

ABB MACHINERY DRIVES

ACS180-taajuusmuuttajat

Laiteopas



ACS180-taajuusmuuttajat

Laiteopas

Sisällysluettelo



1. Turvaohjeet



4. Mekaaninen asennus



6. Sähköliitännät



3AXD50000717187 Rev D
FI

Käännös manuaalista
3AXD50000467945

versiopäivämäärä: 2024-03-08

Sisällysluettelo

1 Turvaohjeet

Yleistä	13
Varoitukset ja huomautukset	13
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus	14
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen sähköturvallisuus	16
Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet	16
Lisäohjeet ja huomautukset	17
Piirikortit	17
Maadoitus	18
Yleiset turvaohjeet	19
Kestomagneettimoottoreita koskevia lisäohjeita	19
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus	19
Turvallisuus käytön aikana	20

2 Johdanto

Yleistä	21
Sovellettavuus	21
Kohderyhmä	21
Luokittelu runkokoon mukaan	21
Pika-asennuksen ja käyttöönoton vaihekaavio	22
Termit ja lyhenteet	23
Muut käyttöoppaat	23

3 Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Yleistä	25
Toimintaperiaate	25
Yksinkertaistettu pääpiirikaavio	26
Tuoteversiot	26
Sijoittelukuva	27
Runkokoot R0...R1	27
Runkokoot R2...R4	28
Ohjausliitännät	29
Vakiolaitemalli (ACS180-04S-...)	29
Peruslaitemalli (ACS180-04N-...)	30
Ohjauspaneelin lisävarusteet	31
Taajuusmuuttajan kilvet	31
Mallikilpi	31
Tyyppikilpi	32
Tyyppikilven koodi	32

Ohjauspaneeli	33
Aloituspäyttö	34
Tilakuvake	34
Viestinäköymä	35
Asetusnäköymä	35
Valikko	35

4 Mekaaninen asennus

Yleistä	37
Asennusvaihtoehdot	37
Asennuspaikan tarkastaminen	38
Tarvittavat työkalut	38
Pakkauksen purkaminen	39
Taajuusmuuttajan asentaminen	40
Taajuusmuuttajan kiinnittäminen ruuveilla	40
Taajuusmuuttajan asentaminen DIN-asennuskiskoon (runkokoot R0...R2) ..	41
Taajuusmuuttajan asentaminen DIN-asennuskiskoon (runkokoot R3 ja R4) .	42

5 Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

Yleistä	43
Vastuunrajoitus	43
Pohjois-Amerikka	43
Syötön pääerotuslaitteen valinta	43
Pääkontaktorin valinta	44
Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen	44
Tehokaapeleiden valinta	44
Yleisiä ohjeita	44
Tyypilliset tehokaapelien koot	45
Tehokaapelien tyypit	45
Suositellut tehokaapelityypit	45
Vaihtoehtoiset tehokaapelityypit	46
Kielletyt tehokaapelityypit	47
Tehokaapelien suojavaippa	47
Maadoitusvaatimukset	47
Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – IEC	48
Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – UL (NEC)	49
Ohjauskaapeleiden valinta	49
Suojavaippa	49
Signaalit eri kaapeleissa	49
Signaalit, joita voidaan käyttää samassa kaapelissa	50
Relekaapeli	50
Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen kaapeli	50
PC-kaapeli	50
Kaapelireitit	50
Yleisiä ohjeita – IEC	50

Jatkuva moottorikaapelin suojaus/sähköjohtoputki ja moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo	51
Erilliset ohjauskaapelikanavat	52
Oikosulkusuojaus ja termisen ylikuormitussuojauksen toteuttaminen	52
Taajuusmuuttajan ja syöttökaapelin oikosulkusuojaus	52
Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus	52
Taajuusmuuttajan ja syöttö- ja moottorikaapelien suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta	53
Moottorin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta	53
Moottorin suojaaminen ylikuormitukselta ilman lämpömallia tai lämpötilantureita	53
Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen	54
Taajuusmuuttajan maasulkusuojaus	54
Vikavirtasuojien yhteensopivuus	54
Hätäpysäytystoiminnon toteuttaminen	54
Safe torque off -toiminnon toteuttaminen	55
Turvakytkimen käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välissä	55
Taajuusmuuttajan ja moottorin välisen kontaktorin ohjauksen toteutus	55
Relelähttöjen koskettimien suojaaminen	55



6 Sähköliitännät

Yleistä	57
Tarvittavat työkalut	57
eristysvastuksen mittaaminen	58
taajuusmuuttajan eristysvastuksen mittaaminen	58
syöttökaapelin eristysvastuksen mittaaminen	58
Moottorin ja moottorikaapelin eristysvastuksen mittaaminen	58
Jarruvastuspiirin eristysvastuksen mittaaminen	59
Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen	59
EMC-suodin	59
EMC-suotimen ja maadoitusjärjestelmän välinen yhteensopivuus	60
EMC-suotimen kytkeminen irti	62
Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon	62
Sähköverkon maadoitusjärjestelmän selvittäminen	63
Tehokaapeliliitännät	64
Kytkenäkaavio	64
Kytkenä tekeminen	65
Ohjauskaapeliliitännät	67
Oletusarvoiset I/O-kytkennät (ABB:n vakio-ohjausmakro)	68
Ohjauskaapelin kytkeminen	69
Lisätietoja ohjauskytkennöistä	71
Sisäänrakennettu EIA-485-kenttäväyläkytkentä	71
Digitaalitulojen PNP-kytkentä	73
Digitaalitulojen NPN-kytkentä	73
Kaksi- ja kolmijohdinanturien kytkentäesimerkkejä	74
Safe torque off	74
Tiedonsiirtotilan siirtoliitin J2	74

PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan	76
---	----

7 Asennuksen tarkistuslista

Yleistä	77
Tarkistuslista	77

8 Huolto

Yleistä	79
Huoltovälit	79
Merkkien selitykset	79
Suositellut huoltovälit käyttöönoton jälkeen	80
Toiminnalliset turvakomponentit	80
Jäähdytyslementin puhdistus	81
Jäähdytyspuhallinten vaihtaminen	82
Jäähdytyspuhalltimen vaihtaminen (runkokoko R1)	82
Jäähdytyspuhalltimen vaihtaminen (runkokoko R2)	83
Jäähdytyspuhalltimen vaihtaminen (runkokoko R3)	85
Jäähdytyspuhalltimen vaihtaminen (runkokoko R4)	88
Kondensaattorit	89
Kondensaattorien elvytys	89

9 Tekniset tiedot

Yleistä	91
Sähköiset nimellisarvot	91
IEC-nimellisarvot	91
UL (NEC) -nimellisarvot	93
Määritelmät	94
Mitoitus	95
Lähtöjen kuormituskertoimet	95
Ympäristön ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen ..	97
Korkeuskerroin	100
Kytkeäntaajuuskerroin	100
Sulakkeet	102
IEC-sulakkeet	102
gG-sulakkeet	102
Tyypin gR tai aR sulakkeet	104
UL (NEC) -sulakkeet	105
Vaihtoehtoinen oikosulkusuojaus	108
Johdonsuojakatkaisijat (IEC)	108
Johdonsuojakatkaisijat (UL)	110
Itsensuojaaava manuaalinen moottorin yhdistelmäohjain – Type E USA	
(UL (NEC))	111
Mitat ja painot	114
Vapaa tila laitteen ympärillä	115
Häviöt, jäähdytystiedot ja melu	115

Tyypilliset tehokaapelin koot	116
Virtakaapeleiden liitintiedot	118
Ohjauskaapeleiden liitintiedot	121
Ulkoiset EMC-suotimet	121
Sähköverkon tekniset tiedot	122
Moottoriliitännät	123
Moottorikaapelin pituus	123
Toiminta ja moottorikaapelin pituus	123
EMC-yhteensopivuus ja moottorikaapelin pituus	125
Ohjausliitännätiedot	126
Jarruvastuksen liitäntä	127
Energiatehokkuustiedot (kestävän kehityksen mukaista suunnittelua koskevat tiedot)	127
Suojausluokat	127
Käyttöympäristö	128
Varastointiolosuhteet	129
Väri	129
Materiaalit	129
Taajuusmuuttaja	129
Taajuusmuuttajapakkaus	129
Lisävarusteiden, asennustarvikkeiden ja varaosien pakkausmateriaalit	129
Käyttöoppaiden materiaalit	130
Laitteen hävittäminen	130
Standardit	130
Merkinnät	131
EMC-vaatimustenmukaisuus (IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012)	132
Määritelmät	132
Kategoria C1	133
Kategoria C2	133
Kategoria C3	134
Kategoria C4	134
UL-tarkistuslista	136
Vastuuvapauslausekkeet	137
Yleinen vastuuvapauslauseke	137
Kyberturvallisuutta koskeva vastuuvapauslauseke	137

10 Mittapiirrokset

Yleistä	139
Runkokoko R0	140
Runkokoko R1	141
Runkokoko R2	142
Runkokoko R3	143
Runkokoko R4	144

11 Vastusjarrutus

Yleistä	145
---------------	-----

Turvallisuus	145
Toimintaperiaate	145
Jarruvastuksen valinta	145
Jarruvastusten viitearvot	147
Määritelmät	148
Jarruvastuksen kaapelin valinta ja reititys	148
Sähkömagneettisten häiriöiden vähentäminen	148
Kaapelin enimmäispituus	148
Jarruvastusten asennuspaikan valinta	148
Järjestelmän suojaaminen jarrun ohjauspiirin vikatilanteissa	149
Järjestelmän suojaaminen kaapelin ja jarruvastuksen oikosulkutilanteissa	149
Järjestelmän suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta	149
Jarruvastuksen mekaaninen ja sähköinen eristys	150
Mekaaninen asennus	150
Sähköliitännät	151
Eristyksen mittaaminen	151
Tehokaapelien kytkeminen	151
Ohjauskaapelien kytkeminen	151
Käyttöönotto	151

12 Safe torque off -toiminto

Yleistä	153
Kuvaus	153
Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin ja Ison-Britannian Supply of Machinery (Safety) -määräysten kanssa	154
Kytkennät	155
Kytkentäperiaate	155
Yksi ACS180-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde	155
Yksi ACS180-taajuusmuuttaja, ulkoinen tehonlähde	156
Kytkentäesimerkkejä	157
Yksi ACS180-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde	157
Yksi ACS180-taajuusmuuttaja, ulkoinen tehonlähde	157
Useita ACS180-taajuusmuuttajia, sisäinen tehonlähde	158
Useita ACS180-taajuusmuuttajia, ulkoinen tehonlähde	159
Aktivointikytkin	159
Kaapelien tyypit ja pituudet	160
Suojavaippojen maadoitus	160
Toimintaperiaate	161
Käyttöönotto ja validointitestaus	162
Pätevyys	162
Validointitestiraportit	162
Validointitestin vaiheet	162
Käyttö	164
Huolto	166
Pätevyys	166
Vianetsintä	167

Turvallisuustiedot	168
Termit ja lyhenteet	170
TÜV-sertifikaatti	171
Vaatimustenmukaisuusvakuutukset	172

13 Lisävarusteet

Yleistä	177
Varoitukset	177
BDRK-01-DIN-kiskoasennussarja	178
Mitat	178
Asentaminen	179
BDRK-02-DIN-kiskoasennussarja	180
Mitat	180
Asentaminen	181
BMBC-01-asennuskiinnike CCA-01-sovittimelle	182

Lisätietoja



1

Turvaohjeet

Yleistä

Tässä luvussa on turvaohjeita, joita on noudatettava, kun taajuusmuuttajaa asennetaan, käynnistetään ja käytetään ja kun sille tehdään huoltotoimenpiteitä. Turvaohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman, hengenvaaran tai aineellisia vahinkoja.



Varoitukset ja huomautukset

Varoitukset ilmoittavat tilanteista, jotka voivat johtaa fyysiseen vammaan tai hengenvaaraan ja/tai vaurioittaa laitteistoa. Varoitukset kertovat, miten vaaratilanteet voidaan estää. Huomautukset kiinnittävät lukijan huomion tärkeisiin asioihin tai antavat lisätietoja.

Tässä oppaassa käytetään seuraavia varoitussymboleja:

**VAROITUS!**

Vaarallinen jännite voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran ja/tai vaurioittaa laitteistoa.

**VAROITUS!**

Yleisvaroitus ilmoittaa tilanteista, joissa muu kuin sähkölaite voi aiheuttaa fyysisen vamman tai kuoleman ja/tai vaurioittaa laitteistoa.

**VAROITUS!**

Staattiselle sähkölle herkat laitteet voivat vahingoittaa staattisen sähköpurkauksen vaikutuksesta.

Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus

Nämä ohjeet on suunnattu kaikille, jotka käsittelevät taajuusmuuttajaa.



VAROITUS!

Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

- Pidä taajuusmuuttaja pakkauksessaan asennukseen asti. Kun pakkaus on avattu, taajuusmuuttaja on suojattava pölyltä, roskilta ja kosteudelta.
- Käytä tarvittavia henkilösuojaimia: metallikärkisiä turvakengiä, suojalaseja, suojakäsineitä ja pitkähihaista työasua jne. Joissakin osissa on teräviä reunoja.
- Varo kuumia pintoja. Jotkin osat, kuten puolijohteiden jäähdytys-elementit sekä jarruvastukset, ovat kuumia vielä jonkin aikaa sen jälkeen, kun verkkojännite on katkaistu.
- Imuroi taajuusmuuttajan ympärillä oleva alue ennen laitteen käyttöönottoa, jotta taajuusmuuttajan jäähdytyspuhallin ei vedä pölyä taajuusmuuttajan sisään.
- Varmista, ettei poraus-, jyrshintä- tai hiontatähtä pääse laitteen sisään asennuksen aikana. Sähköä johtava lika taajuusmuuttajan sisällä voi vaurioittaa laitetta tai aiheuttaa toimintahäiriön.
- Varmista riittävä jäähdytys. Katso tekniset tiedot.
- Ennen jännitteen kytkemistä taajuusmuuttajaan varmista, että kaikki kannet ovat paikoillaan. Älä poista kansia jännitteen ollessa kytkettynä.
- Varmista ennen taajuusmuuttajan toimintarajojen säätämistä, että moottori ja kaikki muut taajuusmuuttajalla käytettävät laitteet pystyvät toimimaan toimintarajojen sisällä.
- Varmista ennen taajuusmuuttajan ohjausohjelman automaattisten viankuittaus- tai uudelleenkäynnistystoimintojen käyttöönottoa, että ne eivät voi johtaa vaaratilanteisiin. Kun nämä toiminnot valitaan käyttöön, ne palauttavat taajuusmuuttajan toimintaan vian tai virtakatkoksen jälkeen. Jos toiminnot ovat käytössä, laitteisto on merkittävä selkeästi standardin IEC/SFS-EN/UL 61800-5-1 kohdan 6.5.3 vaatimalla tavalla. Merkinnässä on esimerkiksi laitteiston automaattisesta käynnistymisestä varoittava teksti.
- Järjestelmä voi latautua enintään viisi kertaa kymmenen minuutin aikana. Liian tiheästi toistuva latautuminen voi vahingoittaa tasajännitekondensaattorien latauspiirejä.
- Jos taajuusmuuttajaan on kytketty turvapiirejä (esimerkiksi hätäpysäytys ja Safe torque off), vahvista ne käynnistyksen yhteydessä. Turvapiireille on annettu omat erilliset ohjeet.
- Varo ilmanpoistoaukoista tulevaa kuumaa ilmaa.
- Älä peitä ilman sisäänotto- tai ulostuloaukkoja taajuusmuuttajan käytön aikana.

Huomautus:

- Jos käynnistyskomennolle on valittu ulkoinen lähde ja komento on aktiivinen, taajuusmuuttaja käynnistyy välittömästi vian kuittauksen jälkeen, jollei taajuusmuuttajalle määritetä pulssikäynnistystä. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.
- Jos taajuusmuuttaja on kauko-ohjaustilassa, taajuusmuuttajaa ei voi pysäyttää tai käynnistää ohjauspaneelistä.
- Vain valtuutettu huoltohenkilökunta saa korjata vioittuneen taajuusmuuttajan.



Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistykseen sähköturvallisuus

■ Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet

Nämä sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet koskevat kaikkia taajuusmuuttajaan, moottorikaapeliin ja moottoriin liittyviä töitä.



VAROITUS!

Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

Tee nämä vaiheet ennen asennus- tai huoltotyön aloittamista.

1. Valmistaudu työhön asianmukaisesti.
 - Varmista, että sinulla on työmääräys.
 - Tee työkohteen riskiarvio ja analysoi työhön liittyvät vaarat.
 - Varmista, että oikeat työkalut ovat käytettävissä.
 - Varmista, että työntekijöillä on asianmukaiset pätevyydet.
 - Valitse oikeat henkilösuojaimet.
 - Pysäytä moottori tai moottorit.
2. Merkitse työkohde ja laitteisto selkeästi.
3. Irrota kaikki mahdolliset jännitelähteet. Varmista, että uudelleenkytketyminen ei ole mahdollista. Lukitse laitteisto ja kiinnitä siihen varoitusmerkki.
 - Avaa taajuusmuuttajan pääerotuslaite.
 - Jos taajuusmuuttajaan on kytketty kestopagneettimoottori, erot moottori taajuusmuuttajasta turvakytkimellä tai muulla keinoin.
 - Avaa taajuusmuuttajan pääerotuslaite.
 - Irrota kaikki vaaralliset ulkoiset jännitteet ohjauspiireistä.
 - Kun olet irrottanut taajuusmuuttajan virtalähteestä, odota aina viisi minuuttia, jotta tasajännitevälipiirin kondensaattorien varaus purkautuu.
4. Suojaa muut työkohteessa olevat jännitteiset osat kosketukselta. Ole erityisen varovainen paljaiden johtimien lähellä.
5. Varmista mittaamalla, että järjestelmä on jännitteetön. Käytä korkealaatuista jännitetesteriä.
 - Varmista jännitetesterin toiminta tunnetun jännitelähteen avulla ennen asennuksen mittaamista ja sen jälkeen.
 - Varmista, että taajuusmuuttajan syöttökaapeliin liittimien (L1, L2, L3) ja maadoituskiskon (PE) välinen jännite on nolla.
 - Varmista, että taajuusmuuttajan lähtökaapeliin liittimien (T1/U, T2/V, T3/W) ja maadoituskiskon (PE) välinen jännite on nolla.
 - Varmista, että tasajännitevälipiirin liittimien (UDC+ ja UDC-) ja maadoitusliittimen (PE) välinen jännite on nolla.

Huomautus: Jos taajuusmuuttajan DC-liitännöihin ei kytketä kaapeleita, jännitteen mittaaminen DC-liitännöjen ruuveista voi tuottaa virheellisiä tuloksia.

6. Asenna paikallisten määräysten mukainen työmaadoitus.
7. Pyydä työhön lupa sähköasennustöistä vastaavalta henkilöltä.

■ Lisäohjeet ja huomautukset



VAROITUS!

Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

- Varmista, että sähköverkko, moottori/generaattori ja käyttöympäristö ovat yhteensopivat taajuusmuuttajan kanssa.
- Älä tee taajuusmuuttajalle eristysvastusmittausta tai jännitelujuustestiä.
- Jos sinulla on sydämentahdistin tai muu sähköinen lääkekinnallinen laite, älä mene moottorin, taajuusmuuttajan tai taajuusmuuttajan tehokaapeliin lähelle taajuusmuuttajan ollessa toiminnassa. Sähkömagneettiset kentät voivat vaikuttaa lääkinnällisen laitteen toimintaan ja aiheuttaa terveyshaitan.

Huomautus:

- Kun taajuusmuuttaja on kytketty syöttöön, moottorikaapeliin liittimissä ja DC-väylässä on vaarallinen jännite.
Mainituissa osissa on vaarallinen jännite myös sen jälkeen, kun taajuusmuuttaja on kytketty irti virransyötöstä, kunnes välipiirin kondensaattoreiden varaus on purkautunut.
- Ulkoiset liitännät voivat tuottaa taajuusmuuttajan ohjauksyksiköiden relelähtöihin vaarallisen jännitteen.
- Safe torque off -toiminto ei poista jännitettä pää- ja apupiireistä. Toiminto ei suojaakaan tahallisuudelta väärinkäytöltä tai tihutyöltä.

Piirikortit



VAROITUS!

Käytä maadoitusranneketta, kun käsittelet piirikortteja. Vältä korttien koskemista, jos se ei ole tarpeen. Piirikorttien komponentit ovat erittäin herkkiä staattiselle sähkölle.



■ Maadoitus

Näitä ohjeita on noudatettava aina taajuusmuuttajan maadoituksen yhteydessä.



VAROITUS!

Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi johtaa fyysiseen vammaan tai hengenvaaraan tai aiheuttaa laiteaurion. Sähkömagneettiset häiriöt voivat myös lisääntyä.

Maadoitustöitä saa tehdä vain ammattitaitoinen sähköasentaja.

- Taajuusmuuttaja, moottori ja muut kokoonpanoon liittyvät laitteet on aina maadoitettava. Tämä on tarpeen henkilöstön turvallisuuden vuoksi.
- Varmista, että suojamaajohtimien (PE) johtavuus on riittävä ja että muut vaatimukset täyttyvät. Katso lisätietoja taajuusmuuttajan sähköasennuksen suunnitteluohjeista. Noudata sovellettavia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.
- Suojattuja kaapeleita käytettäessä maadoita kaapelien suojavaipat 360 astetta kaapelien läpivienneissä sähkömagneettisen säteilyn ja häiriöiden vähentämiseksi.
- Jos kokoonpanoon kuuluu useita taajuusmuuttajia, liitä kukin taajuusmuuttaja erikseen syötön suojamaakiskoon (PE).



Yleiset turvaohjeet

Nämä ohjeet on suunnattu kaikille, jotka osallistuvat taajuusmuuttajan käyttöön.



VAROITUS!

Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

- Jos sinulla on sydämentahdistin tai muu sähköinen lääkinällinen laite, älä mene moottorin, taajuusmuuttajan tai taajuusmuuttajan tehokaapeliin lähelle taajuusmuuttajan ollessa toiminnassa. Sähkömagneettiset kentät voivat vaikuttaa lääkinällisen laitteen toimintaan ja aiheuttaa terveyshaitan.
- Anna taajuusmuuttajalle pysäytyskomento ennen kuin kuittaat vian. Jos käynnistyskomennolle on valittu ulkoinen lähde ja komento on aktiivinen, taajuusmuuttaja käynnistyy välittömästi vian kuittauksen jälkeen, jollei taajuusmuuttajalle määritetä pulssikäynnistystä. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.
- Varmista ennen taajuusmuuttajan ohjausohjelman automaattisten viankuittaus- tai uudelleen käynnistystoimintojen käyttöönottoa, että ne eivät voi johtaa vaaratilanteisiin. Kun nämä toiminnot valitaan käyttöön, ne palauttavat taajuusmuuttajan toimintaan vian tai virtakatkoksen jälkeen. Jos toiminnot ovat käytössä, laitteisto on merkittävä selkeästi standardin IEC/SFS-EN/UL 61800-5-1 kohdan 6.5.3 vaatimalla tavalla. Merkinnässä on esimerkiksi laitteiston automaattisesta käynnistymisestä varoittava teksti.

Huomautus:

- Tehonsyötön käynnistys voidaan tehdä enintään viisi kertaa kymmenen minuutin aikana. Liian tiheästi toistuva latautuminen voi vahingoittaa tasajännitekondensaattorien latauspiirejä. Jos taajuusmuuttaja on käynnistettävä tai pysäytettävä, käytä siihen ohjauspaneelin näppäimiä tai taajuusmuuttajan I/O-liittimien kautta lähetettäviä komentoja.
- Jos taajuusmuuttaja on kauko-ohjaustilassa, taajuusmuuttajaa ei voi pysäyttää tai käynnistää ohjauspaneelista.

Kestomagneettimoottoreita koskevia lisäohjeita

■ **Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyskesvun turvallisuus**

Nämä lisävaroitukset koskevat kestomagneettimoottoreita. Myös muut tässä luvussa annetut turvaohjeet koskevat kestomagneettimoottorikokoonpanoja.



VAROITUS!

Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

20 Turvaohjeet

- Älä työskentele taajuusmuuttajalla, jos taajuusmuuttajaan on liitetty pyörivä kestomagneettimoottori. Pyörivä kestomagneettimoottori tuottaa jännitettä taajuusmuuttajan syöttö- ja lähtöliittimiin ja muihin osiin.

Ennen taajuusmuuttajan asennusta, käynnistämistä ja huoltoa:

- Pysäytä taajuusmuuttaja.
- Irrota moottori taajuusmuuttajasta turvakytkimellä tai muilla tavoin.
- Jos moottoria ei voi irrottaa, varmista, että se ei pääse pyörimään työn aikana. Varmista, ettei mikään muu järjestelmä, esimerkiksi hydraulinen ryömintäkäyttö, voi pyörittää moottoria suoraan tai minkään mekaanisen kytkennän, kuten hihnan, akselin tai vaijerin, välityksellä.
- Tee kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 16\)](#) kuvatut vaiheet.
- Asenna väliaikainen maadoitus taajuusmuuttajan lähtöliittimiin (T1/U, T2/V, T3/W). Kytke lähtöliittimet toisiinsa ja PE-kiskoon.

Käynnistyksen aikana:

- Varmista, että moottori ei voi toimia ylinopeudella esimerkiksi kuorman pakottamana. Moottorin ylinopeus aiheuttaa ylijännitteen, joka voi vaurioittaa taajuusmuuttajan välipiirin kondensaattoreita tai tuhota ne.



■ Turvallisuus käytön aikana



VAROITUS!

Varmista, että moottori ei voi toimia ylinopeudella esimerkiksi kuorman pakottamana. Moottorin ylinopeus aiheuttaa ylijännitteen, joka voi vaurioittaa taajuusmuuttajan välipiirin kondensaattoreita tai tuhota ne.

2

Johdanto

Yleistä

Tässä luvussa kerrotaan tämän käyttöoppaan sovellettavuudesta, käyttötarkoituksesta ja kohderyhmästä. Luvussa on lisäksi luettelo aiheeseen liittyvistä muista käyttöoppaista sekä asennuksen ja käyttöönoton vaihekaavio.

Sovellettavuus

Tämä käyttöopas koskee ACS180-taajuusmuuttajia.

Kohderyhmä

Tämä opas on tarkoitettu käytettäväksi taajuusmuuttajan asennuksen suunnittelussa, asennuksessa, käyttöönotossa ja huollossa sekä henkilöille, jotka laativat taajuusmuuttajan asennus- ja kunnossapito-ohjeita taajuusmuuttajan loppukäyttäjille.

Oppaaseen on perehdyttävä huolellisesti ennen laitteen käyttöä. Oppaan lukijan oletetaan hallitsevan sähkötekniikan perusteet ja tavalliset sähkötyöt sekä tuntevan elektronikkakomponentit ja sähköpiirustukset.

Luokittelu runkokoon mukaan

Taajuusmuuttajia valmistetaan eri runkokokoina, kuten R1. Tietoihin, jotka koskevat vain määrättyjä runkokokoja, on merkitty runkokoot, joita tiedot koskevat. Runkokoko on merkitty laitteen tyyppikilpeen.

Pika-asennuksen ja käyttöönoton vaihekaavio



Termit ja lyhenteet

Termi	Kuvaus
ACS-AP-...	Assistant-ohjauspaneeli
BCBL-01	Valinnainen USB-RJ45-kaapeli.
EFB	Sisäänrakennettu kenttäväylä
EMC	Electromagnetic Compatibility, sähkömagneettinen yhteensopivuus.
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor; jänniteohjattu puolijohde.
Kondensaattoriparisto	Tasajännitevälipiiriin kytketyt kondensaattorit
Makro	Esimääritetyt parametrien oletusarvot taajuusmuuttajan ohjausohjelmassa.
Ohjausyksikkö	Osa, jossa ohjausohjelma toimii.
Parametri	Käyttäjän asetettavissa oleva taajuusmuuttajakomento tai taajuusmuuttajan mittaama tai laskema signaali taajuusmuuttajan ohjausohjelmassa. Joissakin asiayhteyksissä (kuten kenttäväylään liittyvissä yhteyksissä) arvoa, esimerkiksi muuttujaa, vakiota tai signaalia, voidaan käsitellä objektina.
PLC	Ohjelmoitava logiikkaohjain
RFI	Radio-frequency interference, radiotaajuinen häiriö
Runko, runkokoko	Taajuusmuuttaja- tai tehomodulin fyysinen koko
SIL	Turvallisuuden eheyden taso (1...3) (IEC 61508, IEC 62061, IEC 61800-5-2)
STO	Safe torque off (IEC/EN 61800-5-2)
Taajuusmuuttaja	Taajuusmuuttajakäyttö, jolla ohjataan vaihtovirtamoottoreita.
Tasajännitevälipiiri	Tasasuuntaajan ja vaihtosuuntaajan välinen tasajännitepiiri
Tasajännitevälipiirin kondensaattorit	Energiavarasto, joka stabiloi tasajännitevälipiirin jännitteen.
Tasasuuntaaja	Muuntaa vaihtovirran ja -jännitteen tasavirraksi ja -jännitteeksi.
Vaihtosuuntaaja	Muuntaa tasavirran ja -jännitteen vaihtovirraksi ja -jännitteeksi.
Välipiiri	Tasasuuntaajan ja vaihtosuuntaajan välinen tasajännitepiiri

Muut käyttöoppaat

Saat oppaat internetistä. Alla on linkki tuotteen oppaisiin. Lisää oppaita on osoitteessa www.abb.com/drives/documents.



[ACS180-taajuusmuuttajan käyttöopaslinkit](#)

3

Toimintaperiaate ja laitekuvaus

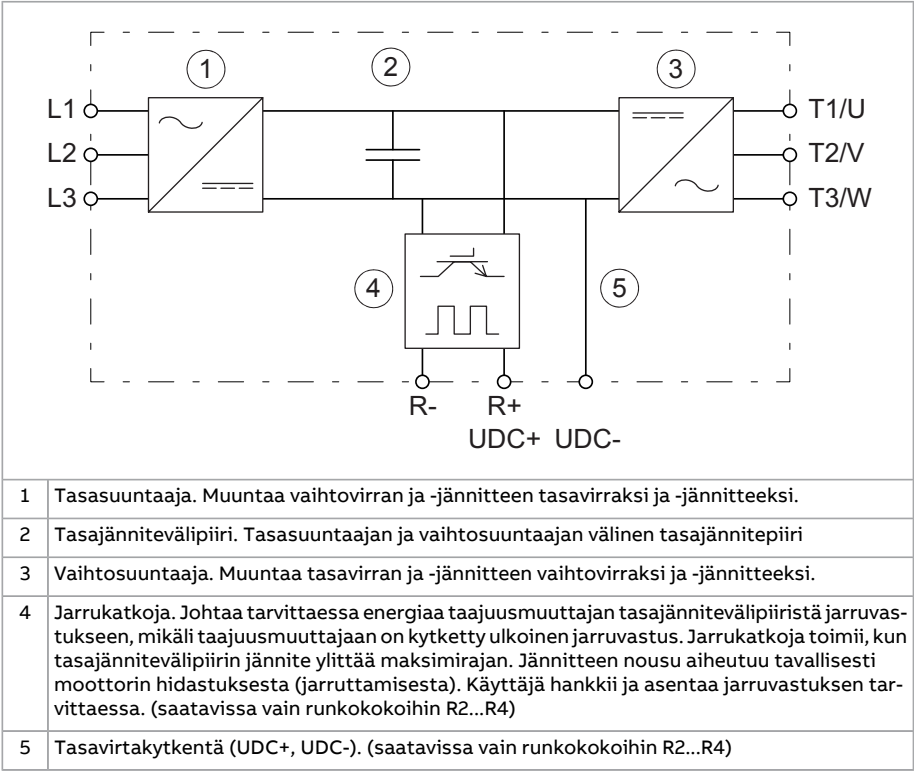
Yleistä

Tämä luku sisältää lyhyen kuvauksen taajuusmuuttajan toimintaperiaatteesta ja rakenteesta.

Toimintaperiaate

ACS180-taajuusmuuttaja on suunniteltu AC-epätahti-induktiomootoreiden ja synkronisten kestopagneettimootoreiden ohjaukseen. Taajuusmuuttaja on optimoitu laitekaappiasennusta varten.

■ Yksinkertaistettu pääpiirikaavio



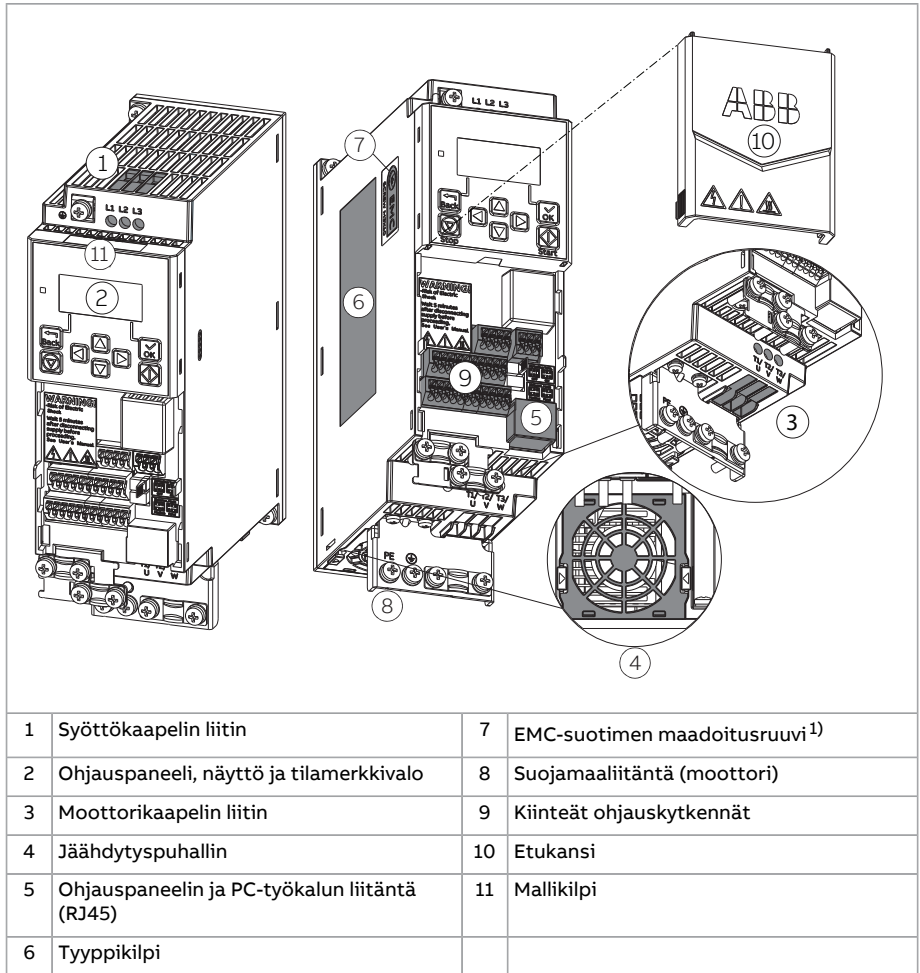
Tuoteversiot

Tuotteesta on saatavana kaksi eri tuoteversiota:

- Vakiolaitemalli (ACS180-04S-...), jossa on integroitu Safe Torque Off (STO) -toiminto sekä luokan C2, C3 tai C4 EMC-suojaus (C2 mallissa ...-1, C3 mallissa ...-4, C4 mallissa ...-2).
- Peruslaitemalli (ACS180-04N-...), jossa on luokan C4 EMC-suojaus (ei sisäistä EMC-suodinta) ja jossa ei ole integroitua STO-toimintoa.

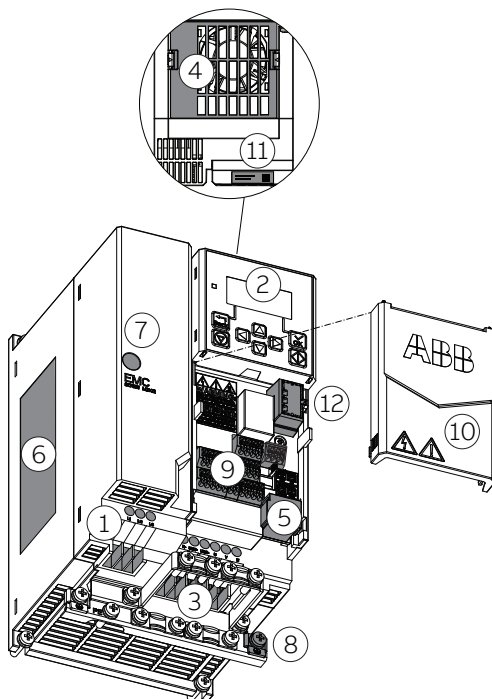
Sijoittelukuva

■ Runkokoot R0...R1



¹⁾ Taajuusmuuttajatyypeissä ACS180-04N-xxxx-x ei ole tätä EMC-ruuvia.

