21/tyyppi 1, IP55/tyyppi 12	C2	C2	C2	C2	C2
Lähtövirta					
Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]	43,0	54,0	65,0	87,0	105
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 525 - 550 V) [A]	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Jatkuva (3 x 551 - 690 V) [A]	41,0	52,0	62,0	83,0	100
Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 551 - 690 V) [A]	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Jatkuva KVA (550 V AC) [KVA]	41,0	51,4	61,9	82,9	100
Jatkuva KVA (690 V AC) [KVA]	49,0	62,1	74,1	99,2	119,5
Syöttövirta					
Jatkuva (550 V:n jännitteellä) [A]	49,0	59,0	71,0	87,0	99,0
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus, 550 V:n jännitteellä) [A]	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Jatkuva (690 V:n jännitteellä) [A]	48,0	58,0	70,0	86,0	-
Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) (690 V:n jännitteellä) [A]	52,8	63,8	77,0	94,6	-
Muut tekniset tiedot					
Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm ²] ([AWG])	150 (300 MCM)				
Kaapelin maksimipoikkileikkaus (kuorman jako ja jarru) [mm ²] ([AWG])	95 (3/0)				
Kaapelin maksimipoikkileikkaus ⁵⁾ (verkkokatkaisiin) [mm ²] ([AWG])	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	-
Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] ⁴⁾	740	900	1100	1500	1800
Hyötysuhde ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Taulukko 8.11 B4-, C2-, C3-kotelointi, verkkojännite 3 x 525 - 690 V AC IP20/IP21/IP55 - Runko /NEMA1/NEMA 12, P30K - P75K
¹⁾ Katso sulaketyyppi kappale 8.8 Sulakkeet ja katkaisimet.

²⁾ American Wire Gauge³⁾

Mittattu käyttäen 5 metriä pitkiä suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella

⁴⁾ Tyypillinen tehohäviö on normaalilla kuormituksella, ja sen odotetaan olevan ± 15 % (toleranssi vaihtelee jännitteen ja kaapelin olosuhteiden mukaan).

Arvot perustuvat tyypilliseen moottorin hyötysuhteeseen. Heikomman hyötysuhteen moottorit kasvattavat taajuusmuuttajan tehohäviötä ja päinvastoin.

Jos kytkentätaajuutta nostetaan nimellisarvoa suuremmaksi, tehohäviöt voivat kasvaa merkittävästi.

Tähän sisältyvät paikallisohjauspaneeli ja tyypilliset ohjaukseen tehonkulutukset. Lisäoptiot ja asiakkaan kuormitukset voivat kasvattaa häviöitä jopa 30 W. (Vaikkakin tyypillisesti vain 4 W ylimääräistä ylikuormiteltua ohjaukselta tai paikkaan A tai B liitettyä lisävarusteelta).

Vaikka mittaukset tehdään tekniikan tasoa vastaavilla laitteilla, tulee huomata, että mittauksissa voi esiintyä hieman epätarkkuutta (+/- 5 %).

⁵⁾ Moottori- ja verkkovirtakaapeli: 300 MCM/150 mm²
⁶⁾ A2+A3 voidaan muuntaa IP21-standardin mukaisiksi muunnospaketin avulla. Lue Suunnitteluoppaasta myös Mekaaninen asennus ja IP21/tyypin 1 kotelointisarja.

⁷⁾ B3+4 ja C3+4 voidaan muuntaa IP21:si muunnospaketin avulla. Lue Suunnitteluoppaasta myös Mekaaninen asennus ja IP21/tyypin 1 kotelointisarja.

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)	$\geq 0,9$ nimellisestä nimelliskuormituksella
Perusaallon tehokerroin (cos ϕ) lähes yksi	(>0.98)
Kytkeäntä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) $\leq 7,5$ kW	enintään 2 kertaa/min.
Kytkeäntä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) 11–90 kW	enintään 1 kerta/min.
Standardin EN 60664-1 mukainen ympäristö	ylijänniteluokka III/likaantumistaso 2

Yksikkö soveltuu käytettäväksi piirissä, joka ei pysty tuottamaan enempää kuin 100 000 RMS symmetristä ampeeria.

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

2) Prosenttimäärä liittyy taajuusmuuttajan nimellismomenttiin tehosta riippuen.

8.4 Ympäristön olosuhteet

Ympäristö		
Kotelointityyppi A	IP20/runko, IP21/tyyppi 1, IP55/tyyppi 12, IP66/tyyppi 4X	
Kotelointityyppi B1/B2	IP21/tyyppi 1, IP55/tyyppi 12, IP66/tyyppi 4X	
Kotelointityyppi B3/B4	IP20/runko	
Kotelointityyppi C1/C2	IP21/tyyppi 1, IP55/tyyppi 12, IP66/tyyppi 4X	
Kotelointityyppi C3/C4	IP20/runko	
Kotelointisarja saatavilla ≤ kotelointityyppi 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 H2S mukainen testimenetelmä (10 päivää)		
Ympäristön lämpötila		Enintään 50 °C
<i>Redusointi ilman korkean lämpötilan vuoksi, katso Suunnitteluoppaan luku Erikoisolosuhteet.</i>		
Pienin ympäristön lämpötila täyden toiminnan aikana		0 °C
Pienin ympäristön lämpötila, rajoitettu teho		- 10 °C
Lämpötila varastoinnin/kuljetuksen aikana		-25 ... +65/70 °C
Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella ilman redusointia		1000 m
Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella redusoinnin jälkeen		3000 m
<i>Redusointi suuren korkeuden vuoksi, katso Suunnitteluoppaan luku Erityisolosuhteet.</i>		
EMC-standardit, emissio		EN 61800-3
EMC-standardit, sieto		EN 61800-3

Katso Suunnitteluoppaan luku Erikoisolosuhteet.