■ Runkokoot R2...R4

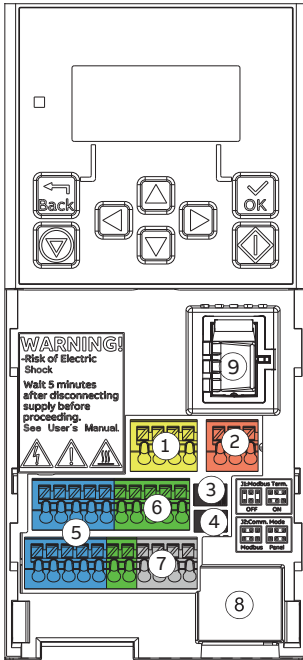


1	Syöttökaapelin liitin	7	EMC-suotimen maadoitusruuvi ¹⁾
2	Ohjauspaneeli, näyttö ja tilamerkkivalo	8	Suojamaaliitettä (moottori)
3	Moottorikaapelin liitin	9	Kiinteät ohjauskytkennät
4	Jäähdytyspuhallin	10	Etukansi
5	Ohjauspaneelin ja PC-työkalun liitettä (RJ45)	11	Mallikilpi
6	Tyypikilpi	12	CCA-01-sovittimen konfigurointiliitettä

¹⁾ Taajuusmuuttajatyypeissä ACS180-04N-xxxx-x ei ole tätä EMC-ruuvia.

Ohjausliitännät

■ Vakiolaitemalli (ACS180-04S-...)

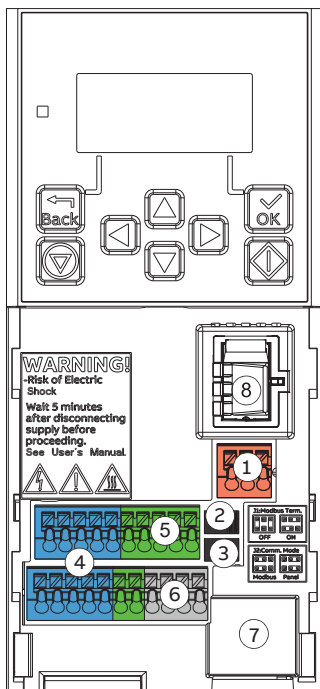


Liitännät:

1. Safe Torque Off -liitännät
2. Relelähtöliitäntä
3. Modbus-päätevastuksen siirtoliitin
4. Tiedonsiirtotilan siirtoliitin¹⁾
5. Digitaalitulot ja -lähdöt
6. Analogiatulot ja -lähdöt
7. EIA-485 Modbus RTU
8. Ohjauspaneelin liitäntä (ulkoinen ohjauspaneeli tai sovitin PC-liitäntää varten)
9. CCA-01-sovittimen konfigurointiliitäntä (vain runkokoot R2...R4).

¹⁾ Vain joissakin tyypeissä, katso [Tiedonsiirtotilan siirtoliitin J2](#) (sivu 74).

■ Peruslaitemalli (ACS180-04N-...)



Liitännät:

1. Relelähtöliitäntä
2. Modbus-päätevastuksen siirtoliitin
3. Tiedonsiirtotilan siirtoliitin
4. Digitaaliulot ja -lähdöt
5. Analogiatulot ja -lähdöt
6. EIA-485 Modbus RTU
7. Ohjauspaneelin liitäntä (ulkoinen ohjauspaneeli tai sovitin PC-liitäntää varten)
8. CCA-01-sovittimen konfigurointiliitäntä (vain runkokoot R2...R4).

Ohjauspaneelin lisävarusteet

Taajuusmuuttaja tukee seuraavia ohjauspaneeleja:

- Integroitu ohjauspaneeli
- ACS-AP-I Assistant -ohjauspaneeli
- ACS-AP-S Assistant -ohjauspaneeli
- ACS-AP-W Assistant -ohjauspaneeli Bluetooth-liitännällä
- ACS-BP-S-Basic-ohjauspaneeli

Lisätietoja Assistant-ohjauspaneeleista on oppaassa [ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual\(3AUA0000085685, englanninkielinen\)](#).

Saatavissa myös laitekaapin oveen asennettava ohjauspaneelin alusta. Seuraavat ohjauspaneelin alustat ovat saatavilla:

Tyyppi	Kuvaus
DPMP-01	Ohjauspaneelin kiinnitysalusta (uppoasennus) ja kaapeli
DPMP-02	Ohjauspaneelin kiinnitysalusta (pinta-asennus) ja kaapeli
DPMP-04	Ohjauspaneelin kiinnitysalusta (ulkoasennus) ja kaapeli

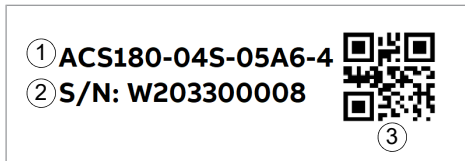
Taajuusmuuttajan kilvet

Taajuusmuuttajassa on kaksi kilpeä:

- Mallitiedot sisältävä kilpi taajuusmuuttajan yläosassa.
- Tyypikilpi taajuusmuuttajan vasemmassa kyljessä.

Esimerkkikilvet esitetään tässä osiossa.

■ Mallikilpi



Koodi	Kuvaus
1	Taajuusmuuttajan tyyppi
2	Sarjanumero
3	Sarjanumeron ilmaiseva QR-koodi.

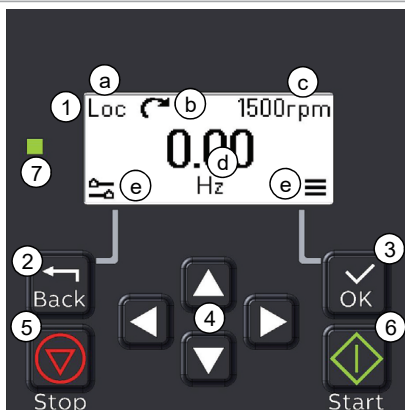
Koodi	Kuvaus
02A6	Koko. Katso nimellisarvotaulukko teknisistä tiedoista.
4	Nimellisjännite. 1 = 1 vaihe, 208...240 V AC 2 = 3 vaihetta, 208...240 V AC 4 = 3 vaihetta, 380...480 V AC

Ohjauspaneeli

Taajuusmuuttajassa on integroitu ohjauspaneeli, jossa on näyttö ja ohjauspainikkeet.

Pikaohje on oppaassa [ACS180 User interface guide \(3AXD50000606696, monikielinen\)](#).

Lisätietoja käyttöliittymän käyttämisestä, taajuusmuuttajan käynnistämisestä ja asetusten ja parametrien muokkaamisesta on oppaassa [ACS180 Firmware manual \(3AXD50000467860, englanninkielinen\)](#)



1	Näyttö (aloitusnäyttö): a) Ohjauspaikka: lähiohjaus tai kauko-ohjaus b) Tilakuvakkeet c) Asetusarvo (kohdearvo) d) Todellinen mitattu arvo e) Vasen ja oikea valintapainike
2	Takaisin-painike (avaa valintanäytön aloitusnäytössä)
3	OK-painike (avaa valikon aloitusnäytössä)
4	Nuolinäppäimet (valikoissa siirtyminen ja arvojen asettaminen)
5	Stop-painike (käytössä taajuusmuuttajan ollessa lähiohjauksessa)
6	Start-painike (käytössä taajuusmuuttajan ollessa lähiohjauksessa)

7	Tilamerkkivalo: • Palaa vihreänä: normaali toiminta • Vilkkuu vihreänä: aktiivinen varoitus • Palaa punaisen: aktiivinen vikatila • Vilkkuu punaisena: aktiivinen vikatila, kuittaa katkaisemalla virta.
---	---

Käyttöliittymä lyhyesti:

- Avaa *asetusnäyttö* painamalla *Back*-painiketta *aloitusnäytössä*.
- Avaa *valikko* painamalla *OK*-painiketta *aloitusnäytössä*.
- Siirry näyttöjen välillä painamalla nuolinäppäimiä.
- Avaa korostettuna oleva asetus tai kohde painamalla *OK*-painiketta.
- Valitse arvo vasemmalla ja oikealla nuolinäppäimellä.
- Aseta arvo ylä- ja alanuolinäppäimillä.
- Voit peruuttaa asetuksen tai palata edelliseen näyttöön painamalla *Back*-näppäintä.

■ **Aloitusnäyttö**

Aloitusnäytössä näkyy kolmen mitatun signaalin joukosta valitun signaalin lukema. Voit valita *aloitusnäytön* sivun vasemman- ja oikeanpuoleisella nuolinäppäimellä.

Aloitusnäytön yläreunassa oleva tilarivi näyttää seuraavat tiedot:

- Ohjauspaikka (*Loc* = lähiohjaus, *Rem* = kauko-ohjaus)
- Tilakuvakkeet
- Asetusarvo (kohdearvo).

Voit siirtyä *aloitusnäytöstä asetusnäyttöön* painamalla *Back*-painiketta tai voit siirtyä *valikkoon* painamalla *OK*-painiketta.

Voit muuttaa nykyistä ohjearvoa ylä- ja alanuolinäppäimellä.

Tilakuvake

Kuva-ke	Animaatio	Kuvaus
	Ei mitään	Lähiohjauksen käynnistys ja pysäytys käytössä
	Ei mitään	Pysäytetty
	Ei mitään	Pysäytetty, käynnistys estetty
	Vilkkuu	Pysäytetty; käynnistyskomento annettu mutta käynnistys estetty.

Kuva-ke	Animaatio	Kuvaus
	Pyörii	Käy asetusarvossa
	Pyörii	Käy, ei asetusarvossa
	Vilkkuu	Käy asetusarvossa mutta asetusarvo on 0
	Vilkkuu	Taajuusmuuttajan vika
	Ei mitään	Lähiohjauksen asetusarvo käytössä.

■ Viestinäkymä

Lisätietoja vioista ja varoituksista on oppaassa [ACS180 Firmware manual \(3AXD50000467860, englanninkielinen\)](#).

Vikatilat kuitataan painamalla **OK**-näppäintä, kun näppäimessä näkyy valintaotsikko *Kuittaa?*

■ Asetusnäky

Voit avata asetusnäkyä painamalla aloitusnäytössä Takaisin-näppäintä.

Asetusnäytössä valittavana olevat toiminnot:

- Ohjauspaikan valinta
- Moottorin suunnan valinta
- Asetusarvon asetus
- Aktiivisena olevien vikatilojen tarkastelu
- Aktiivisena olevien varoitusten tarkastelu.

■ Valikko

Voit avata valikon painamalla aloitusnäytössä **OK**-näppäintä.

Voit siirtyä valikon kohteiden välillä painamalla ylä- ja alanuolinäppäintä.

Valikon kohteet:

- *Moottorin tiedot -näky*: moottorin tietojen määrittäminen.
- *Moottorisäätö-näky*: moottorin ohjausasetusten määrittäminen.
- *Säätömakrot-näky*: yhteysparametrin makron valinta.
- *Vianmäärittäminen-näky*: tiedot aktiivisena olevista vikatiloista ja varoituksista.

36 Toimintaperiaate ja laitekuvaus

- *Parametrit-näkymä*: parametriluettelon tarkastelu ja muokkaus.

Lisätietoja käyttöliittymästä on oppaassa [ACS180 Firmware manual \(3AXD50000467860, englanninkielinen\)](#).

4

Mekaaninen asennus

Yleistä

Tämä luku sisältää tietoja asennuspaikan tarkastamisesta, pakkauksen purkamisesta, toimituksen tarkastamisesta ja taajuusmuuttajan mekaanisesta asennuksesta.

Asennusvaihtoehdot

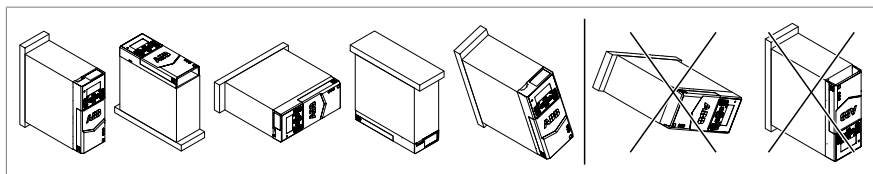
Taajuusmuuttaja voidaan asentaa:

- ruuveilla asennusalustaan
- DIN-asennuskiskoon (IEC/EN 60715, top hat -tyyppi, leveys 35 mm × korkeus 7,5 mm).

Asennusvaatimukset:

- Taajuusmuuttaja on suunniteltu asennettavaksi laitekaappiin, ja sen koteloitiluokka vakiovarustuksessa on IP20 / UL Open Type.
- Varmista, että taajuusmuuttajan ylä- ja alapuolella on vähintään 75 mm vapaata tilaa jäähdytysilman virtausta varten (ilmanottoaukko ja ilmanpoistoaukko) rungosta mitattuna.
- Taajuusmuuttajia voidaan asentaa vierekkäin.
- R0-taajuusmuuttajat asennetaan pystysuoraan, koska niissä ei ole jäähdytyspuhallinta.
- Jos runkokoon R0 taajuusmuuttajia asennetaan vierekkäin, käyttöympäristön enimmäislämpötila on 40 °C.
- Runkokoot R1, R2, R3 ja R4 voidaan asentaa 90 asteen kulmaan eli kääntää pystysuorasta täysin vaakasuuntaiseen asentoon.
- Älä asenna taajuusmuuttajaa ylösalaisin.





- Varmista, ettei taajuusmuuttajasta tuleva kuuma poistoilma virtaa toisen taajuusmuuttajan tai muun laitteen ilmanottoaukkoon.

Asennuspaikan tarkastaminen

Tarkista asennuspaikka. Varmista että:

- Asennuspaikan tulee olla riittävän hyvin tuulettuva tai jäähdytetty, jotta taajuusmuuttajan tuottama lämpö siirtyy pois. Katso tekniset tiedot.
- Taajuusmuuttajan asennuspaikan olosuhteet vastaavat määrittämiä. Katso tekniset tiedot.
- Taajuusmuuttajan takana sekä sen ylä- ja alapuolella olevan materiaalin on oltava syttymätöntä.
- Asennuspinnan on oltava mahdollisimman pystysuora ja riittävän vahva kestämään taajuusmuuttajan paino.
- Taajuusmuuttajan yläpuolella on oltava riittävästi vapaata tilaa laitteen jäähdytystä, huoltoa ja käyttöä varten. Katso taajuusmuuttajan ympärille tarvittavan vapaan tilan määritys.
- Varmista, ettei taajuusmuuttajan lähellä ole voimakkaiden magneettikenttien lähteitä, kuten voimakasta virtaa johtavia yksisäikeisiä johtimia tai kontaktoreiden keloja. Voimakas magneettikenttä voi aiheuttaa häiriöitä ja/tai epätarkkuutta taajuusmuuttajan toimintaan.

Tarvittavat työkalut

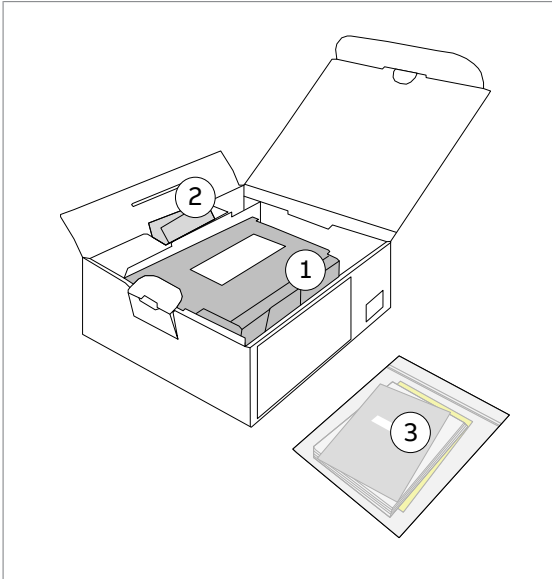
Taajuusmuuttajan mekaaniseen asennukseen tarvitaan seuraavat työkalut:

- pora ja sopivat poranterät
- Ruuvitaltta ja/tai räikkäävain ja sopivan kokoisia hylsyjä.
- mittanauha ja vesivaaka
- henkilösuojaimet.

Pakkauksen purkaminen

Taajuusmuuttajapakkaus ja sen sisältö on esitetty kuvassa. Varmista, että kaikki osat sisältyvät toimitukseen eivätkä ole vahingoittuneet.

Pakkauksen sisältö:



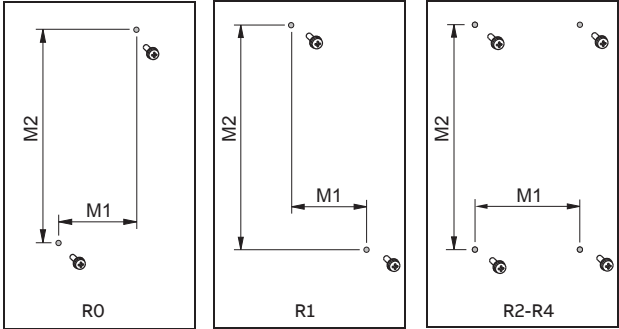
1. taajuusmuuttaja
2. asennustarvikkeet (kaapelikiinnikkeet, metalliset maadoituslevyt, ruuvit jne)
3. asennuksen ja käyttöönoton pikaopas.



Taajuusmuuttajan asentaminen

Taajuusmuuttajan kiinnittäminen ruuveilla

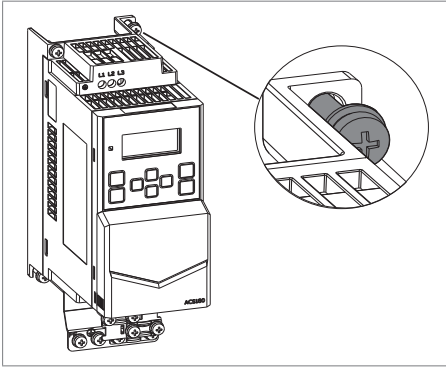
- 1. Tee kiinnityspintaan merkit kiinnitysreikien kohdalle. Katso seuraava kaavio ja [Mitat ja painot \(sivu 114\)](#).
- 2. Pora reiät kiinnitysruuveja varten.



Runkokokoko	M1		M2		Kiinnitysruuvit
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	Metriset mitat
R0	60	2,36	164	6,46	M4
R1	60	2,36	180	7,09	M4
R2	106	4,17	190,5	7,5	M4
R3	148	5,83	191	7,52	M5
R4	234	9,21	191	7,52	M5

- 3. Aseta taajuusmuuttaja kiinnitysreikien kohdalle.
- 4. Kiristä kiinnitysruuvit.





■ **Taajuusmuuttajan asentaminen DIN-asennuskiskoon (runkokoot R0...R2)**

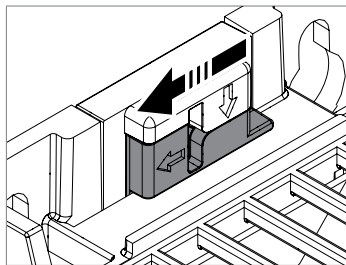
Käytä lisävarusteena saatavaa DIN-kiskoasennussarjaa. Katso [Lisävarusteet \(sivu 177\)](#).



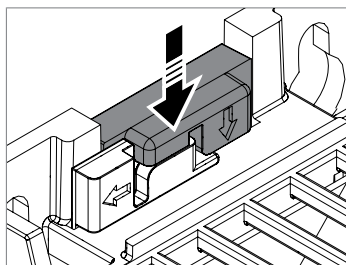
■ Taajuusmuuttajan asentaminen DIN-asennuskiskoon (runkokoot R3 ja R4)

Käytä IEC/EN 60715 top hat -asennuskiskoa, leveys × korkeus = 35 × 7,5 mm.

1. Siirrä lukitusosa vasemmalle.



2. Paina lukituspainike alas ja pidä sitä painettuna.



3. Aseta taajuusmuuttajan yläosassa oleva kiinnityskielekkeet DIN-asennuskiskon yläreunaan.
4. Aseta taajuusmuuttaja DIN-asennuskiskon alareunaa vasten.
5. Vapauta lukituspainike.
6. Siirrä lukitusosa oikealle.
7. Varmista, että taajuusmuuttaja on asennettu oikein.

Jos haluat irrottaa taajuusmuuttajan, avaa lukitusosa tasakärkisellä ruuvitaltalla.



5

Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

Yleistä

Tässä luvussa on ohjeet taajuusmuuttajan sähköasennuksen suunnitteluun.

Vastuunrajoitus

Asennus on aina suunniteltava ja tehtävä paikallisia lakeja ja määräyksiä noudattaen. ABB ei vastaa millään tavalla asennuksista, jotka ovat paikallisten lakien ja/tai muiden määräysten vastaisia. Jos ABB:n antamia suosituksia ei noudateta, taajuusmuuttajan käytössä voi esiintyä ongelmia, joita takuu ei kata.

■ Pohjois-Amerikka

Asennuksen on noudatettava NFPA 70 (NEC)¹⁾ ja/tai Canadian Electrical Code (CE)-määräyksiä sekä paikallisia ja kulloistakin käyttösovellusta koskevia määräyksiä.

¹⁾ National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

Syötön pääerotuslaitteen valinta

Taajuusmuuttaja on varustettava syötön pääerotuslaitteella, joka täyttää paikalliset turvallisuusmääräykset. Erotuslaite on voitava lukita auki-asentoon asennus- ja huolto-toimenpiteitä varten.

Standardiin SFS-EN 60204-1 liittyviä Euroopan unionin direktiivejä ja Ison-Britannian säädöksiä noudattavan erotuslaitteen on oltava tyypiltään jokin seuraavista:

- Käyttökategorian AC-23B (IEC 60947-3) mukainen kytkinerotin
- erotin, jonka apukosketin saa aikaan kytkinlaitteiden kuormituspiirin katkeamisen ennen erottimen pääkoskettimien avaamista (SFS-EN 60947-3)
- erotukseen sopiva standardin IEC 60947-2 mukainen katkaisija.

Pääkontaktorin valinta

Taajuusmuuttaja voidaan varustaa pääkontaktorilla.

Noudata seuraavia ohjeita asiakkaan määrittämää pääkontaktoria valittaessa:

- Kontaktori on mitoitettava taajuusmuuttajan nimellisjännitteen ja -virran mukaan. Huomioi myös ympäristötekijät, kuten ympäröivän ilman lämpötila.
- IEC-asennukset: Valitse kontaktori, jonka käyttökategoria on AC-1 (kuormitettuna suoritettavien toimintojen määrä) standardin IEC 60947-4 mukaan.
- Huomioi sovelluksen käyttöikää koskevat vaatimukset.

Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen

Taajuusmuuttajan kanssa voi käyttää AC-epätahti-induktiomoottoria tai synkronista kestopagneettimoottoria. Moottorin skalaarisäätötilaa käytettäessä taajuusmuuttajaan voidaan kytkeä samanaikaisesti useita epätahtimoottoreita.

Varmista moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuus teknisissä tiedoissa olevasta nimellisarvotaulukosta.

Tehokaapeleiden valinta

■ Yleisiä ohjeita

Verkko- ja moottorikaapelit on valittava paikallisten määräysten mukaisesti.

- **Virta**: Valitse kaapeli, joka pystyy johtamaan suurimman kuormitusvirran ja kestää syöttöverkon mahdollisen oikosulun. Asennustapa ja käyttöympäristön lämpötila vaikuttavat kaapelin virranjohtamiskykyyn. Noudata paikallisia lakeja ja säädöksiä.
- **Lämpötila**: IEC-asennuksissa kaapelin on kestettävä johtimen vähintään 70 °C:n lämpötila jatkuvassa käytössä.
Pohjois-Amerikassa kaapelin on kestettävä vähintään 75 °C:n lämpötila.
Tärkeää: Tietyissä tuotetyypeissä ja lisävarustekokoonpanoissa voidaan edellyttää korkeampaa lämpötilaluokitusta. Katso lisätiedot teknisistä tiedoista.
- **Jännite**: 600 V AC:n kaapeli hyväksytään enintään 500 V AC:n laitteisiin. 750 V AC:n kaapeli hyväksytään enintään 600 V AC:n laitteisiin. 1 000 V AC:n kaapeli hyväksytään enintään 690 V AC:n laitteisiin.

Jotta CE-merkinnän EMC-vaatimukset täyttyvät, käytä suositeltuja kaapelityyppejä. Lisätietoja on kohdassa [Suositellut tehokaapelityypit \(sivu 45\)](#).

Suojatun symmetrisen kaapelin käyttö vähentää sähkömagneettista säteilyä koko laitteistossa, moottorin eristykseen kohdistuvaa räsytystä sekä moottorin laakerivirtoja ja kulumista.

Metalliset kaapeliputket vähentävät koko taajuusmuuttajajärjestelmän sähkömagneettisia häiriöitä.

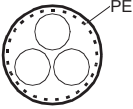
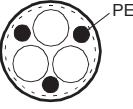
■ Tyypilliset tehokaapelin koot

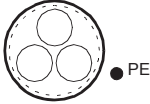
Katso tekniset tiedot.

■ Tehokaapelien tyypit

Suosittelut tehokaapelityypit

Tässä osiossa kuvataan suositeltavat kaapelityypit. Varmista, että valittu kaapelityyppi on myös alueellisten ja kansallisten säädösten mukainen.

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina tai jarruvastuskaapelina
 Symmetrinen suojattu kaapeli (tai panssarikaapeli), jossa on kolme vaihejohtinta ja suojavaippana konsentrisen PE-johdin (tai panssari).	Kyllä	Kyllä
 Symmetrinen suojattu kaapeli (tai panssarikaapeli), jossa on kolme vaihejohtinta, symmetrinen PE-johdin ja suojavaippa (tai panssari).	Kyllä	Kyllä

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina tai jarruvastuskaapelina
 Symmetrinen suojattu kaapeli (tai panssarikaapeli), jossa on kolme vaihejohdinta ja suojavaippa (tai panssari) sekä erillinen PE-johdin/-kaapeli.¹⁾	Kyllä	Kyllä

¹⁾ Erillinen PE-johdin tarvitaan, jos kaapelin suojavaipan (tai panssarin) johtokyky ei riitä suojamaadoitukseen.

Vaihtoehtoiset tehokaapelityypit

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina tai jarruvastuskaapelina
 Nelijohtiminen kaapeli muovikuoressa (kolme vaihejohdinta ja suojamaa)	Kyllä, jos vaihejohdin on pienempi kuin 10 mm ² (8 AWG) Cu.	Kyllä, jos vaihejohdin on pienempi kuin 10 mm ² (8 AWG) Cu tai moottorin teho on enintään 30 kW (40 hp). Huomautus: Suojattua tai panssaroitua kaapelia tai metallisia suojaputkia suositellaan kaikissa tapauksissa, jotta radiotaajuiset häiriöt pysyvät mahdollisimman vähäisinä.
 Nelijohtiminen panssarikaapeli (kolme vaihejohdinta ja PE)	Kyllä	Kyllä, jos vaihejohdin on pienempi kuin 10 mm ² (8 AWG) Cu tai moottorin teho on enintään 30 kW (40 hv).
 Suojattu (Al/Cu-suojaivaippa tai panssari)¹⁾ nelijohtinkaapeli (kolme vaihejohdinta ja PE)	Kyllä	Kyllä, jos moottorin teho on enintään 100 kW (135 hv). Potentiaalinen tasaus moottorin rungon ja käytettävän laitteen välillä on tällöin välttämätön.

¹⁾ Panssari voi toimia EMC-suojana, mikäli se tuottaa saman suojauksen kuin suojatun kaapelin konsentrisen EMC-suojaus. Jotta suojaus toimisi korkeilla taajuuksilla, suojavaipan johtokykyyn on oltava vähintään 1/10 vaihejohtimen johtokyvystä. Suojavaipan tehokkuus voidaan arvioida suojavaipan induktanssista, jonka on oltava vähäinen ja vain heikosti riippuvainen taajuudesta. Vaatimukset täyttyvät, kun käytetään kuparista tai alumiinista suojavaippaa. Teräsvaipan poikkileikkauksen on oltava laaja ja suojavaipan kierteen loiva. Galvanointi lisää suuritaajuisia johtavuutta verrattuna galvanioimattomaan teräkseen.

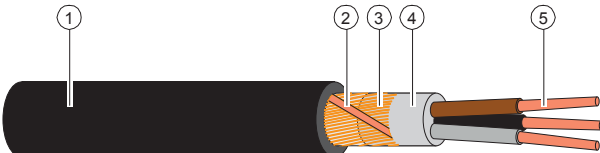
Kielletyt tehokaapelityypit

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina tai jarruvastuskaapelina
 Symmetrinen suojattu kaapeli, jossa jokaisella vaihejohtimella on erillinen suojavaippa	Nro	Nro

■ Tehokaapelin suojavaippa

Jos kaapelin suojavaippa muodostaa ainoan suojamaajohtimen (PE), on varmistettava, että sen johtavuus täyttää PE-johtimille asetetut vaatimukset.

Säteileviä ja johtuvia radiotaajuisia häiriöitä voidaan vähentää tehokkaasti, kun suojavaipan johtokyky on vähintään 1/10 vaihejohtimen johtokyvystä. Vaatimukset täyttyvät, kun käytetään kuparista tai alumiinista suojavaippaa. Taajuusmuuttajan moottorikaapelin suojavaipan vähimmäisvaatimus näkyy alla olevassa kuvassa. Suojavaipassa on samankeskinen kuparijohdinkerros, jossa on kierretty kuparifolio tai kuparilanka. Mitä parempi ja tiukempi suojavaippa on, sitä alhaisempia ovat häiriösäteily ja laakerivirrät.

	
1	Eristyskuori
2	Kierretty kuparifolio tai kuparilanka
3	Kuparilankavaippa
4	Sisäeristys
5	Vaihejohdin

Maadoitusvaatimukset

Tässä osiossa kuvataan taajuusmuuttajan maadoittamista koskevat yleiset vaatimukset. Noudata taajuusmuuttajan maadoituksen suunnittelussa kaikkia sovellettavia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.

Suojamaajohtimen tai -johdinten sähkönjohtavuuden on oltava riittävä.

Ellei paikallisissa sähköasennuksissa koskevissa säädöksissä toisin edellytetä, suojamaajohtimen poikkipinta-alan on sovittava yhteen standardin IEC 60364-4-41:2005 kohdassa 411.3.2 vaaditun automaattisen syötönkatkaisun kanssa ja kestettävä mahdolliset vikatilanteet, jotka voivat esiintyä suojalaitteen katkaisuviiveen aikana. Suojamaajohtimen poikkipinta-ala on valittava seuraavasta taulukosta tai laskettava standardin IEC 60364-5-54 kohdassa 543.1 kuvatulla tavalla.

Taulukossa on ilmoitettu standardin IEC/UL 61800-5-1 mukainen vaihejohtimen koon mukaan määräytyvä suojamaajohtimen minimipoikkipinta-ala, kun vaihejohdin tai -johtimet ja suojajohdin on valmistettu samasta metallista. Jos johtimet on valmistettu eri metalleista, suojamaajohtimen poikkipinta-ala on määritettävä tavalla, joka tuottaa tämän taulukon tuloksia vastaavan konduktanssin.

Vaihejohtimien poikkipinta-ala S (mm ²)	Vastaavan suojamaajohtimen pienin poikkipinta-ala S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S^{1)}$
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

1) Lisätietoja IEC-asennusten pienimmästä johdinkoosta on kohdassa [Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – IEC](#).

Jos suojamaajohdin ei ole syöttökaapelin tai virransyöttökaapelin kotelon osa, poikkipinta-alan on oltava vähintään:

- 2,5 mm², jos johdin on mekaanisesti suojattu tai
- 4 mm², jos johdinta ei ole suojattu mekaanisesti. Jos laitteisto kytketään liitäntäjohdolla, suojamaajohtimen on oltava viimeinen katkeava johdin, mikäli vedonpoistomekanismeissa tapahtuu vika.

■ Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – IEC

Tässä osiossa kuvataan standardin IEC/EN 61800-5-1 mukaiset maadoitusvaatimukset.

Koska taajuusmuuttajan normaali kosketusvirta on suurempi kuin 3,5 mA AC tai 10 mA DC:

- Suojamaajohtimen vähimmäismitan on oltava paikallisten suuria virtoja kuljettavia maadoitusjohtimia sisältäviä laitteistoja koskevien turvallisuusmääräysten mukainen sekä
- kytkennässä on käytettäviä jotakin seuraavista tavoista:
 1. kiinteä kytkentä ja:
 - suojamaajohdin, jonka poikkipinta-ala on vähintään 10 mm² Cu tai 16 mm² Al (vaihtoehtona sovelluksissa, joissa alumiinikaapelien käyttö on sallittu), tai

- toinen, poikkipinta-alaltaan alkuperäistä suojamaajohdinta vastaava suojamaajohdin, tai
 - laite, joka katkaisee syötön automaattisesti, jos suojamaajohdin vahingoittuu.
2. liitäntä, jossa käytetään standardin IEC 60309 mukaista teollisuusliitintä sekä suojamaajohdinta, jonka poikkipinta-ala on vähintään $2,5 \text{ mm}^2$ osana monijohdinvirtakaapelia. Kytkentään on toteutettava riittävä vedonpoisto.

Jos suojamaajohdin reititetään pistokkeen ja pistorasian tai vastaavan irtikytkentätavan kautta, kytkennän purkaminen saa olla mahdollista vain virran ollessa samanaikaisesti katkaistuna.

Huomautus: Tehokaapelien vaippoja voi käyttää maadoitusjohtimina vain, jos niiden johtavuus on riittävä.

■ Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – UL (NEC)

Tässä osiossa kuvataan standardin UL 61800-5-1 mukaiset maadoitusvaatimukset.

Suojamaajohdin on mitoittettava National Electric Code -säädösten (ANSI/NFPA 70) kohdassa 250.122 ja taulukossa 250.122 määritetyllä tavalla.

Jos laitteisto kytketään liitäntäjohdolla, suojamaajohtimen kytkeminen irti saa olla mahdollista vain virran ollessa katkaistuna.

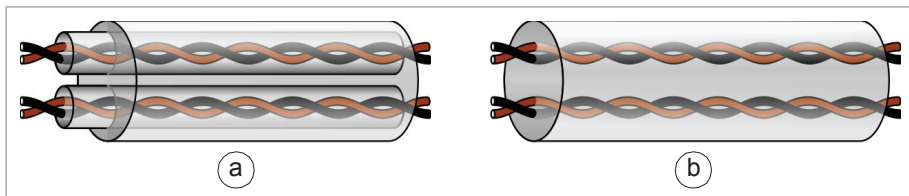
Ohjauskaapeleiden valinta

■ Suojavaippa

Käytä vain suojattuja ohjauskaapeleita.

Käytä analogiasignaaleille kaksoissuojattua, kierrettyä parikaapelia. ABB suosittelee samaa kaapelityyppiä myös pulssianturin signaaleille. Käytä jokaiselle signaalille yhtä suojattua paria. Analogiasignaaleille ei saa käyttää yhteistä paluujohdinta.

Kaksoissuojattu kaapeli (a) on paras vaihtoehto pienjännitteisille digitaalisignaaleille, mutta myös yksinkertaisesti suojattua kierrettyä parikaapelia (b) voidaan käyttää.



■ Signaalit eri kaapeleissa

Analogisia ja digitaalisia signaaleja varten on käytettävä erillisiä, suojattuja kaapeleita. 24 V DC ja 115/230 V AC -signaaleja ei saa kytkeä samaan kaapeliin.

■ Signaalit, joita voidaan käyttää samassa kaapelissa

Jännitteeltään alle 48 V:n releohjattuja signaaleja voidaan käyttää samoissa kaapeleissa kuin digitaalitusignaaleja. Releohjattujen ohjaussignaalien täytyy kulkea kierrettyinä pareina.

■ Relekaapeli

Kaapelityyppi, jossa on punottu metallinen suojavaippa (esimerkiksi ÖLFLEX, valmistaja LAPPKABEL, Saksa), on ABB:n testaama ja hyväksymä.

■ Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen kaapeli

Käytä EIA-485-liitäntää ja kaapelia, jossa on urospuoliset RJ-45-liittimet ja jonka luokitus on CAT 5e tai parempi. Kaapelin enimmäispituus on 100 m.

■ PC-kaapeli

Kytke Drive Composer -työkalu taajuusmuuttajaan ohjauspaneelin USB-portin kautta. Käytä USB-kaapelia, jossa on tietokoneen päässä tyypin A liitin ja ohjauspaneelin päässä tyypin Mini-B liitin. Kaapelin enimmäispituus on 3 m.

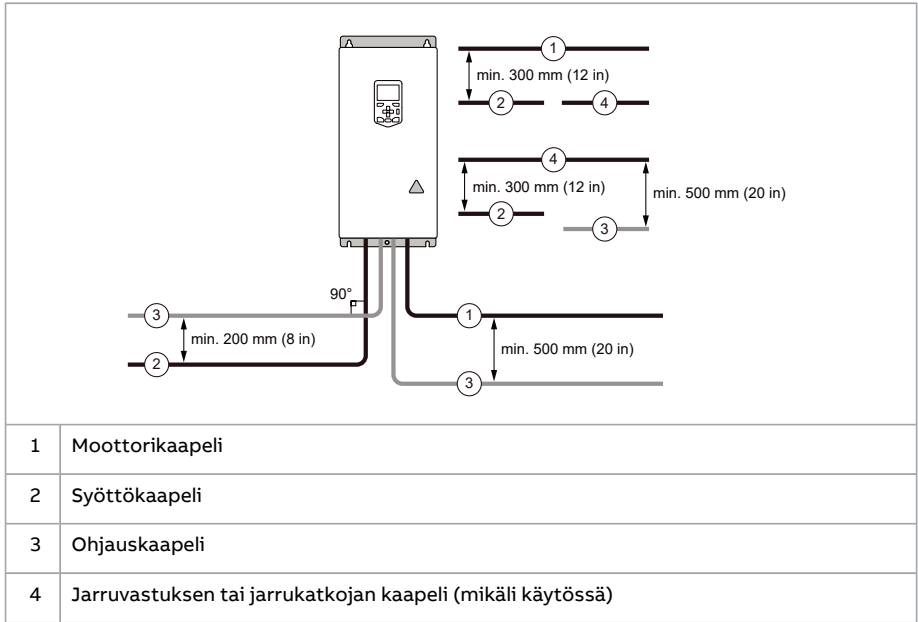
Kaapelireitit

■ Yleisiä ohjeita – IEC

- Reititä moottorikaapeli erikseen muista kaapeleista. Eri taajuusmuuttajien moottorikaapelit voidaan asentaa vierekkäin.
- Asenna moottorikaapeli, syöttötehokaapeli ja ohjauskaapelit erillisille hyllyille.
- Vältä moottorikaapeleiden ja muiden kaapeleiden pitkiä rinnakkaisvetoja.
- Jos ohjauskaapelit on vedettävä ristiin tehokaapelin kanssa, kaapeleiden kulman on oltava 90 astetta tai mahdollisimman lähellä sitä.
- Taajuusmuuttajan kautta ei saa kulkea ylimää räisiä kaapeleita.
- Varmista, että kaapelihyllyt on kytketty hyvin toisiinsa sekä maadoituselektrodeihin. Paikallista potentiaalin tasausta voidaan parantaa käyttämällä alumiinihyllyjärjestelmiä.