8.5 Kaapelien tekniset tiedot

Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu kaapeli	150 m
Enimmäispituus, suojaamaton moottorikaapeli	300 m
Kaapelin maksimipoikkipinta (moottori, verkko, jarru ja kuormanjako) ¹⁾	
Maks.poikkipinta ohjausliittimiin, jäykkä johdin	1,5 mm ² /16 AWG (2 x 0,75 mm ²)
Ohjausliitinten maks.poikkipinta, taipuisa kaapeli	1 mm ² /18 AWG
Ohjausliitinten maks.poikkipinta, sisävaipalla varustettu kaapeli	0,5 mm ² /20 AWG
Ohjausliitinten pienin poikkileikkaus	0,25 mm ²

¹⁾ Katso lisätietoja sähkötietotaulukoista kohdassa kappale 8.1 Sähkötiedot.

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

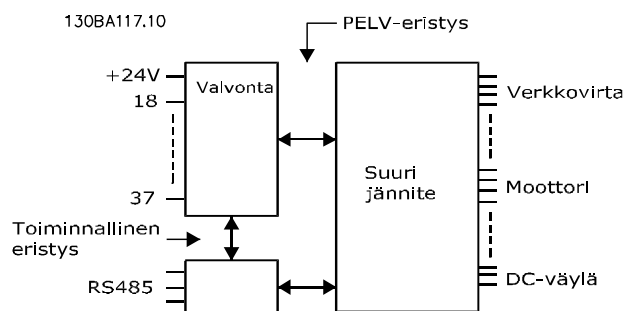
8.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot

Ohjauskortti, RS485-sarjaliikenne		
Liittimen numero	68 (TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)	
Liitin 61	yhteinen liittimille 68 ja 69	
<i>RS485 -sarjaliikennepiiri on erotettu toiminnallisesti muista keskeisistä piireistä ja galvaanisesti erotettu syöttöjännitteestä (PELV).</i>		
Analogiatulot		
Analogiatulojen määrä		2
Liittimen numero		53, 54
Tilat		Jännite tai virta
Tilan valinta		kytkimet S201 ja S202
Jännitetila		kytkin S201/S202 = OFF (U)
Jännitetaso		0 ... 10 V (skaalautuva)
Tuloresistanssi, Ri		noin 10 kΩ

Tekniset tiedot

Maksimijännite	±20 V
Virtatila	kytkin S201/S202=On (I)
Virta-alue	0/4-20 mA (skaalautuva)
Tuloresistanssi, Ri	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
Suurin 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, Ri	noin 4 kΩ

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

1) Liittimet 27 ja 29 voidaan myös ohjelmoida lähdöiksi.

Digitaalilähtö

Ohjelmoitavat digitaalilähtö-/pulssilähdöt	2
Liittimen numero	27, 29 ¹⁾
Digitaalilähtö-/taajuuslähdön 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
Taajuuslähdön tarkkuus	Suurin virhe 0,1 % koko alueesta

Tekniset tiedot

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
Liitin numero pulssi	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 <i>Digitaalitulot</i>
Tulon maksimijännite	28 V DC
Tuloresistanssi, Ri	noin 4 k Ω
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.

Relelähdt

Ohjelmoitavat relelähdt	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 @ cos ϕ 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:n tasavirta, 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 @ cos ϕ 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:n tasavirta, 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 @ cos ϕ 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:n tasavirta, 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/likaantumistaso 2

1) IEC 60947 osat 4 ja 5.

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

2) Ylijänniteluokka II.

3) UL-sovellukset 300 V AC 2 A.

Ohjauskortti, 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.

Ohjausoinaisuudet

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

Tekniset tiedot

Nopeuden tarkkuus (avoin piiri) 30–4000 kierrosta minuutissa (rpm): Maksimivirhe ± 8 kierrosta minuutissa (rpm)

Kaikki ohjausominaisuudet perustuvat 4-napaiseen epätahtimoottoriin.

Ohjauk kortin toiminta

Skannausväli 5 ms

Ohjauk kortti, USB-sarjaliikenne

USB-standardi 1.1 (täysi nopeus)

USB-pistoke USB B-tyyppin laitepistoke

⚠️ HUOMIO

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 Liitännöjen kiristysmomentit

Kotelointi	Kiristysmomentti [Nm]					
	Verkkovirta	Moottori	DC-liitäntä	Jarru	Maadoitus	Maadoitus
A2	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B1	1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	10	10	10	10	3	0.6
C2	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6
C3	10	10	10	10	3	0.6
C4	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6

Taulukko 8.12 Liittimien kiristysmomentit

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

8.8 Sulakkeet ja katkaisimet

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.

Suosituksiset:

- gG-tyyppiset sulakkeet.
- Moeller-tyyppiset johdonsuojakatkaisimet Varmista muuntotyyppisten 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-vaatimusten mukaisuus-kappale 8.8.2 UL-vaatimusten mukaisuus* sulakkeet sopivat käytettäväksi piirissä, joka pystyy tuottamaan 100 000 Arms (symmetristä), taajuusmuuttajan nimellijännitteestä riippuen. Oikeilla sulakkeilla taajuusmuuttajan oikosulkuvirran nimellisarvo (SCCR) on 100 000 A_{rms}.

8.8.1 CE-vaatimusten mukaisuus

200–240 V, kotelointikoot A, B ja C

Kotelointi	Teho [kW]	Suosittelava sulakekoko	Suurin sulakkeen suositeltu koko	Suosittelava katkaisin Moeller	Suurin laukaisutaso (A)
A2	0.25–2.2	gG-10 (0.25–1.5) gG-16 (2.2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0–3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25–2.2	gG-10 (0.25–1.5) gG-16 (2.2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25–3.7	gG-10 (0.25–1.5) gG-16 (2.2–3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5–11	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5.5–11	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15–18	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18.5–30	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15–18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37–45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22–30	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37–45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Taulukko 8.13 200–240 V, kotelointikoot A, B ja C

380–480 V, kotelointikoot A, B ja C

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

Taulukko 8.14 380–480 V, kotelointikoot A, B ja C

525–600 V, kotelointikoot A, B ja C

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

Taulukko 8.15 525–600 V, kotelointikoot A, B ja C
525–690 V, kotelointikoot A, B ja C