Seuraavassa kuvassa annetaan esimerkki kaapelointiohjeista ja taajuusmuuttajan kytkennästä.

Huomautus: Jos moottorikaapeli on symmetrinen ja siinä on suojavaippa ja jos sen rinnakkaiset osuudet muiden kaapelien kanssa ovat lyhyitä (< 1,5 m



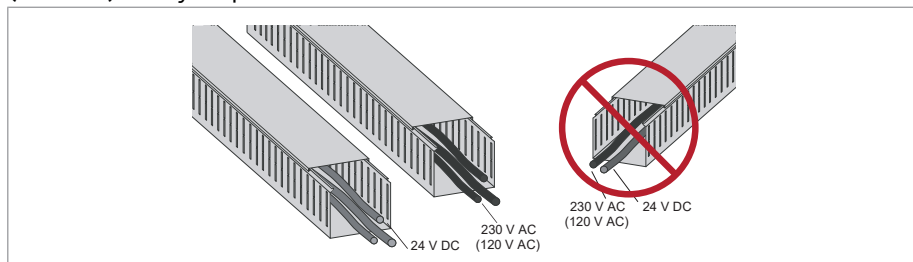
■ Jatkuva moottorikaapelin suojaus/sähköjohtoputki ja moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo

Häiriösäteilyn vähentäminen, kun moottorikaapeliin taajuusmuuttajan ja moottorin väliin on asennettu turvakytкимиä, kontaktoreita, kytkentäkoteloita tai muita samantyyppisiä laitteita:

- Asenna laite metallikoteloon.
- Käytä symmetristä suojattua kaapelia tai asenna kaapeli metalliseen sähköjohtoputkeen.
- Varmista, että taajuusmuuttajan on moottorin välisellä suojauksella tai sähköjohtoputkella on hyvä ja jatkuva galvaaninen yhteys.
- Liitä suojaus/sähköjohtoputki taajuusmuuttajan ja moottorin suojamaaliittimeen.

■ Erilliset ohjauskaapelikanavat

Vedä 24 V DC- ja 230 V AC (120 V AC) -ohjauskaapelit erillisiin kaapelikanaviin, ellei 24 V DC -kaapelissa ole 230 V AC (120 V AC) -eristystä tai ellei sitä ole eristetty 230 V AC (120 V AC) -eristysvaipalla.



Oikosulkusuojauksen ja termisen ylikuormitussuojauksen toteuttaminen

■ Taajuusmuuttajan ja syöttökaapelin oikosulkusuojaus

Käytä taajuusmuuttajan teknisissä tiedoissa määritettyjä varokkeita. Varmista myös, että syöttöverkko täyttää vaatimukset (varokkeiden pienin sallittu oikosulkuvirta).

Sulakkeet estävät taajuusmuuttajaa ja lisälaitteita vaurioitumasta, jos taajuusmuuttajan sisällä sattuu oikosulku. Jakokeskukseen sijoitettuina varokkeet suojaavat myös syöttökaapelia oikosulkutilanteessa.

Lisätietoja vaihtoehtoisista oikosulkusuojaustavoista on taajuusmuuttajan teknisissä tiedoissa.

■ Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus

Taajuusmuuttaja suojaa moottorikaapelia ja moottoria oikosulkutilanteissa seuraavien ehtojen täyttyessä:

- moottorikaapeli on mitoitettu oikein
- moottorikaapelin tyyppi noudattaa ABB:n antamia moottorikaapelin valintaohjeita
- kaapelin pituus ei ylitä taajuusmuuttajalle määritettyä enimmäispituutta
- parametrin 99.10 Moottorin nimellisteho arvo on yhtä suuri kuin moottorin nimellisarvokilvessä annettu arvo.

Sähkötehon lähdön oikosulkusuojauspiirit täyttävät standardin IEC 60364-4-41 2005/AMD1 vaatimukset.

■ Taajuusmuuttajan ja syöttö- ja moottorikaapelien suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

Jos kaapelit on mitoitettu oikein suhteessa nimellisvirtaan, taajuusmuuttaja suojaa itsensä sekä syöttö- ja moottorikaapelit termiseltä ylikuormitukselta. Muita termisen ylikuormituksen suojalaitteita ei tarvita.



VAROITUS!

Jos taajuusmuuttaja kytketään useisiin moottoreihin, jokainen moottorikaapeli ja moottori on suojattava ylikuormitusta vastaan erillisellä moottorin termisellä ylikuormitussuojalla. Taajuusmuuttajan ylikuormitussuojaus säädetään yhteenlasketun moottorikuormituksen mukaan. Suojaus ei välttämättä laukea vain yhden moottorin ylikuormitukseen.

■ Moottorin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

Moottori on suojattava termiseltä ylikuormitukselta määräysten mukaan, ja moottorin virta on katkaistava heti, kun ylikuormitus havaitaan. Taajuusmuuttajassa on moottorin lämpövalvontatoiminto, joka suojaa moottoria ja katkaisee virran tarvittaessa. Taajuusmuuttajan parametriarvon mukaan toiminto valvoo joko laskettua (moottorin lämpömalliin perustuvaa) lämpötila-arvoa tai moottorin lämpötila-anturien ilmoittamaa todellista lämpötilaa.

Moottorin lämpösuojausmalli tukee lämpömuistin säilytystä ja nopeuserkkyyttä. Käyttäjä voi säätää lämpömallia syöttämällä lisätietoja moottorista ja kuormasta.

Yleisimmät lämpötila-anturityypit ovat PTC ja Pt100.

Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.

■ Moottorin suojaaminen ylikuormitukselta ilman lämpömallia tai lämpötila-antureita

Moottorin ylikuormitussuojaus suojaa moottorin ylikuormitukselta ilman moottorin lämpömallia tai lämpötila-antureita.

Useat eri standardit vaativat ja kuvaavat moottorien ylikuormitussuojausta, mukaan lukien US National Electric Code (NEC) sekä yleinen UL/IEC 61800-5-1 -standardi yhdessä standardin UL/IEC 60947-4-1 kanssa. Standardit sallivat moottorin ylikuormitussuojauksen ilman ulkoisia lämpötila-antureita.

Taajuusmuuttajan suojaustoiminto sallii käyttäjän määrittää toimintaluokan samaan tapaan kuin ylikuormitusreleet on määritetty standardeissa UL/IEC 60947-4-1 ja NEMA ICS 2.

Moottorin lämpösuojaus tukee lämpömuistin säilytystä ja nopeuserkkyyttä.

Lisätietoja on taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa.

Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen



VAROITUS!

IEC 61800-5-1 edellyttää kaksinkertaista tai vahvistettua eristystä jännitteisten ja kosketettavien osien välillä seuraavissa tilanteissa:

- käsiteltävät osat eivät ole johtavia tai
- käsiteltävät osat ovat johtavia mutta niitä ei ole liitetty suojamaahan.

Noudata tätä vaatimusta, kun suunnittelet moottorin lämpötila-anturin ja taajuusmuuttajan välistä kytkentää.

Käytettävissä ovat seuraavat vaihtoehtoiset toteutustavat:

1. Jos anturin ja moottorin jännitteisten osien välillä on kaksinkertainen tai vahvistettu eristys: Voit liittää anturin suoraan taajuusmuuttajan analogisiin/digitaalisiin tulo-liitäntöihin. Katso ohjauskaapelin kytkentäohje. Varmista, että jännite ei ylitä anturin suurinta sallittua jännitettä.
2. Jos anturin ja moottorin jännitteisten osien välillä on tavallinen eristys tai jos eristyksen tyyppiä ei tiedetä: Anturi voidaan liittää taajuusmuuttajan digitaalitulon ulkoisen releen kautta. Anturin ja releen on muodostettava kaksinkertainen tai vahvistettu eristys moottorin jännitteisten osien ja taajuusmuuttajan digitaalitulon välille. Varmista, että jännite ei ylitä anturin suurinta sallittua jännitettä.

Taajuusmuuttajan maasulkusuojaus

Taajuusmuuttajassa on sisäinen maasulkusuoja, joka suojaa laitetta moottorissa tai moottorikaapelissa esiintyviltä maavuodoilta. Maasulkusuoja ei suojaa laitteen käyttäjää eikä anna palosuojausta. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.

■ Vikavirtasuojien yhteensopivuus

Taajuusmuuttajaa voidaan käyttää tyyppin B vikavirtasuojien kanssa.

Huomautus: Taajuusmuuttajassa on vakiovarusteena kondensaattoreita, jotka on kytketty pääpiiriin ja rungon väliin. Kondensaattorit ja pitkät moottorikaapelit lisäävät maavuotovirtaa ja voivat aiheuttaa vikavirtasuojien virhelaukeamisia.

Hätäpysäytystoiminnon toteuttaminen

Hätäpysäyttimet on asennettava turvallisuussyistä jokaiseen ohjauspaikkaan sekä muihin ohjauspisteisiin, joissa hätäpysäytystä voidaan tarvita. Rakenna hätäpysäytys sitä koskevien standardien mukaisesti.

Hätäpysäytystoiminto voidaan toteuttaa taajuusmuuttajan Safe torque off -toiminnolla.

Huomautus: Taajuusmuuttajan ohjauspaneelin pysäytyspainikkeen painaminen ei aiheuta moottorin hätäpysäytystä eikä irrota taajuusmuuttajaa vaarallisesta jännitepotentiaalista.

Safe torque off -toiminnon toteuttaminen

Katso luku [Safe torque off -toiminto \(sivu 153\)](#).

Turvakytkimen käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välissä

ABB suosittelee turvakytkimen asentamista kestopagneettimoottorin ja taajuusmuuttajan lähdön väliin, jotta moottori voidaan erottaa taajuusmuuttajasta taajuusmuuttajan huollon aikana.

Taajuusmuuttajan ja moottorin välisen kontaktorin ohjauksen toteutus

Lähtökontaktorin ohjauksen toteutus tehdään moottorin valitun säätötilan ja pysäytystavan mukaan.

Jos moottorinsäätötilaksi on valittu vektorisäätö ja moottorin pysäytys rampilla, avaa kontaktori seuraavia vaiheita noudattaen:

1. Anna taajuusmuuttajalle pysäytyskomento.
2. Odota, kunnes taajuusmuuttaja hidastaa moottorin nollanopeuteen.
3. Avaa kontaktori.



VAROITUS!

Jos moottorinsäätötila on vektorisäätö, älä avaa lähtökontaktoria silloin, kun taajuusmuuttaja ohjaa moottoria. Moottorin ohjaus toimii kontaktoria nopeammin ja pyrkii säilyttämään kuormitusvirran. Tämä voi aiheuttaa kontaktorin vaurioitumisen.

Jos moottorinsäätötilaksi on valittu vektorisäätö ja moottori pysähtyy vapaasti pyörien, kontaktori voidaan avata heti, kun taajuusmuuttaja on vastaanottanut pysäytyskomennon. Tämä on voimassa myös, jos moottorinsäätötilaksi on valittu skalaarisäätötila.

Relelähtöjen koskettimien suojaaminen

Kun jännite katkaistaan, induktiiviset kuormat (releet, kontaktorit, moottorit) aiheuttavat jännitepiikkejä.

On erittäin suositeltavaa varustaa induktiiviset kuormat häiriöitä vaimentavilla piireillä (varistoreilla, RC-suotimilla [AC] tai diodeilla [DC]), joiden avulla sähkömagneettiset häiriöt voidaan minimoida jännitettä katkaistaessa. Jos häiriöitä ei vaimenneta, ne voivat kytkeytyä kapasitiivisesti tai induktiivisesti ohjauskaapelin muihin johtimiin ja lisätä järjestelmän muiden osien vahingoittumisriskiä.

Suojakomponentti asennetaan mahdollisimman lähelle induktiivista kuormaa. Älä asenna suojakomponentteja relelähtöihin.

56 Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

1	Relelähtö
2	Varistori
3	RC-suodin
4	Diodi

6

Sähköliitännät

Yleistä

Tässä luvussa kuvataan:

- eristyksen mittaaminen
- maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen
- EMC-suotimen kytkennän muuttaminen
- syöttö- ja ohjauskaapelien kytkeminen
- lisävarustemoduulien asentaminen
- PC-tietokoneen kytkeminen.

Tarvittavat työkalut

Taajuusmuuttajan sähköasennukseen tarvitaan seuraavat työkalut:

- kuorintapihdit
- ruuvitaltta ja/tai räikkävain ja sopivan kokoisia hylsyjä. Suositeltu varren pituus moottorikaapeleiden liittimiin on 150 mm.
- lyhyt litteäkärkinen ruuvitaltta I/O-liittimiä varten
- momenttiavain
- yleismittari ja jänniteilmaisoin
- henkilösuojaimet.



eristysvastuksen mittaaminen

■ taajuusmuuttajan eristysvastuksen mittaaminen



VAROITUS!

Älä tee taajuusmuuttajalle jännitekokeita tai eristysvastusmittauksia. Mittaukset voivat vaurioittaa taajuusmuuttajaa. Jokaisen taajuusmuuttajan pääpiirin ja rungon välinen eristys on testattu tehtaalla. Taajuusmuuttajan sisällä on myös jännitteenrajoituspiirejä, jotka rajoittavat testausjännitettä automaattisesti.

■ syöttökaapelin eristysvastuksen mittaaminen

Mittaa syöttökaapelin eristysvastus paikallisten määräysten mukaisesti ennen kaapelin kytkemistä taajuusmuuttajaan.

■ Moottorin ja moottorikaapelin eristysvastuksen mittaaminen

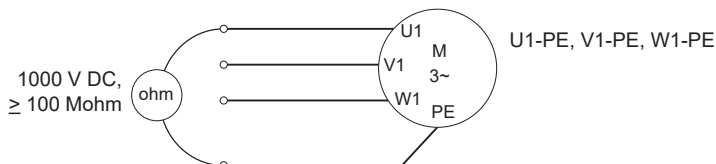


VAROITUS!

Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotoimia saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa [Säköturvallisuuteen liittyvät varoitukset \(sivu 16\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Varmista, että moottorikaapeli on irrotettu taajuusmuuttajan lähtöliittimistä.
3. Mittaa jokaisen vaihejohtimen ja suojamaajohtimen (PE) välinen eristysvastus 1 000 V DC:n mittausjännitteellä. ABB:n moottoreiden eristysvastuksen tulee olla yli 100 megaohmia (ohjearvo lämpötilassa 25 °C). Lisätietoja muiden moottorien eristysvastuksista on valmistajan toimittamissa ohjeissa.

Huomautus: Moottorin kotelon sisällä oleva kosteus pienentää eristysvastusta. Jos epäilet, että moottorissa voi olla kosteutta, kuivata se ja suorita mittaus uudelleen.



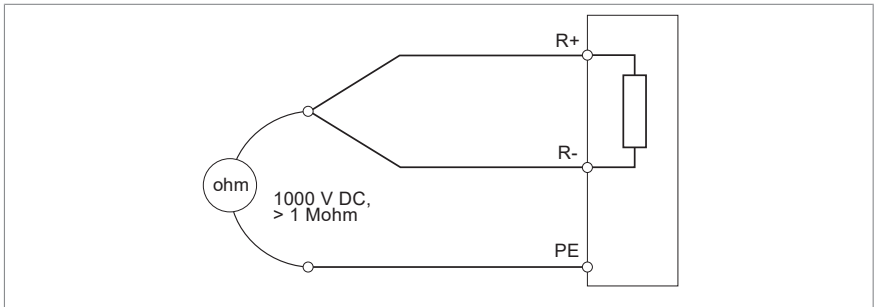
■ Jarruvastuspiirin eristysvastuksen mittaaminen



VAROITUS!

Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 16\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Varmista, että vastuskaapeli on kiinnitetty vastukseen ja irrotettu taajuusmuuttajan lähtöliittimistä.
3. Kytke vastuskaapelin johtimet R+ ja R- yhteen taajuusmuuttajan päässä. Mittaa johdinten ja PE-johtimen välinen eristysvastus käyttämällä mittaussännitettä 1000 V DC. Eristysvastuksen on oltava vähintään 1 Mohm.



Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen

■ EMC-suodin

ACS180-04S-...-1/4-taajuusmuuttajassa on vakiovarusteena sisäinen EMC-suodin. Taajuusmuuttaja, jonka sisäinen EMC-suodin on kytketty, voidaan asentaa symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon (keskipistemaadoitettu tähtikytkentä). Tietoja muista verkoista on oppaassa [EMC-suotimen ja maadoitusjärjestelmän välinen yhteensopivuus \(sivu 60\)](#).

Huomautus: Jos EMC-suodin kytketään irti, taajuusmuuttajan sähkömagneettinen yhteensopivuus heikkenee.



VAROITUS!

Älä asenna sisäisellä EMC-suotimella varustettua taajuusmuuttajaa maadoitusjärjestelmään, jonka kanssa EMC-suodin ei ole yhteensopiva (esimerkiksi IT-verkkoon). Verkon jännite kytkeytyy sisäisen EMC-suotimen kondensaattorien kautta maapotentiaaliin, mikä saattaa aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa laitetta.