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

Taulukko 8.16 525–690 V, kotelointikoot A, B ja C

8.8.2 UL-vaatimustenmukaisuus

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

Suurin suositeltu sulake								
Teho [kW]	Suurin etusulakekoko [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC
1.1	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
1.5	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
2.2	30 ¹⁾	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
3.0	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	–	–	–
3.7	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	–	–	–
5.5	60 ²⁾	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
7.5	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
15	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
22	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	–	–	–

Taulukko 8.17 1 x 200–240 V, koteloitinkoot A, B ja C (Bussmann)

Suurin suositeltu sulake						
Teho [kW]	Suurin etusulakekoko [A]	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1.1	15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1.5	20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2.2	30 ¹⁾	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3.0	35	–	KLN-R35	–	A2K-35R	HSJ35
3.7	50	5014006-050	KLN-R50	–	A2K-50R	HSJ50
5.5	60 ²⁾	5014006-063	KLN-R60	–	A2K-60R	HSJ60
7.5	80	5014006-080	KLN-R80	–	A2K-80R	HSJ80
15	150	2028220-150	KLN-R150	–	A2K-150R	HSJ150
22	200	2028220-200	KLN-R200	–	A2K-200R	HSJ200

Taulukko 8.18 1 x 200–240 V, koteloitinkoot A, B ja C (SIBA, Littelfuse, Ferraz-Shawmut)

1) Siba sallittu 32 A asti.

2) Siba sallittu 63 A asti.

Tekniset tiedot
1 x 380–500 V, koteloitinkoot B ja C

Suurin suositeltu sulake								
Teho [kW]	Suurin etusulakekoko [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC
7.5	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	–	–	–
11	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	–	–	–
22	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	–	–	–
37	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200	–	–	–

Taulukko 8.19 1 x 380–500 V, koteloitinkoot B ja C (Bussmann)

Suurin suositeltu sulake						
Teho [kW]	Suurin etusulakekoko [A]	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7.5	60	5014006-063	KLS-R60	–	A6K-60R	HSJ60
11	80	2028220-100	KLS-R80	–	A6K-80R	HSJ80
22	150	2028220-160	KLS-R150	–	A6K-150R	HSJ150
37	200	2028220-200	KLS-200	–	A6K-200R	HSJ200

Taulukko 8.20 1 x 380–500 V, koteloitinkoot B ja C (SIBA, Littelfuse, Ferraz-Shawmut)

- 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 voi käyttää KLNR-sulakkeiden tilalla.
- 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää A2KR-sulakkeiden tilalla Ferraz-Shawmutin A6KR-sulakkeita.

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

Suurin suositeltu sulake						
Teho [kW]	Bussmann Type RK1 1)	Bussmann Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussmann	Bussmann Type CC
0.25–0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55–1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1.5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2.2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3.0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3.7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5–7.5	KTN-R-50	JKS-50	JJN-50	–	–	–
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
18.5–22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	–	–	–
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	–	–	–
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	–	–	–

Taulukko 8.21 3 x 200–240 V, koteloitinkoot A, B ja C

Tekniset tiedot

Teho [kW]	Suurin suositeltu sulake							
	SIBA Type RK1	Littelfuse Type 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	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	–	–	HSJ-6
0.55–1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	–	–	HSJ-10
1.5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	–	–	HSJ-15
2.2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	–	–	HSJ-20
3.0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	–	–	HSJ-25
3.7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	–	–	HSJ-30
5.5–7.5	5014006-050	KLN-R-50	–	A2K-50-R	FWX-50	–	–	HSJ-50
11	5014006-063	KLN-R-60	–	A2K-60-R	FWX-60	–	–	HSJ-60
15	5014006-080	KLN-R-80	–	A2K-80-R	FWX-80	–	–	HSJ-80
18.5–22	2028220-125	KLN-R-125	–	A2K-125-R	FWX-125	–	–	HSJ-125
30	2028220-150	KLN-R-150	–	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	2028220-200	KLN-R-200	–	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	2028220-250	KLN-R-250	–	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Taulukko 8.22 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.

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

Teho [kW]	Suurin suositeltu sulake					
	Bussmann Type 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	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	–	–	–
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–
75	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	–	–	–
90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	–	–	–

Taulukko 8.23 3 x 380–480 V, koteloitinkoot A, B ja C

Tekniset tiedot

Teho [kW]	Suurin suositeltu sulake							
	SIBA Type RK1	Littelfuse Type RK1	Ferraz-Shawmut Type CC	Ferraz-Shawmut Type 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	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5.5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7.5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Taulukko 8.24 3 x 380-480 V, koteloitinkoot A, B ja C

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

3 x 525-600 V, koteloitinkoot A, B ja C

Teho [kW]	Suurin suositeltu sulake					
	Bussmann Type RK1	Bussmann Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Taulukko 8.25 3 x 525-600 V, koteloitinkoot A, B ja C (Bussmann)

Tekniset tiedot

Teho [kW]	SIBA Type RK1	Littelfuse Type RK1	Ferraz- Shawmut Type RK1	Ferraz- Shawmut J
0.75–1.1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5–2.2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5.5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7.5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11–15	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Taulukko 8.26 3 x 525–600 V, koteloitinkoot A, B ja C (SIBA, Littelfuse, Ferraz-Shawmut)
3 x 525–690 V, koteloitinkoot B ja C

Suurin suositeltu sulake								
Teho [kW]	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	30	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Taulukko 8.27 3 x 525–690 V, koteloitinkoot B ja C