■ EMC-suotimen ja maadoitusjärjestelmän välinen yhteensopivuus



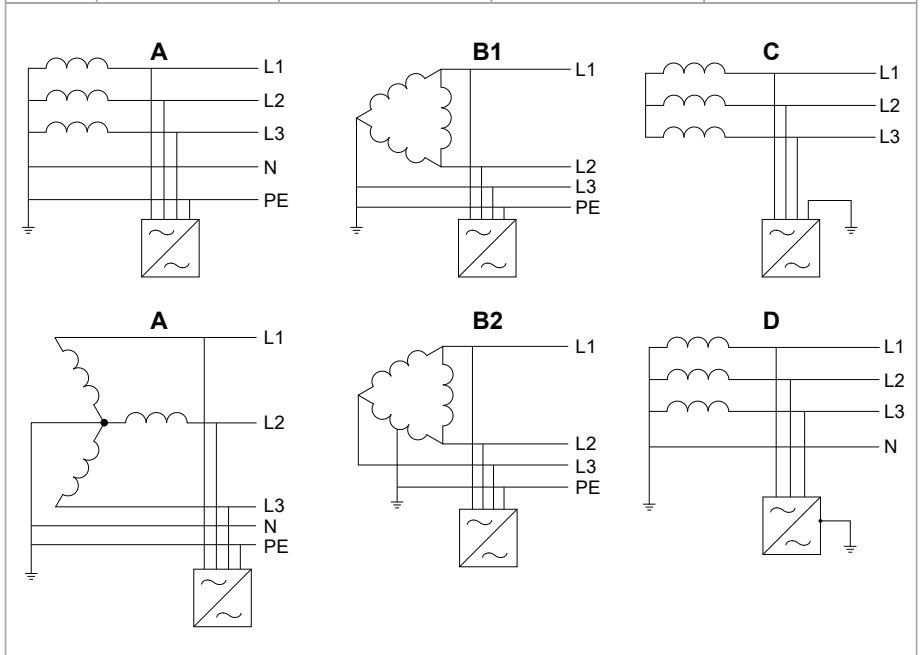
VAROITUS!

Ohjeiden noudattamatta jättämisestä voi seurata käyttäjän loukkaantuminen tai laitteiston vahingoittuminen.



Sisäinen EMC-suodin kytketään metallisella VAR-ruuvilla. Ruuvit asennetaan tehtaalla. Ruuvien materiaali (muovi tai metalli) riippuu laiteversiosta. Tarkista ruuvit ja tee taukukassa annetut toimenpiteet ennen taajuusmuuttajan tulovirran kytkemistä.

Ruuvin merkin-tä	Ruuvin materiaali	Millon EMC- tai VAR-ruuvi on poistettava?		
		Symmetrisesti maadoitettu TN-S-verkko, esim. keskipiste-maadoitettu tähti-kytkentä (A)	Epäsymmetrisesti maadoitettu kolmio-verkko (B1), keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko (B2) tai TT (D) -verkko	IT-verkot (maadoittamattomat tai suuromaisesti maadoitetut) C
EMC	Metalli	Älä poista	Poista	Poista
	Muovi	Älä poista ¹⁾	Älä poista	Älä poista
VAR ²⁾	Metalli	Älä poista	Älä poista	Poista
	Muovi	Älä poista	Älä poista	Älä poista



1) Sisäinen EMC-suodin voidaan kytkeä asentamalla metalliruuvi (sisältyy taajuusmuuttajan toimitukseen).

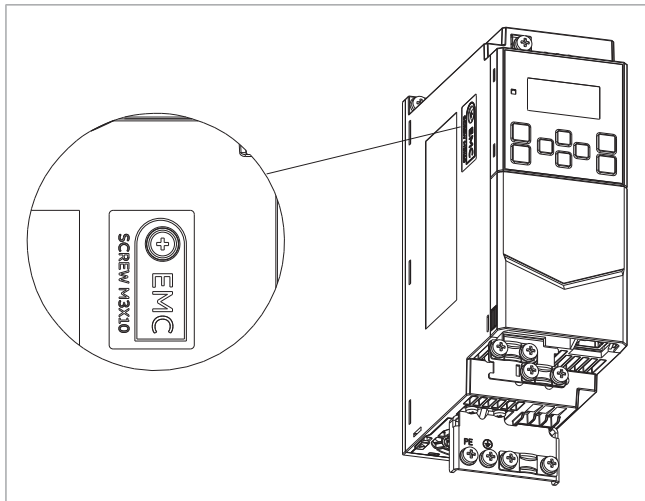
2) Kaikissa ACS180-taajuusmuuttajissa ei ole VAR-ruuvia.

Huomautus: ACS180-04N-...-4-taajuusmuuttajat eivät tue kulmasta maadoitettuja kolmioverkkoja (B1).

Lisätietoja ruuvien paikoista on kohdassa [EMC-suotimen kytkeminen irti](#) (sivu 62).

■ EMC-suotimen kytkeminen irti

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varoitukset](#) (sivu 16) kuvatut vaiheet.
2. Voit kytkeä EMC-suotimen irti irrottamalla metallisen EMC-ruuvin. Sijainti vaihtelee. Katso [Sijoittelukuva](#) (sivu 27).



■ Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon

Taajuusmuuttaja voidaan asentaa TT-verkkoon, mikäli seuraavat edellytykset täyttyvät:

1. Syöttöjärjestelmässä on vikavirtasuojakytkin.
2. Sisäinen EMC-suodin on kytketty irti. Jos EMC-suodinta ei ole kytketty irti, sen vuotovirta aiheuttaa vikavirtasuojakytkimen laukeamisen.

Huomautus:

- ABB ei takaa EMC-suorituskykyä, koska sisäinen EMC-suodin on kytketty irti.
- ABB ei takaa taajuusmuuttajan sisäänrakennetun maavuototunnistimen toimimista.
- Suurissa järjestelmissä vikavirtasuojakytkin voi laukea ilman todellista syytä.

■ Sähköverkon maadoitusjärjestelmän selvittäminen



VAROITUS!

Tässä kohdassa kuvatut työt saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen. Työ voidaan asennuspaikasta riippuen luokitella jännitetyöksi. Jatka vain, jos olet sähköalan ammattilainen ja sinulla on asianmukaiset luvat työn tekemiseen. Noudata paikallisia määräyksiä. Määräysten laiminlyönti voi aiheuttaa loukkaantumisen tai kuoleman.

Voit määrittää maadoitusjärjestelmän tyypin tarkastelemalla syöttömuuntajakytkentää. Perehdy myös rakennuksen sähkökaavioihin. Jos tämä ei ole mahdollista, mittaa seuraavat jännitteet jakokeskuksessa ja määritä maadoitusjärjestelmän tyyppi taulukon avulla.

1. tulojännite/pääjännite (U_{L-L})
2. tulojännite linja 1–maa (U_{L1-G})
3. tulojännite linja 2–maa (U_{L2-G})
4. tulojännite linja 3–maa (U_{L3-G})

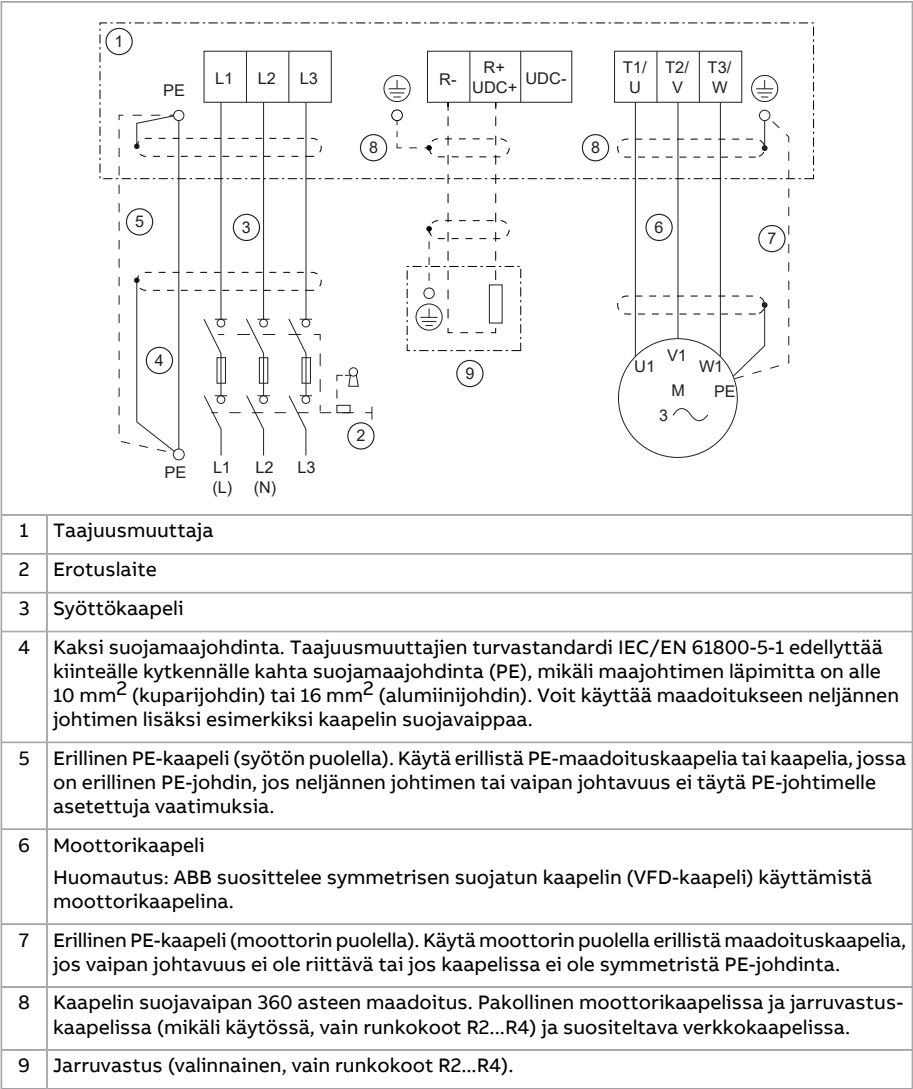
Seuraava taulukko esittää eri maadoitusjärjestelmien linjasta maahan -jännitteet suhteessa pääjännitteeseen.

U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	Sähköverkon tyyppi
X	0,58-X	0,58-X	0,58-X	TN-S-järjestelmä (symmetrisesti maadoitettu)
X	1,0-X	1,0-X	0	Kulmasta maadoitettu kolmioverkko (epäsymmetrinen)
X	0,866-X	0,5-X	0,5-X	Keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko (epäsymmetrinen)
X	Vaihteleva taso vs. aika	Vaihteleva taso vs. aika	Vaihteleva taso vs. aika	Epäsymmetriset IT-verkot (maadoittamattomat ja suurohmisesti [>30 ohmia] maadoitetut)
X	Vaihteleva taso vs. aika	Vaihteleva taso vs. aika	Vaihteleva taso vs. aika	TT-järjestelmä (kuluttajan suojavaaliitöntä on toteutettu paikallisen maaelektroodin kautta ja generaattorilla on erillinen suojavaali)



Tehokaapeliliitännät

Kytkentäkaavio



■ Kytkenän tekeminen

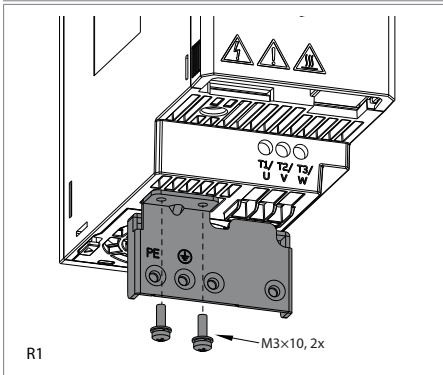
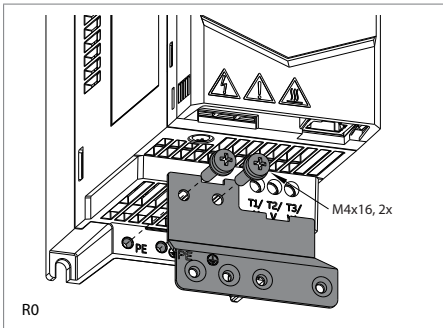


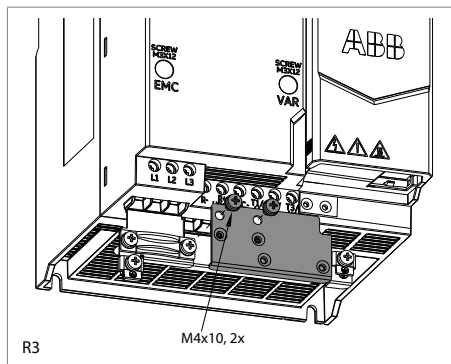
VAROITUS!

Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

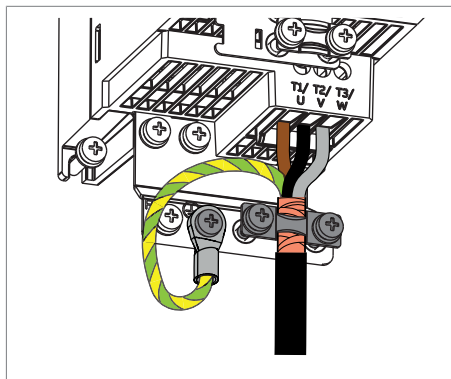
Kiristysmomentit annetaan kohdassa [Virtakaapeleiden liitintiedot \(sivu 118\)](#).

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa [Säköturvallisuuteen liittyvät varoitukset \(sivu 16\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Asenna maadoituslevy ja kiinnitä se ruuvilla.



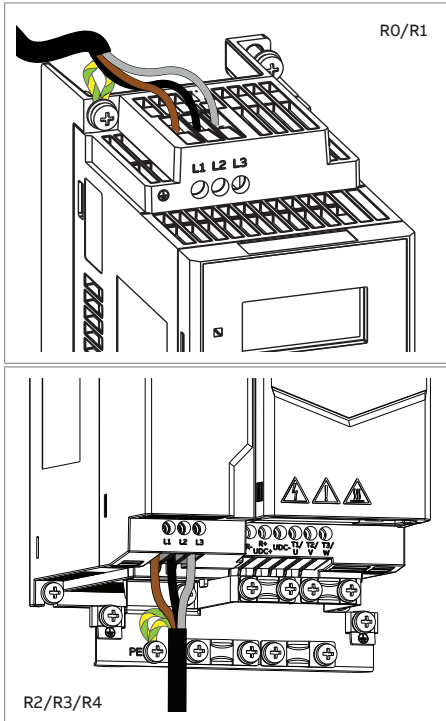


3. Kuori moottorikaapeli.
4. Kiinnitä moottorikaapelin suojavaippa maadoitusliittimeen.



5. Kierrä moottorikaapelin suojavaippa yhteen, merkitse se keltavihreällä ja kytke se maadoitusliittimeen.
6. Kytke moottorikaapelin vaihejohtimet T1/U-, T2/V- ja T3/W-moottoriliittimiin.
7. Jos jarruvastus on käytössä rungoissa R2...R4, kytke jarruvastuksen kaapeli liittimiin R- ja UDC+. Käytä suojattua kaapelia ja kiinnitä kaapelin suojavaippa maadoitusliittimeen (360 asteen maadoitus).
8. Kuori syöttökaapeli.

9. Jos syöttökaapelissa on suojavaippa, kierrä se yhteen, merkitse se keltavihreällä ja kytke se suojamaaliittimeen (PE).



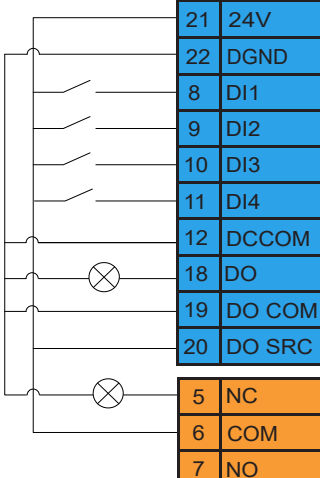
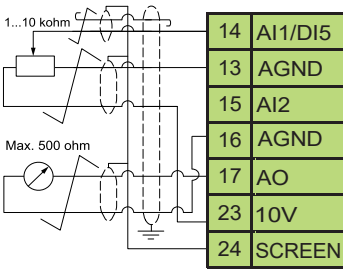
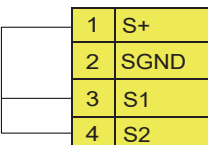
10. Merkitse tulopuolen toinen maadoitusjohdin keltavihreällä ja liitä se suojamaaliittimeen (PE). (Taajuusmuuttajia koskevat turvallisuusstandardit IEC61800-5 ja UL 61800-5 edellyttävät kahta suojamaajohdinta.)
11. Kytke syöttökaapelin vaihejohtimet L1-, L2- ja L3-syöttöliittimiin.
12. Kiinnitä kaapelit mekaanisesti taajuusmuuttajan ulkopuolelle.

Ohjauskaapeliliitännät

Ennen ohjauskaapeleiden kytkentää varmista, että kaikki lisävarustemoduulit on asennettu.

Tietoja ABB:n vakio-ohjausmakron I/O-kytkennöistä on Oletusarvoiset I/O-kytkennät (ABB:n vakio-ohjausmakro) -kaaviossa. Tietoja muista makroista on oppaassa [ACS180 Firmware manual \(3AXD50000467860, englanninkielinen\)](#).

Oletusarvoiset I/O-kytkennät (ABB:n vakio-ohjausmakro)

Kytkenä	Liitin ¹⁾	Kuvaus
Digitaaliset I/O- ja relelhtökytkennät		
	24 V	Apujännitelhtö +24 V DC, enintään 100 mA
	DGND	Apujännitemaa
	DI1	Seis (0) / Käy (1)
	DI2	Eteen (0) / Taakse (1)
	DI3	Vakionopeuden valinta
	DI4	Vakionopeuden valinta
	DCOM	Digitaalitulon maa
	DO	Käy
	DO COM	Digitaalilhdön maa
	DO SRC	Digitaalilhdön apujännite
	NC	Relelhtö
	COM	Ei vikaa [Vika (-1)]
	NO	
Analogiset I/O-liitännät		
	AI1/DI5	Nopeusohje (0...10 V)
	AGND	Analogiatulopiirin maa
	AI2	Ei käytössä
	AGND	Analogialhtöpiirin maa
	AO	Lhtötaajuus (0...20 mA)
	10V	Jänniteohje +10 V DC
	SCREEN	Signaalikaapelin suoja
Safe Torque Off (STO, vain ACS180-04S)		
	S+	Safe torque off -toiminto.
	SGND	Kytetty tehtaalla. Taajuusmuuttaja käynnistyy vain, kun molemmat piirit ovat suljetuna.
	S1	
	S2	

Kytkentä	Liitin ¹⁾	Kuvaus												
EIA-485 Modbus RTU														
<table><tr><td>25</td><td>B+</td></tr><tr><td>26</td><td>A-</td></tr><tr><td>27</td><td>AGND</td></tr><tr><td>28</td><td>SHIELD</td></tr></table>	25	B+	26	A-	27	AGND	28	SHIELD	<table><tr><td>B+</td></tr><tr><td>A-</td></tr><tr><td>AGND</td></tr><tr><td>SHIELD</td></tr></table>	B+	A-	AGND	SHIELD	Sisäänrakennettu Modbus RTU (EIA-485)
25	B+													
26	A-													
27	AGND													
28	SHIELD													
B+														
A-														
AGND														
SHIELD														
Siirtoliitin														
<table><tr><td>J1</td><td>Termination</td></tr><tr><td>J2</td><td>Comm.Mode</td></tr></table>	J1	Termination	J2	Comm.Mode	<table><tr><td>Termination</td></tr><tr><td>Comm.Mode</td></tr></table>	Termination	Comm.Mode	<table><tr><td>Modbus-päätevastuksen valinta</td></tr><tr><td>Tiedonsiirtotilan valinta²⁾</td></tr></table>	Modbus-päätevastuksen valinta	Tiedonsiirtotilan valinta ²⁾				
J1	Termination													
J2	Comm.Mode													
Termination														
Comm.Mode														
Modbus-päätevastuksen valinta														
Tiedonsiirtotilan valinta ²⁾														

1) Liittimen koko: 0,5 mm² ... 1 mm²

2) Vain joissakin tyypeissä, katso [Tiedonsiirtotilan siirtoliitin J2 \(sivu 74\)](#).