8.9 Tehoalueet, painot ja mitat

Kotelointityyppi [kW]	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
1 x 200 - 240 V	S2	1.1	1.1-2.2	1,1	1,5 - 3,7 5,5	7,5	-	-	15	22	-	-
3 x 200 - 240 V	T2	3.7	0.25-2.2	0,25 - 3,7	5,5 - 11	15	5,5-11	15 - 18,5	18,5 - 30	37-45	22-30	37-45
1 x 380 - 480 V	S4	-	1.1-4.0	-	7,5	11	-	-	18	37	-	-
3 x 380 - 480 V	T4	5.5-7.5	0.37-4.0	0,37 - 7,5	11 - 18,5	22 - 30	11-18.5	22 - 37	37 - 55	75-90	45-55	75-90
3 x 525 - 690 V	T6	-	-	-	-	11 - 30	-	-	-	37-90	-	-
T7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IP	20	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20
NEMA	Runko	Runko	Tyyppi	Tyyppi	Tyyppi	Tyyppi	Runko	Runko	Tyyppi	Tyyppi	Runko	Runko
	1	1	12/4X	12/4X	1/12/4X	1/12/4X			1/12/4X	1/12/4X		
Korkeus (mm)												
Taustalevyn korkeus	A*	268	375	420	480	650	399	520	680	770	550	660
Korkeus Fieldbus-kaapelin kytkentälevyn kanssa	A	374	-	-	-	-	419	595	-	-	630	800
Asennusreikien etäisyys	a	257	350	402	454	624	380	495	648	739	521	631
Leveys (mm)												
Taustalevyn leveys	B	90	130	200	242	242	165	231	308	370	308	370
Taustalevyn leveys yhdellä C-optiolla	B	130	170	-	242	242	205	231	308	370	308	370
Taustalevyn leveys kahdella C-optiolla	B	90	130	-	242	242	165	231	308	370	308	370
Asennusreikien etäisyys	b	70	110	171	210	210	140	200	272	334	270	330
Syvyys** [mm]												
Ilman optiota A/B	C	205	205	175	260	260	248	242	310	335	333	333
Optiolla A/B	C	220	220	175	260	260	262	242	310	335	333	333
Ruuvireiät [mm]												
	c	8,0	8,0	8,25	12	12	8	-	12	12	-	-
	d	ø11	ø11	ø12	ø19	ø19	12	-	ø19	ø19	-	-
	e	ø 5,5	ø 5,5	ø 6,5	ø 9	ø 9	6,8	8,5	ø 9,0	ø 9,0	8,5	8,5
	f	9	9	6	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17
Maks.paino [kg]		4,9	5,3	9,7	14	27	12	23,5	45	65	35	50

* Katso tietoja ylä- ja alaosan asennusreiiistä kohdista Kuva 3.4 ja Kuva 3.5.

** Koteloinnin syvyys vaihtelee asennettujen optioiden mukaan.

Taulukko 8.28 Tehoalueet, painot ja mitat

9 Liite

9.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat

°C	Celsius-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	Liikkeenvälvontatyökalu
n _s	Synkroninen moottorin nopeus
PM,N	Moottorin nimellisteho
PELV	Protective Extra Low Voltage, erityisen pieni suojajännite
PCB	Painettu piirilevy
PM-moottori	Kestomagneettimoottori
PWM	Pulse width modulation (pulssinleveysmodulointi)
kierr./min.	Kierrosta minuutissa
Regen	Regeneratiiviset liittimet
T _{LIM}	Momenttiraja
UM,N	Moottorin nimellisjännite

Taulukko 9.1 Symbolit ja lyhenteet

Merkintätavat

Numeroidut luettelot tarkoittavat toimenpiteitä.
 Luettelomerkkiluettelot tarkoittavat muita tietoja.
 Kursiiviteksti tarkoittaa;

- Ristiviitettä.
- Linkkiä.
- Parametrin nimeä.

Kaikki mitat ovat (mm).

9.2 Parametrivalikon rakenne

15-51	Taajuudenmuuttajan sarjanumero	21-34	Ulk. 2 tak.kytk.lähde	22-46	Lisäjännitteen maksimikesto
15-53	Tehekortin sarjanumero	21-35	Ulk. 2 asetuspiste	22-5*	Käyrän loppu
15-59	CSV-tiedostonimi	21-37	Ulk. 2 ohjearvo [yks]	22-50	Käyrän loppumisnoimito
15-60	Optioasennus	21-38	Ulk. 2 tak.kytk. [yks]	22-51	Käyrän loppumisviive
15-61	Optio ohj.versio	21-39	Ulk. 2 lähtö [%]	22-6*	Katk. hihnan tunnistus
15-62	Optio tilausno	21-4*	Ulk. CL 2 PID	22-60	Hihnakatsoimito
15-63	Optio sarjanro	21-40	Ulk. 2 Tavallinen / käänteinen ohjaus	22-61	Hihnakatsoimomenti
15-70	Optio paikkassa A	21-41	Ulk. 2 Suhteellinen vahvistus	22-62	Hihnakatsoviive
15-71	Paikan A option ohjelm.verso	21-42	Ulk. 2 Integrointiaika	22-7*	Lyhyen jakson suojaus
15-72	Optio paikkassa B	21-43	Ulk. 2 deriv. vahv.raja	22-75	Lyhyen jakson suojaus
15-73	Paikan B option ohjelm.verso	21-44	Ulk. 2 derivointiaika	22-76	Käynnistysväli
15-74	Optio paikkassa C0/E0	21-5*	Ulk. CL 3 ohjearvo/tak.kytk.	22-77	Minimikäyntiaika
15-75	Paikan C0/E0 option ohjelm.verso	21-50	Ulk. 3 ohjearvon/tak.kytk. yksikkö	22-78	Minimikäyntitajan ohitus
15-76	Optio paikkassa C1/E1	21-51	Ulk. 3 minimiohjearvo	22-79	Minimikäyntitajan ohitusarvo
15-77	Paikan C1/E1 option ohjelm.verso	21-52	Ulk. 3 maksimiohjearvo	22-8*	Virtauksen kompensointi (DFS)
15-92	Määritellyt parametrit	21-53	Ulk. 3 ohjearvo, lähde	22-80	Virtauksen kompensointi (DFS)
15-98	Muutetut parametrit	21-54	Ulk. 3 tak.kytk.lähde	22-81	Kulma-lineaarikäyrän arviointi
15-99	Taaj.muut. tunnist.	21-55	Ulk. 3 asetuspiste	22-82	Työpistelakenta
16-00	Parametrien metatieto	21-57	Ulk. 3 ohjearvo [yks]	22-83	Nopeus virtauskatk. [1/min]
16-01	Ohjauksena	21-58	Ulk. 3 tak.kytk. [yks]	22-84	Nopeus virtauskatk. [Hz]
16-02	Ohjearvo [yks]	21-59	Ulk. 3 lähtö [%]	22-85	Nopeus suunnitt.pisteessä [1/min]
16-03	Ohjearvo %	21-60	Ulk. CL 3 PID	22-86	Nopeus suunnitt.pisteessä [Hz]
16-04	Tilansana	21-61	Ulk. 3 Suhteellinen vahvistus	22-88	Paine nimellinopeudella
16-05	Ääriarvo, todellinen [%]	21-62	Ulk. 3 Integrointiaika	22-89	Virtaus suunn.pisteessä
16-09	Oma lukema	21-63	Ulk. 3 derivointiaika	22-90	Virtaus nimellinop.
16-1*	Moottorin tila	21-64	Ulk. 3 deriv. vahv.raja	23-0*	Aikean per. toiminnot
16-10	Teho [kW]	22-0*	Muut	23-0*	Ajastetut toimet
16-11	Teho [hv]	22-00	Ulkoisen lukituksen viive	23-00	Käynnistysaika
16-12	Moottorin jännite	22-2*	Virtauskatkosten tunnistus	23-01	PÄALLE-toimito
16-13	Taajuus	22-20	Plenehautom.asetukset	23-02	Pysäytysaika
16-14	Moottorin virta	22-21	Pientehotunnistus	23-03	POIS-toimito
16-15	Taajuus [%]	22-22	Pienen nopeuden tunnistus	23-04	Esintyminen
16-16	Kieristysmomentti [Nm]	22-23	Virtauskatkoimito	23-1*	Kunnossapito
16-17	Nopeus [RPM]	22-24	Virtauskatkoviive	23-10	Kunnossapitokohta
16-18	Moottorin terminen	22-26	Kuivapumpputoimito	23-11	Kunnossapitoimito
16-20	Moott. kulma	22-27	Kuivapumppuviive	23-12	Kunnossapitoalkaperusta
16-22	Momentti [%]	22-28	Pieni nop. virt.katk. [RPM]	23-13	Huoltoväli
16-3*	Taaj.muut. tila	22-29	Pieni nopeus virtauskatkoksen sattumassa [Hz]	23-14	Huoltopäivä ja -aika
16-30	DC-välipiirin jännite	22-3*	Virtauskatkoiteho säätö	23-1*	Huoltomallaus
16-32	Jarruenergia /s	22-30	Virtauskatkoiteho	23-15	Nollaa kunnossapitosana
16-33	Jarruenergia /2 min	22-31	Tehonkorjauskerroin	23-16	Kunnossapitofreksti
16-34	Jäähdytysriivan lämpöt.	22-32	Alhainen nopeus [1/min]	23-5*	Energialoki
16-35	Vaihtosuuntaajan terminen	22-33	Alhainen nopeus [Hz]	23-50	Energialokin tarkkuus
16-36	Taaj.muut. nimell. virta	22-34	Piennopeusteho [kW]	23-51	Jakson alku
16-37	Taaj.muut. maks.virta	22-35	Piennopeusteho [hv]	23-53	Energialoki
16-38	SL-ohjaimen tila	22-36	Suuri nopeus [1/min]	23-54	Nollaa energialoki
16-39	Ohj.kortin lämpöt.	22-37	Suuri nopeus [Hz]	23-6*	trendit
16-40	Lokimuisti täynnä	22-38	Suurnopeusteho [kW]	23-60	Trendimuuttaja
16-49	Virtauksen lähde	22-39	Suurnopeusteho [hv]	23-61	Jatkuva bin-data
16-5*	Ohj. & takaisnk.	22-40	Mimimikäyntiaika	23-62	Ajastettu jakson alku
16-50	Ulkoinen ohjearvo	22-41	Minimilepoaika	23-63	Ajastettu jakson loppu
16-52	Tak.kytk. [yks]	22-42	Heräämisnopeus [1/min]	23-65	Pienin bin-arvo
16-53	Dig. potentimetrin ohjearvo	22-43	Heräämisnopeus [Hz]	23-66	Nollaa jatkuva bin-data
16-54	Tak.kytk. 1 [yks]	22-44	Heräämisohjearvo / tak.kytk.ero	23-67	Nollaa ajastettu bin-data
16-55	Tak.kytk. 2 [yks]	22-45	Asetuspisteen lisäjännite	23-8*	Tuottolaskuri
				23-80	Tehon viitekerroin
				23-81	Energialukulut



Liite

35-44 Liitin X48/2 pieni ohje-/takaisink. arvo
 35-45 Liitin X48/2 suuri ohje-/tak. arvo
 35-46 Liitin X48/2 suodattimen aikavakio
 35-47 Liitin X48/2 elävä nolla