■ Ohjauskaapelin kytkeminen

Tee kytkennät käytössä olevan ohjausmakron (parametri 96.04) mukaisesti.

Pidä signaaliparikaapelin johtimet kierrettyinä mahdollisimman lähelle liittimiä, jotta induktiivinen kytkeytyminen vältetään.



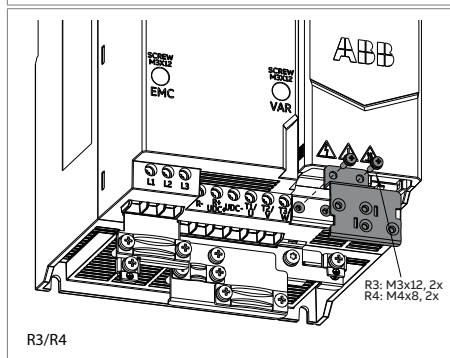
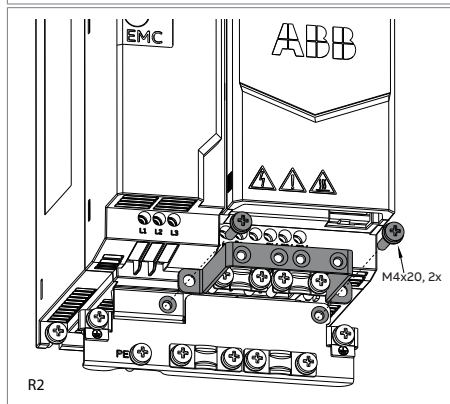
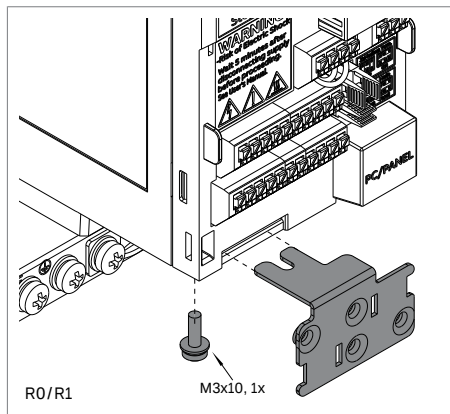
VAROITUS!

Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 16\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Irrota etukansi.

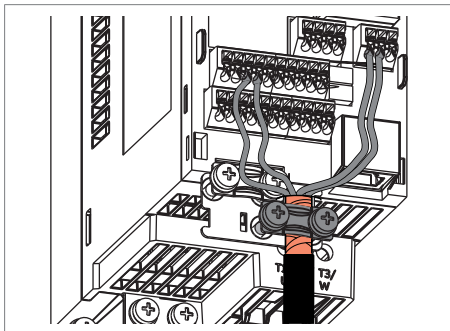


3. Aseta maadoituspuristin rakoon ja kiinnitä se ruuvilla.



4. Kuori osa ohjauskaapelin ulkovaipasta 360 asteen maadoitusta varten.
5. Liitä kaapeli maadoituskiekkökeeseen 360 asteen maadoituspuristimella.

6. Kuori ohjauskaapelin johdinten päät. Jos käytössä on kerrattu johdin (monijohto-johdin), asenna johdinten paljaisiin päihin holkit.
7. Kytke johtimet oikeisiin ohjausliittimiin.
8. Kiinnitä ohjauskaapelit mekaanisesti taajuusmuuttajan ulkopuolelle.



■ Lisätietoja ohjauskytkennöistä

Sisäänrakennettu EIA-485-kenttäväyläkytkentä

EIA-485-verkossa käytetään datasignaalointiin suojattua kierrettyä parikaapelia, jonka ominaisimpedanssi on 100...130 ohmia. Johdinten jakautunut kapasitanssi on alle 100 pF/metri. Johdinten ja suojavaipan jakautunut kapasitanssi on alle 200 pF/metri. Foliosuojaus ja punossuojaus ovat hyväksyttäviä.

Kytke kaapeli taajuusmuuttajan EIA-485-liittimeen. Noudata seuraavia kytkentäohjeita:

- Kiinnitä kaapelien suojavaipat yhteen jokaisessa taajuusmuuttajassa, mutta älä kytke niitä taajuusmuuttajaan.
- Kytke kaapelien suojavaipat vain automaatio-ohjaimen maaliittimeen.
- Kytke signaalimaa-johdin (AGND) automaatio-ohjaimen signaalimaa-referenssiliittintään. Jos automaatio-ohjaimessa ei ole signaalimaa-referenssiliittintä, kytke signaalimaan johdin kaapeli suojavaippaan 100 ohmin vastuksen kautta, mieluiten läheltä automaatio-ohjainta.



Seuraavassa on kytkentäesimerkkejä.

Signaalinmaa-referenssiliitäntä

Ei signaalinmaa-referenssiliitäntää

1	Automaatio-ohjain: Päätevastus asennossa ON ¹⁾
2	Taajuusmuuttaja: J1: Päätevastus OFF; J2: Modbus-tila ²⁾
3	Taajuusmuuttaja: J1: Päätevastus OFF; J2: Modbus-tila ²⁾
4	Tiedonsiirtolinjan päässä oleva taajuusmuuttaja: J1: Päätevastus asennossa ON ¹⁾ ; J2: Modbus-tila ²⁾

¹⁾ Päätevastuksen täytyy olla päällä kenttäväylän molemmissa päissä olevissa laitteissa.

²⁾ Vain joissakin tyypeissä, katso [Tiedonsiirtotilan siirtoliitin J2 \(sivu 74\)](#).

Digitaalitulojen PNP-kytkentä

Seuraavissa kuvissa on esitetty PNP-kokoonpanon (lähde) sisäisen ja ulkoisen +24 V:n tehonsyötön liitännät.

Sisäinen +24 V tehonsyöttö	Ulkoinen +24 V tehonsyöttö

Digitaalitulojen NPN-kytkentä

Seuraavissa kuvissa on esitetty NPN-kokoonpanon (nielu) sisäisen ja ulkoisen +24 V:n tehonsyötön liitännät.

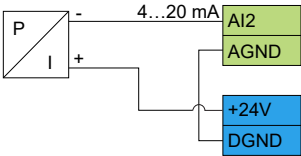
Digitaalitulo DI5 ei tue NPN-kytkentää.

Sisäinen +24 V tehonsyöttö	Ulkoinen +24 V tehonsyöttö

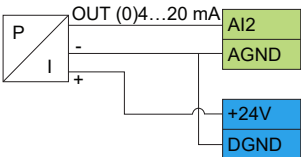


Kaksi- ja kolmijohdinanturien kytkentäesimerkkejä

Seuraavissa kuvissa on esimerkit taajuusmuuttajan apujännitelähtöä jännitelähteenä käyttävän kaksi- ja kolmijohtimisen anturin/lähettimen kytkennöistä.



AI2	Prosessioloarvon mittausta tai ohjearvo, 4...20 mA, $R_{in} = 205\ \Omega$
AGND	Huomautus: Anturin virransyöttö tulee anturin lähtöpiiristä. Käytä 4...20 mA:n signaalia, älä 0...20 mA:n signaalia.
+24 V	Apujännitelähtö, eristämätön, +24 V DC, enintään 100 mA
DGND	



AI2	Prosessioloarvon mittausta tai ohjearvo, 0(4)...20 mA, $R_{in} = 205\ \Omega$
AGND	
+24 V	Apujännitelähtö, eristämätön, +24 V DC, enintään 100 mA
DGND	

Safe torque off

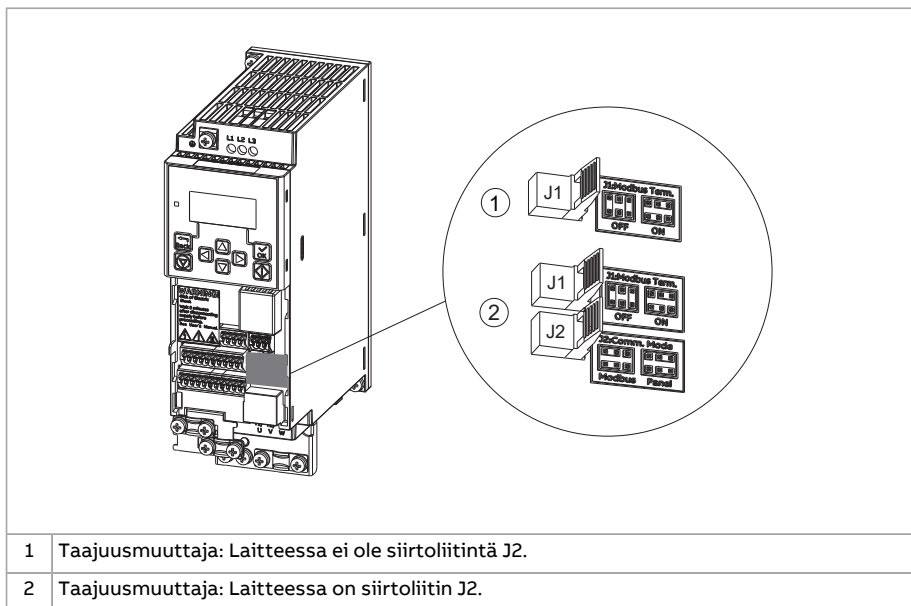
Taajuusmuuttaja voi käynnistyä vain, kun molemmat STO-kytkennät on suljettu (S+ liitettiin S1 ja S+ to S2). Riviliittimessä on oletusarvoisesti piirin sulkevat johtimet. Irrota johtimet ennen ulkoisen Safe Torque Off -piirin kytkemistä taajuusmuuttajaan. Lisätietoja on luvussa [Safe torque off -toiminto](#).

Tiedonsiirtotilan siirtoliitin J2

Taajuusmuuttajissa, joiden laiteversio on jokin seuraavista, ei ole siirtoliitintä J2, eikä paneelin ja Modbus-tilan välillä tarvitse tällöin vaihtaa.

- ACS180-04S-25A0-2/4, ACS180-04S-01A8/02A4/03A3/04A0/05A6/07A2/09A4-4: laiteversio C tai uudempi
- Muut ACS180-04S-xxxx-taajuusmuuttajatyypit: laiteversio B tai uudempi

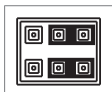
Lisätietoja laiteversioista on kohdassa [Tyypikilpi \(sivu 32\)](#).



Jos taajuusmuuttajassa on J2-siirtoliitin, noudata seuraavia ohjeita.

Jos taajuusmuuttajaan halutaan kytkeä tietokone tai Assistant-ohjauspaneeli, aseta seuraavat:

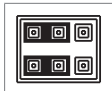
- siirtoliitin J2 taajuusmuuttajan etupuolessa = Panel (oletusarvo)



- Parametri 58.01 Protokolla käytössä = 0 (ei mitään, oletusarvo).

Jos taajuusmuuttajan kanssa halutaan käyttää Modbus RTU -tiedonsiirtoa, aseta seuraavat:

- Siirtoliitin J2 taajuusmuuttajan etupuolessa = Modbus-tila.



- Parametri 58.01 Protokolla käytössä = 1 (Modbus RTU).



PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan

PC-tietokone voidaan liittää taajuusmuuttajaan kahdella eri tavalla:

- Käytä ACS-AP-I/S/W-assistant-ohjauspaneelia muuntimena. Käytä USB-kaapelia, jossa on tyyppi A ja tyyppi Mini-B liitin. Kaapelin suurin sallittu pituus on 3 m.
- Käytä USB-RJ45-sovitinta. Voit tilata sovittimen (BCBL-01, 3AXD50000032449) ABB:ltä. Liitä kaapeli ohjauspaneeliin ja PC-työkaluporttiin (RJ45).

Lisätietoja Drive Composer -PC-työkalun käyttämisestä on oppaassa [Drive Composer PC tool user's manual \(3AUA0000094606, englanninkielinen\)](#).

Voit ladata ohjelmiston CCA-01-konfigurointityökalulla ja muuttaa taajuusmuuttajan parametreja kytkemättä taajuusmuuttajaa syöttökaapeliin. CCA-01-konfigurointityökalu ei toimi, jos taajuusmuuttajaan on kytketty virta.



7

Asennuksen tarkistuslista

Yleistä

Tämä luku sisältää tarkistuslistan taajuusmuuttajan mekaanisen asennuksen ja sähköliitännöiden tarkistusta varten.

Tarkistuslista

Taajuusmuuttajan mekaaninen asennus ja sähköliitännät on tarkistettava ennen laitteen käyttöönottoa. Käy lista läpi yhdessä toisen henkilön kanssa.



VAROITUS!

Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotoimia saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.



VAROITUS!

Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 16\)](#) kuvatut vaiheet.

Varmista, että:	☒
Käyttöympäristö täyttää taajuusmuuttajan käyttöympäristöä koskevat määräykset ja kotelon nimellisarvot (IP-koodi).	☐
Syöttöjännite vastaa taajuusmuuttajan nimellistä tulojännitettä. Tarkista jännite tyyppikilvestä.	☐

78 Asennuksen tarkistuslista

Varmista, että:	☒
Tehosyöttökaapelin, moottorikaapelin ja moottorin eristysvastus mitataan paikallisen määräysten ja taajuusmuuttajan käyttöoppaiden mukaisesti.	☐
Laite on kiinnitetty tukevasti suoraan, pystysuuntaiseen ja syttymättömään seinään.	☐
Jäähdytysilma virtaa vapaasti sisään ja ulos taajuusmuuttajan läpi.	☐
<u>Jos taajuusmuuttaja on kytketty muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon:</u> Olet tehnyt kaikki tarvittavat muutokset sähköasennusohjeiden mukaisesti (voit joutua esimerkiksi kytkemään irti EMC-suotimen tai maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin) .	☐
Oikeat AC-sulakkeet ja oikea pääkuormanerotin on asennettu.	☐
Taajuusmuuttajan ja sähkökeskuksen välissä on oikeankokoinen suojamaadoitusjohdin tai -johtimet, johdin on kytketty oikeaan liittimeen ja liitin on kiristetty oikeaan momenttiin. Maadoitus on myös mitoitettu säännöksiä noudattaen.	☐
Syöttökaapeli on kytketty oikeisiin liittimiin, vaihejärjestys on oikea ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.	☐
Moottorin ja taajuusmuuttajan välissä on oikean kokoinen suojamaadoitusjohdin. Johdin on kytketty oikeaan liittimeen ja liitin on kiristetty oikeaan momenttiin. Maadoitus on myös mitoitettu säännöksiä noudattaen.	☐
Moottorikaapeli on kytketty oikeisiin liittimiin, vaihejärjestys on oikea ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.	☐
Moottorikaapeli on kaapeloitu erillään muista kaapeleista.	☐
Moottorikaapeliin ei ole kytketty tehokertoimen kompensointikondensaattoreita.	☐
Ohjauskaapelit on kytketty oikeisiin liittimiin ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.	☐
<u>Jos taajuusmuuttajan ohituskytkentä on käytössä:</u> moottorin suoran verkkojännitteen kontaktori ja taajuusmuuttajan lähtökontaktori on lukittu mekaanisesti tai sähköisesti niin että ne eivät voi olla suljettuina samanaikaisesti. Jos taajuusmuuttaja ohitetaan, suojauksena on käytettävä termistä ylikuormitussuojaa. Noudata paikallisia standardeja ja määräyksiä.	☐
Taajuusmuuttajan sisällä ei ole työkaluja, vieraita esineitä eikä porauksesta aiheutunutta pölyä.	☐
Taajuusmuuttajan edusta on siisti: taajuusmuuttajan jäähdytyspuhallin ei vedä pölyä tai likaa laitteen sisään.	☐
Taajuusmuuttajan kannet ja moottorin kytkentäkotelon suoja ovat paikallaan.	☐
Moottori ja käytettävä laitteisto ovat valmiit käynnistystä varten.	☐

8

Huolto

Yleistä

Tässä luvussa on ohjeet ennaltaehkäisevään huoltoon.

Huoltovälit

Alla olevissa taulukoissa kuvataan huoltotoimet, jotka loppukäyttäjä voi suorittaa. Lisätietoja ABB Servicen tarjoamista palveluista on osoitteessa www.abb.com/driveservices. Voit myös pyytää lisätietoja lähimmältä ABB Servicen edustajalta (www.abb.com/searchchannels).

■ Merkkien selitykset

Toiminto	Kuvaus
I	Tarkastus (silmämääräinen tarkastus ja huoltotoimenpiteet tarpeen mukaan)
P	Toimenpide käyttöpaikalla tai tehtaalla (käyttöönotto, koestukset, mittaukset tai muu työ)
R	Vaihto

Suosittelut huoltovälit käyttöönoton jälkeen

Suositellut käyttäjän vuosittaiset huoltotoimet	
Kytkenvät ja ympäristö	
Syöttöjännitteen laatu	P
Varaosat	
Varaosat	I
Varamoduulien tasajännitevälipiirin kondensaattorien elvytys	P
Tarkastukset	
Liittimien kireys	I
Pölyisyys, korroosio ja lämpötila	I
Jäähdytys-elementin puhdistus	P

Huoltotoimenpide/kohde	Käyttövuodet						
	3	6	9	12	15	18	21
Jäähdytyspuhaltimet							
Pääjäähdytyspuhallin ¹⁾	(R)	R (R)	(R)	R (R)	(R)	R (R)	(R)
Toiminnallinen turvallisuus							
Turvatoiminnon testaus	I Katso turvatoiminnon kunnossapitotiedot.						
Turvakomponentin vanheneminen (toiminta-aika T_M)	20 vuotta						

1) (R) = komponentin vaihto vaativissa käyttöolosuhteissa: käyttöympäristön lämpötila on yli 40 °C jatkuvassa käytössä tai järjestelmässä on jaksottaista ylikuormitusta.

Huomautus:

- Huolto- ja vaihtovälit perustuvat oletukseen, että laitteistoa käytetään määritysten mukaisilla nimellisarvoilla määritysten mukaisessa käyttöympäristössä. ABB suosittelee tarkastamaan taajuusmuuttajan vuosittain, jotta mahdollisimman luotettava toiminta ja optimaalinen suorituskyky voidaan varmistaa.
- Pitkäaikainen käyttö lähellä määritettyjä enimmäisarvoja tai ympäristöolosuhteiden rajoja voi vaatia tiettyjen komponenttien tavallista lyhyempiä huoltovälejä. Voit pyytää lisätietoja huoltosuosituksista ottamalla yhteyden ABB:n huoltoon.