23-82 Sijoitus	26-01 Liitin X42/3 Tila	27-21 Ohitusraja	29-11 Derag at Start/Stop	35-44 Liitin X48/2 pieni ohje-/takaisink. arvo
23-83 Energiansäätö	26-02 Liitin X42/5 Tila	27-22 Kiinteän vakionopeuden toiminta-alue	29-12 Deragging Run Time	35-45 Liitin X48/2 suuri ohje-/tak. arvo
23-84 Kustannussäätö	26-1* Analog. tulo X42/1	27-23 Kytkentäviive	29-13 Derag Speed [RPM]	35-46 Liitin X48/2 suodattimen aikavakio
24-1* Sov. toiminnot 2	26-10 Liitin X42/1 alijännite	27-24 Irtykyntäviive	29-14 Derag Speed [Hz]	
24-10 Taajuusmuuttajan ohitustoiminto	26-11 Liitin X42/1 ylijännite	27-25 Ohituksen pitoaika	29-15 Derag Off Delay	
24-11 Taajuusmuuttajan ohituksen viiveaika	26-14 Liitin X42/1 pieni ohje-/takaisink. arvo	27-27 Irtykyntäviive minimiop.	29-2* Derag Power Tuning	
25-0* Kaskadisaadin	26-15 Liitin X42/1 suuri ohje-/takaisink. arvo	27-30 Autom.vir. kytk.nopeudet	29-20 Derag Power[kW]	
25-0* Läjr. asetukset	26-16 Liitin X42/1 suodattimen aikavakio	27-31 Kytkentänopeus (kierr./min)	29-21 Derag Power[HP]	
25-00 Kaskadisaadin	26-17 Liitin X42/1 elävä nolla	27-32 Stage On Speed [Hz]	29-22 Derag Power Factor	
25-02 Moottorin käynnisty	26-2* Analog. tulo X42/3	27-33 Irtykyntänopeus (kierr./min)	29-23 Derag Power Delay	
25-04 Pumpujen kierrätys	26-20 Liitin X42/3 alijännite	27-34 Stage Off Speed [Hz]	29-24 Alhainen nopeus [1/min]	
25-05 Kiinteä pääpumppu	26-21 Liitin X42/3 ylijännite	27-40 Kytkentäasetukset	29-25 Alhainen nopeus [Hz]	
25-06 Pumpujen määrä	26-24 Liitin X42/3 pieni ohje-/takaisink. arvo	27-41 Rampinlaskuviive	29-26 Piennopeusteho [kW]	
25-2* Kytkentäalueen asetukset	26-25 Liitin X42/3 suuri ohje-/tak. arvo	27-42 Rampinnoosuviive	29-27 Piennopeusteho [hv]	
25-20 Pääkytkentäalue	26-26 Liitin X42/3 suodattimen aikavakio	27-43 Kytkentäkynnys	29-28 Suuri nopeus [1/min]	
25-21 Ohita kytkentäalue	26-27 Liitin X42/3 elävä nolla	27-44 Irtykyntäkynnys	29-29 Suuri nopeus [Hz]	
25-22 Kiinteänopeuksinen kytkentäalue	26-30 Liitin X42/5 alijännite	27-45 Kytkentänopeus (kierr./min)	29-30 Suurnopeusteho [kW]	
25-23 Pääkytkentäalueen kytkentäviive	26-31 Liitin X42/5 ylijännite	27-46 Kytkentänopeus (Hz)	29-31 Suurnopeusteho [hv]	
25-24 Pääkytkentäalueen irtykyntäviive	26-34 Liitin X42/5 pieni ohje-/takaisink. arvo	27-47 Irtykyntänopeus (kierr./min)	29-32 Derag On Ref Bandwidth	
25-25 OBW-aika	26-35 Liitin X42/5 suuri ohje-/tak. arvo	27-48 Irtykyntänopeus (Hz)	29-33 Power Derag Limit	
25-26 Kyrke irtti jos ei virtausta	26-36 Liitin X42/5 suodattimen aikavakio	27-50 Autom. vuorottelu	29-34 Consecutive Derag Interval	
25-27 Kytkentätoiminto	26-37 Liitin X42/5 elävä nolla	27-51 Vuorottelutapahtuma	30-3* Entyisomaistudet	
25-28 Kytkentätoiminnon aika	26-4* Anal.lähtö X42/7	27-52 Vuorottelun aikavälivä	30-8* Vastaavuus (I)	
25-29 Irtykyntätoiminto	26-40 Liitin X42/7 lähtö	27-53 Vuorottelun ajastusarvo	30-81 Jarruvastus (ohm)	
25-30 Irtykyntätoiminnon aika	26-41 Liitin X42/7 min. skaalaus	27-54 Vuorottelun ennalta asetettu aika	31-00 Ohitusotio	
25-4* Kytkentäasetukset	26-42 Liitin X42/7 maks. skaalaus	27-55 Vuorottelun ennalta asetettu aika	31-00 Ohitusotio	
25-40 Rampinlaskuviive	26-43 Liitin X42/7, väylän valvonta	27-56 Vuorottelu jos kapasiteetti on <	31-01 Ohituksen käynnistyviive	
25-41 Rampinnoosuviive	26-44 Liitin X42/7, aikakatkaisun esiasetus	27-57 Aja seuraavan pumpun käyttöviive	31-02 Ohituksen laukaisuviive	
25-42 Kytkentäkynnys	26-5* Anal.lähtö X42/9	27-58 Aja seuraavan pumpun käyttöviive	31-03 Testitilan aktivoiminen	
25-43 Irtykyntäkynnys	26-50 Liitin X42/9 lähtö	27-59 Etäohituksen aktivointi	31-10 Ohituslasana	
25-44 Kytkentänopeus (kierr./min)	26-51 Liitin X42/9 min. skaalaus	27-60 Liitin X66/1 digitaalitulo	31-11 Ohituskäynnittimet	
25-45 Kytkentänopeus (Hz)	26-52 Liitin X42/9 maks. skaalaus	27-61 Liitin X66/3 digitaalitulo	35-0* Anturiin syöttöoptio	
25-46 Irtykyntänopeus (kierr./min)	26-53 Liitin X42/9, väylän valvonta	27-62 Liitin X66/5 digitaalitulo	35-0* Lämpöt. syöttötö	
25-47 Irtykyntänopeus (Hz)	26-54 Liitin X42/9, aikakatkaisun esiasetus	27-63 Liitin X66/7 digitaalitulo	35-00 Liitin X48/4 lämpöt. yksikkö	
25-5* Vuorotteluasetukset	26-6* Analogilähtö X42/11	27-64 Liitin X66/9 digitaalitulo	35-01 Liitin X48/4 tulotyyppi	
25-50 Pääpumppu vuorottelu	26-60 Liitin X42/11 lähtö	27-65 Liitin X66/11 digitaalitulo	35-02 Liitin X48/7 lämpöt. yksikkö	
25-51 Vuorottelutapahtuma	26-61 Liitin X42/11 min. skaalaus	27-66 Liitin X66/13 digitaalitulo	35-03 Liitin X48/7 tulotyyppi	
25-52 Vuorottelun aikavälivä	26-62 Liitin X42/11 maks. skaalaus	27-67 Liitännät	35-04 Liitin X48/10 lämpöt. yksikkö	
25-53 Vuorottelun ajastusarvo	26-63 Liitin X42/11, väylän valvonta	27-70 Rele	35-05 Liitin X48/10 tulotyyppi	
25-54 Vuorottelun ennalta asetettu aika	26-64 Liitin X42/11, aikakatkaisun esiasetus	27-9* Lukemat	35-06 Lämpötia-anturin hälytystoiminto	
25-55 Vuorottelu jos kuorma < 50 %	27-0* Cascade CTL Option	27-91 Cascade Reference	35-1* Lämpöt. tulo X48/4	
25-56 Kytkentätia vuoroteltaessa	27-0* Ohiaus ja tila	27-92 % Of Total Capacity	35-14 Liitin X48/4 suodattimen aikavakio	
25-59 Verkkovirran käyttöviive	27-01 Pumpun tila	27-93 Cascade Option Status	35-15 Liitin X48/4 lämpöt. näyttö	
25-8* Tila	27-02 Manual Pump Control	27-94 Kaskadijärjestelmän tila	35-16 Liitin X48/4 lämpöt. alaraja	
25-80 Kaskaditila	27-03 Nkykiset käyntitunnit	27-95 Pitkälle kehitetty kaskadirelelähtö (bin)	35-17 Liitin X48/4 lämpöt. yläraja	
25-81 Pumpun tila	27-04 Pumpun koko käyttöajan tunnit	27-96 Laajennettu kaskadirelelähtö (bin)	35-2* Lämpöt. tulo X48/7	
25-82 Pääpumppu	27-1* Konfiguraatio	29-0* Water Application Functions	35-24 Liitin X48/7 suodattimen aikavakio	
25-83 Releen tila	27-10 Kaskadisaadin	29-00 Ota putken täyttö käyttöön	35-25 Liitin X48/7 lämpöt. näyttö	
25-84 Pumpun kytkentäaika	27-11 Taajuusmuuttaja	29-01 Putken täyttönopeus (kierr./min)	35-26 Liitin X48/7 lämpöt. alaraja	
25-85 Releen kytkentäaika	27-12 Pumpujen määrä	29-02 Putken täyttönopeus (Hz)	35-27 Liitin X48/7 lämpöt. yläraja	
25-86 Nollaa releaskurit	27-16 Käyntiajan tasapainottaminen	29-05 Täysi asetuspiste	35-3* Lämpöt. tulo X48/10	
25-9* Huolto	27-17 Moottorin käynnistimet	29-06 Eivirtauksen käyttötaipiston ajastin	35-34 Liitin X48/10 suodattimen aikavakio	
25-90 Pumpun lukitus	27-18 Pyörimisaika käyttämättömille pumppuille	29-1* Deragging Function	35-35 Liitin X48/10 lämpöt. näyttö	
25-91 Manuaalinen vuorottelu	27-19 Nollaa nykyiset käyntitunnit	29-10 Derag Cycles	35-36 Liitin X48/10 lämpöt. alaraja	
26-0* Analog I/O-tila	27-2* Kytkentäalueen asetukset		35-37 Liitin X48/10 lämpöt. yläraja	
26-00 Liitin X42/1 Tila			35-4* Analog. tulo X48/2	

Hakemisto
A

Alustus.....	25
AMA.....	35, 39, 42
Analogialähtö.....	18, 60
Analogiatulo.....	18, 59
Analoginen nopeuden ohjearvo.....	32
Analoginen signaali.....	38
Analoginen tulo.....	38
Apulaitteet.....	21
Asennus	
Asennusympäristö.....	11
Asennus.....	12, 19, 20, 21
Asennustapa.....	21
Asetukset.....	30
Asetuspiste.....	37
Auto on.....	24, 30, 35
Auto On.....	37
Automaattinen energian optimointi.....	29
Automaattinen moottorin sovitin.....	29
Automaattinollaus.....	22
Avoin piiri.....	19

C

Cos φ	58, 61
---------------------	--------

D

DC-välipiiri.....	38
Digitaalilähtö.....	60
Digitaalitulo.....	18, 19, 37, 39, 60

E

EMC.....	13
EMC-häiriöt.....	16
Eristetty verkko.....	17
Erotuskytkin.....	22
Etäohjearvo.....	36

F

FC.....	20
---------	----

H

Häiriöiden erotus.....	21
Häilytykset.....	37
Häilytysloki.....	23

Hand on.....	24, 35
Harmoniset virrat.....	8
Huolto.....	35
Hyppyjohdin.....	19
Hyväksyntä.....	8

I

IEC 61800-3.....	17
Ilmavälivaatimukset.....	11
Iskut.....	11

J

Jäähdytyksen ilmaväli.....	21
Jäähdytys.....	11
Jännitetaso.....	60
Jännitteen epätasapaino.....	38
Järjestelmän takaisinkytkentä.....	4
Jarrutus.....	35, 40
Johdin.....	21
Johdinkoko.....	13, 16

K

Kaapeli	
Moottorikaapeli.....	16
Moottorikaapelin pituus.....	59
Tekniset tiedot.....	59
Kaapelin vetäminen.....	21
Katkaisin.....	19, 21, 63, 64, 65
Käynnistys.....	25
Käynti-/Pysäytyskomento.....	32
Käyntikomento.....	30
Käyntilupa.....	36
Käytön salliva.....	33
Käyttötarkoitus.....	4
Kelluva delta.....	17
Kuittaus.....	22, 25, 37
Kunnossapito	
Kunnossapito.....	35
Kuorman jako.....	9
Kytkenäkaavio.....	14
Kytkenätaajuus.....	36

L

Lähtöliitin.....	22
Lähtötehokytkennät.....	21
Lähtövirta.....	36
Lämpösuojaus.....	8

Laukaisu.....	34	Nukahdustila.....	37
Laukaisu		O	
Lauk. luk.....	37	Ohjaus	
Laukaisu.....	37	Ohjausominaisuudet.....	61
Laukaisutaso.....	63, 64, 65	Ohjauskaapelit.....	13, 16, 19, 21
Liitin 53.....	19	Ohjauskortti.....	38
Liitin 54.....	19	Ohjauskortti	
Liittimien kiristysmomentit.....	62	Ohjauskortin toiminta.....	62
Lisälaite.....	17, 19, 22	Ohjauskortti, 10 V:n tasavirtalähde.....	61
Lisäresurssit.....	4	Ohjauskortti, 24 V:n tasavirta- lostulo.....	61
Lyhenne.....	72	Ohjauskortti, RS485-sarjaliikenne.....	59
		USB-sarjaliikenne.....	62
M		Ohjausliitin.....	24, 26, 35, 37
Maadoitettu delta.....	17	Ohjaussignaali.....	35
Maadoitus.....	16, 17, 21, 22	Ohjearvo.....	23, 35, 36
Maadoitusjohdin.....	13	Ohjearvo	
Maadoituskytkentä.....	21	Ohjearvo.....	31
Manuaalinen alustus.....	25	Ohjelmointi.....	19, 22, 23, 24, 38
MCT 10.....	18, 22	Oikosulku.....	40
Merkintätapa.....	72	Oletusasetus.....	24
Modbus RTU.....	20	P	
Momentti		Päävalikko.....	23
Käynnistysmomentti.....	58	Paikallisohjaus.....	22, 24, 35
Momentin ominaiskäyrä.....	58	Paikallisohjauspaneeli (LCP).....	22
Momenttiraja.....	46	Parametrivalikon rakenne.....	73
Moottori		Pätevä henkilöstö.....	9
Lähtöteho (U, V, W).....	58	PELV.....	34, 59, 60, 61, 62
Lähtövirta.....	39	Perusaallon tehokerroin.....	58
Moottorilähtö.....	58	Phase loss.....	38
Moottorin teho.....	13, 23, 42	Pika-asetusvalikko.....	23
Moottorin termistori.....	34	PM-moottori.....	27
Moottorin tila.....	4	Potentiaalın tasaus.....	13
Moottoritiedot.....	43	Pulssitulo.....	61
Moottorivirta.....	23, 42	Purkaus aika.....	9
Termistori.....	34	R	
Moottorikaapeli.....	13	Räjätyskuva.....	6, 7
Moottorikaapelit.....	16, 21	Rampin laskuaika.....	47
Moottorin data.....	39	Rampin nousuaika.....	46
Moottorin lämpösuojaus.....	34	Rele	
Moottorin nopeus.....	25	1.....	61
Moottorin pyöriminen.....	30	2.....	61
Moottorin tiedot.....	46	Relelähtö.....	61
Moottoritiedot.....	26, 29	Releet.....	18
Moottorivirta.....	8, 29	Resetointi.....	22, 24, 37, 39, 44
		RFI-suodatin.....	17
N		RMS-virta.....	8
Navigointinäppäin.....	25, 35		
Navigointipainike.....	22, 23		
Nopeuden ohjearvo.....	19, 30, 32, 35		
Nostaminen.....	12		

RS-485.....	34
RS485-sarjaliikenne.....	20
S	
Safe Torque Off (vahinkokäynnistyksen esto).....	20
Sähköiset häiriöt.....	13
Sarjaliikenne.....	18, 24, 35, 36, 37
Sertifointi.....	8
SmartStart.....	25
STO.....	20
Sulake.....	13, 21, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70
Sulakkeet.....	41, 45
Suljettu piiri.....	19
Suojattu kaapeli.....	16, 21
Suurjännite.....	9, 22
Symboli.....	72
Syöttöjännite.....	17, 18, 22, 41
Syöttöteho.....	8, 13, 16, 17, 21, 22, 37, 45
T	
Tahaton käynnistys.....	9, 35
Tahaton moottorin pyöriminen.....	10
Takaisinkytkentä.....	19, 21, 31, 36, 44
Takaisinkytkentä.....	42
Tärinä.....	11
Tasavirta.....	8, 13, 36
Taustalevy.....	12
Tehokerroin.....	8, 21, 58
Tekniset tiedot.....	20
Termistori.....	17
Termistorin ohjauskaapelit.....	17
Thermistor.....	39
Tietoliikenneoptio.....	41
Tilanäyttö.....	35
Todellinen tehokerroin.....	58
Toimintanäppäin.....	22
Toimitetut tuotteet.....	11
Transienttien suojaus.....	8
Tuloliitin.....	17, 19, 22
Tuloliittimet.....	38
Tulon erotus.....	17
Tulosignaali.....	19
Tulotehokytkennät.....	21
Tulovirta.....	17
Turvallisuus.....	10
Tuulimyllyilmiö.....	10

Tyypikilpi.....	11
-----------------	----

U

Ulkoinen komento.....	8, 37
Ulkoinen lukitus.....	32
Ulkoisen hälytyksen resetointi.....	33
Ulkoiset komennot.....	4, 8
Ulkoiset ohjaimet.....	4
UL-vaatimusten mukaisuus.....	66
Useita taajuusmuuttajia.....	13

V

Vaihtovirran aallonmuoto.....	8
Vaihtovirtasyöttö.....	8, 17
Valikkonäppäin.....	22, 23
Valikon rakenne.....	23
Varastointi.....	11
Varoitukset.....	37
Verkköjännite.....	35
Verkkovirta	
Verkköjännite.....	23
Verkon vaihtovirta.....	8, 17
Vianmäärittäminen.....	45
Vikaloki.....	23
Virran raja.....	46
Virta	
Nimellisvirta.....	39
Virta-alue.....	60
Virtatila.....	60
Virtakytkentä.....	13
Vuotovirta.....	10, 13
VVC+.....	27

Y

Ylijännite.....	36, 47, 58, 61
Ylikuormitus	
Normaali ylikuormitus.....	58
Suuri ylikuormitus.....	58
Ylimomentti.....	58
Ylivirtasuojaus.....	13
Ympäristö.....	59
Ympäristön olosuhteet.....	59



130R0541

KSB Aktiengesellschaft
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Deutschland)
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401
www.ksb.de

MG21H220