Toiminnalliset turvakomponentit

Toiminnallisten turvakomponenttien toiminta-aika on 20 vuotta, joka vastaa aikaa, jona elektroniset komponenttien vikaantumistaajuudet pysyvät vakiona. Tämä koskee va-kiotoimintoihin kuuluvan Safe Torque Off -turvatoiminnon komponentteja sekä kaikki

moduuleja, releitä ja tyypillisesti kaikkia muita komponentteja, jotka kuuluvat toiminnallisiin turvapiireihin.

Kun toiminta-aika päättyy, turvakomponenttien sertifiointi ja SIL/PL-luokitus päättyvät. Tällöin käytettävissä ovat seuraavat vaihtoehdot:

- Koko taajuusmuuttajan ja kaikkien valinnaisten toiminnallisten turvamoduulien ja komponenttien uusiminen.
- Turvatoimintopiirin komponenttien uusiminen. Tämä on käytännössä taloudellisesti mielekäästä vain suurissa taajuusmuuttajissa, joissa on vaihdettavia piirikortteja ja muita komponentteja, kuten releitä.

Huomaa, että jotkin komponentit on voitu uusia jo aiemmin, jolloin niiden toiminta-aika alkaa alusta. Koko piirin jäljellä oleva toiminta-aika määritetään kuitenkin sen vanhimman komponentin perusteella.

Lisätietoja saa ABB:n huoltoedustajalta.

Jäähdytyslementin puhdistus

Taajuusmuuttajamoduulin jäähdytyslementin rivat keräävät pölyä jäähdytysilmasta. Taajuusmuuttaja antaa ylläpövaroituksen ja vikailmoituksen, jos jäähdytyslementti ei ole puhdas. Puhdista tarvittaessa jäähdytyslementti alla kuvatulla tavalla.



VAROITUS!

Käytä tarvittavia henkilönsuojaimia. Käytä suojakäsineitä ja pitkähihaista vaatetta. Joissakin osissa on teräviä reunoja.



VAROITUS!

Käytä pölynimuria, jossa on antistaattinen letku ja suutin, ja käytä maadoitusranneketta. Tavallisen pölynimurin käyttö luo staattisia varauksia, jotka voivat vahingoittaa piirikortteja.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvalliisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 16\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Irrota moduulin jäähdytyspuhaltimet. Katso erilliset ohjeet.
3. Puhalla puhdasta, kuivaa ja öljytöntä paineilmaa alhaalta ylöspäin ja poista pöly pölynimurilla ilman ulosviennistä. Jos pöly uhkaa levitä muihin laitteisiin, tee puhdistus toisessa huoneessa.
4. Asenna jäähdytyspuhallin takaisin paikalleen.

Jäähdytyspuhallinten vaihtaminen

Nämä ohjeet koskevat vain runkokokoja R1, R2, R3 ja R4. Runkokoon R0 laitteissa ei ole jäähdytyspuhallinta.

Parametri 05.04 Puhalt. käyttöaikalaskuri ilmaisee, kuinka pitkään jäähdytyspuhallin on ollut käynnissä. Nollaa puhaltimen käyttöaikalaskuri, kun vaihdat puhaltimen. Katso lisätiedot ohjelmointioppaasta.

Puhaltimia on saatavana ABB:ltä. Käytä vain ABB:n määrittämiä varaosia.

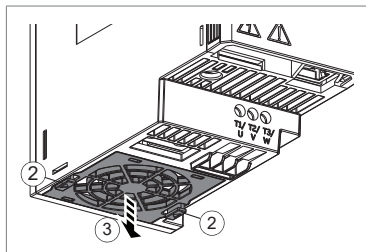
■ Jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen (runkokoko R1)



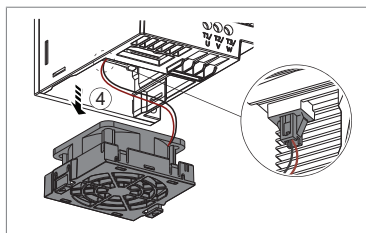
VAROITUS!

Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvalisukseen liittyvät varotoimet \(sivu 16\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Avaa puhaltimen kansi painamalla kahta kiinnitintä sormilla.
3. Nosta puhaltimen kansi varovasti ulos taajuusmuuttajasta. Huomaa, että jäähdytyspuhallin on kiinnitetty kanteen.

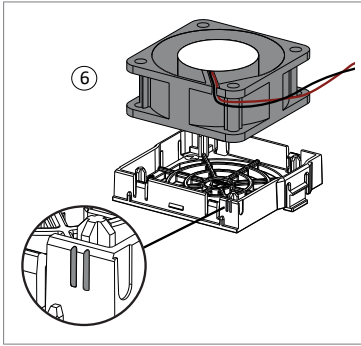


4. Irrota puhaltimen virtakaapeli.

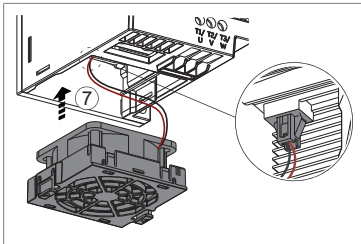


5. Irrota puhaltimen kiinnikkeet ja irrota puhallin kannesta.
6. Asenna uusi puhallin kanteen. Varmista, että ilma virtaa oikeaan suuntaan. Ilman tulee virrata sisään taajuusmuuttajan alaosaan ja ulos taajuusmuuttajan yläosaan.

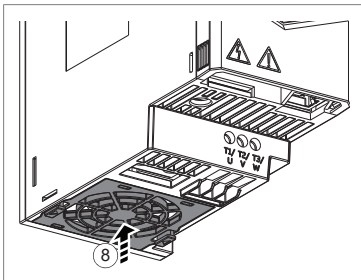
Kuten seuraavasta kuvasta käy ilmi, kylki, jolla puhaltimen virtakaapeli on, on samansuuntainen puhaltimen kannessa olevan kahden pystyviivan kanssa.



7. Kytke puhaltimen virtakaapeli.



8. Aseta puhaltimen kansi huolellisesti paikalleen taajuusmuuttajaan. Varmista, että puhaltimen virtakaapeli kulkee oikein. Paina kantta siten, että se lukittuu paikalleen.



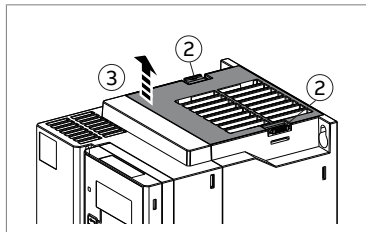
■ Jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen (runkokoko R2)



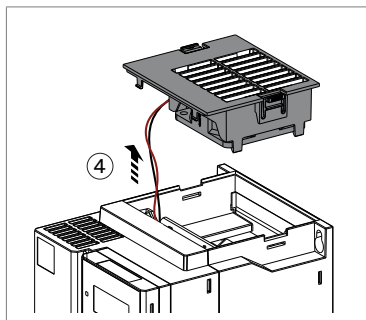
VAROITUS!

Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotoimia saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

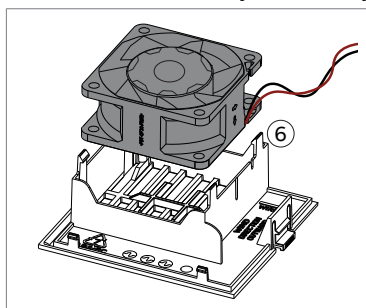
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 16\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Avaa puhaltimen kansi painamalla kahta kiinnitintä sormilla.
3. Nosta puhaltimen kansi varovasti ulos taajuusmuuttajasta. Huomaa, että jäähdytyspuhallin on kiinnitetty kanteen.

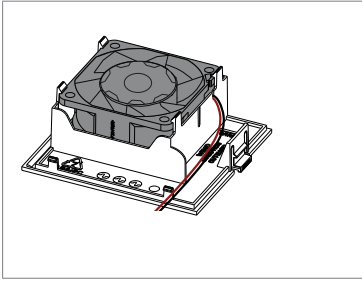


4. Irrota puhaltimen virtakaapeli.

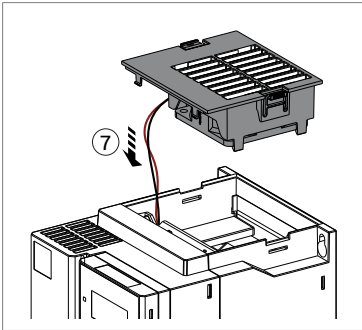


5. Irrota puhaltimen kiinnikkeet ja irrota puhallin kannesta.
6. Asenna uusi puhallin kanteen. Varmista, että ilma virtaa oikeaan suuntaan. Ilman tulee virrata sisään taajuusmuuttajan alaosasta ja ulos taajuusmuuttajan yläosasta.

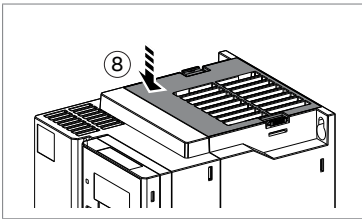




7. Kytke puhaltimen virtakaapeli.



8. Aseta puhaltimen kansi huolellisesti paikalleen taajuusmuuttajaan. Varmista, että puhaltimen virtakaapeli kulkee oikein. Paina kantta siten, että se lukittuu paikalleen.



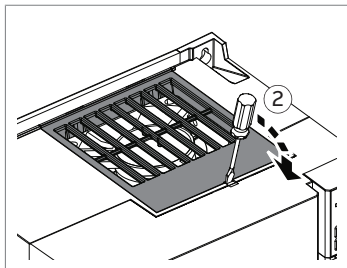
■ Jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen (runkokokoko R3)



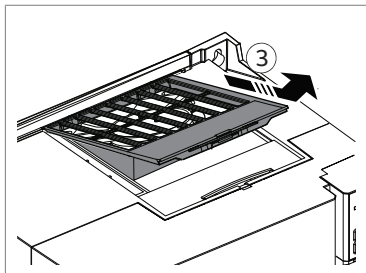
VAROITUS!

Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotoimia saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

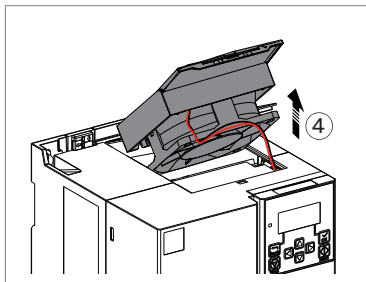
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 16\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Avaa puhaltimen kansi sopivalla tasapäisellä ruuvitaltalla.



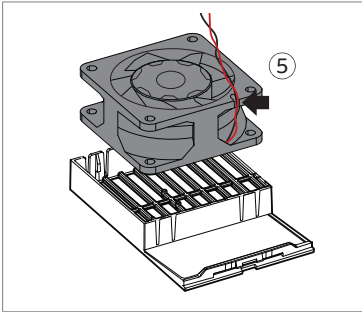
3. Nosta puhaltimen kansi varovasti ulos taajuusmuuttajasta. Jäähdytyspuhallin on kiinnitetty kanteen.



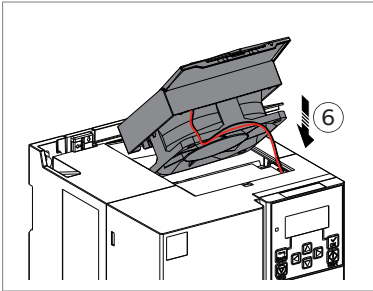
4. Irrota puhaltimen virtakaapeli.



5. Asenna uusi puhallin kanteen. Varmista, että ilma virtaa oikeaan suuntaan. Ilman tulee virrata sisään taajuusmuuttajan alaosaan ja ulos taajuusmuuttajan yläosaan.

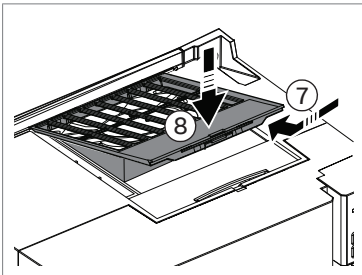


6. Kytke puhaltimen virtakaapeli.



7. Aseta puhaltimen kansi varovasti paikalleen taajuusmuuttajaan. Varmista, että puhaltimen virtakaapeli kulkee oikein.

8. Paina kannen lukko paikalleen.



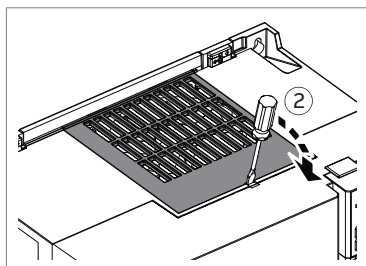
■ Jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen (runkokoko R4)



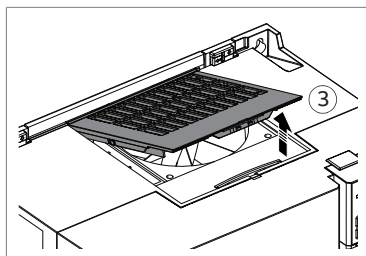
VAROITUS!

Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

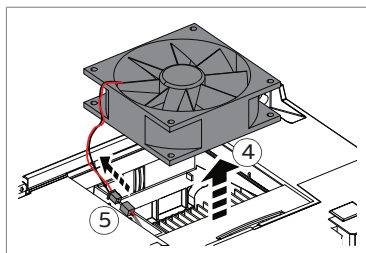
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varoitimet \(sivu 16\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Avaa puhaltimen kansi sopivalla tasapäisellä ruuvitaltalla.



3. Nosta puhaltimen kansi pois ja aseta se sivuun.

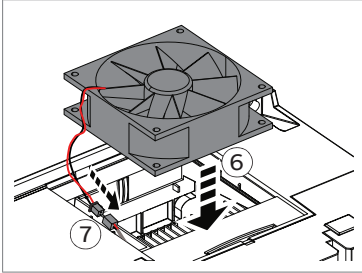


4. Nosta ja vedä puhallin irti pohjasta.
5. Irrota puhaltimen virtakaapeli jatkojohtodon liittimestä.

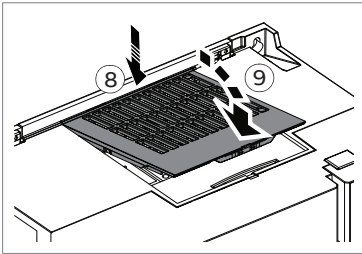


6. Vaihda puhallin. Varmista, että ilma virtaa oikeaan suuntaan. Ilman tulee virrata sisään taajuusmuuttajan alaosasta ja ulos taajuusmuuttajan yläosasta.

7. Kytke puhaltimen virtakaapeli.



8. Aseta puhaltimen kansi takaisin paikalleen.
9. Paina kannen lukko paikalleen.



Kondensaattorit

Taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirissä on useita elektrolyyttisiä kondensaattoreita. Käyttötunnit, kuormitus ja käyttöympäristön ilman lämpötila vaikuttavat kondensaattoreiden käyttöikään. Kondensaattoreiden käyttöikää voidaan pidentää laskemalla käyttöympäristön ilman lämpötilaa.

Kondensaattorin vikaantuminen aiheuttaa yleensä laitevian ja syöttökaapelin sulakkeen palamisen tai vikalaukaisun. Jos epäilet taajuusmuuttajien kondensaattoreiden vikaantuneen, ota yhteys ABB:hen.

■ Kondensaattorien elvytys

Kondensaattorit täytyy elvyttää, jos taajuusmuuttajaan ei ole kytketty virtaa vähintään vuoteen (jos laite on ollut varastoituna tai käyttämättä). Valmistuspäivämäärä on ilmoitettu tyyppikilvessä. Lisätietoja kondensaattoreiden elvyttämisestä on oppaassa [Capacitor reforming instructions \(3BFE64059629, englanninkielinen\)](#).

Yleistä

Sähköiset nimellisarvot

[illegible]

92 Tekniset tiedot

ACS180-04...	Tulo- virta	Syöttö, kuristin	Lähtöarvot								Runko- koko
			Maks.- virta	Nimelliskäyt- tö		Kevyt käyttö		Raskas käyt- tö			
	I_1	I_1	I_{max}	I_n	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}		
	A	A	A	A	kW	A	kW	A	kW		
-02A4-2	3,4	2,4	3,2	2,4	0,37	2,3	0,37	1,8	0,25	R0	
-03A7-2	4,5	3,7	4,1	3,7	0,55	3,5	0,55	2,3	0,37	R0	
-04A8-2	5,7	4,8	5,8	4,8	0,75	4,6	0,75	3,2	0,55	R0	
-06A9-2	7,1	6,9	8,3	6,9	1,1	6,6	1,1	4,6	0,75	R1	
-07A8-2	8,9	7,8	11,9	7,8	1,5	7,4	1,5	6,6	1,1	R1	
-09A8-2	12,9	9,8	13,3	9,8	2,2	9,3	2,2	7,4	1,5	R1	
-15A6-2	19,1	15,6	19,3	15,6	3	14,6	3	9,3	2,2	R2	
-17A5-2	21,2	17,5	26,3	17,5	4	16,7	4	14,6	3	R2	
-25A0-2	27,2	25	30,1	25	5,5	24,2	5,5	16,7	4	R3	
-033A-2	35	32	43,6	32	7,5	30,8	7,5	24,2	5,5	R3	
-048A-2	48	48	55,4	48	11	46,2	11	30,8	7,5	R4	
-055A-2	60	55	79,2	55	11	50,2	11	44	11	R4	
3-vaiheinen, $U_n = 380...415\text{ V}$											
-01A8-4	2,8	1,5	2,2	1,8	0,55	1,7	0,55	1,2	0,37	R0	
-02A6-4	3,6	1,9	3,3	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,55	R0	
-03A3-4	4,6	2,5	4,3	3,3	1,1	3,1	1,1	2,4	0,75	R0	
-04A0-4	6,3	3,3	5,9	4	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1	R1	
-05A6-4	9	4,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4	1,5	R1	
-07A2-4	12	6	10	7,2	3	6,8	3	5,6	2,2	R1	
-09A4-4	13	8	13	9,4	4	8,9	4	7,2	3	R1	
-12A6-4	17,4	12,6	16,9	12,6	5,5	12	5,5	9,4	4	R2	
-17A0-4	25,2	17	22,7	17	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5	R2	
-25A0-4	31,8	25	30,6	25	11	23,8	11	17	7,5	R3	
-033A-4	40,9	32	45	32	15	30,5	15	25	11	R3	
-038A-4	49	38	57,6	38	18,5	36	18,5	32	15	R4	
-045A-4	55,7	45	68,4	45	22	42	22	38	18,5	R4	
-050A-4	55,7	50	81	50	22	48	22	45	22	R4	

■ UL (NEC) -nimellisarvot

ACS180-04...	Tulovir- ta	Syöttö, kuristin	Lähtöarvot					
			Maks.- virta	Kevyt käyttö		Raskas käyttö		Runkoko- ko
	I ₁	I ₁	I _{max}	I _{Ld}	P _{Ld}	I _{Hd}	P _{Hd}	
	A	A	A	A	hv	A	hv	
1 vaihe, U _n = 208...240 V								
-02A4-1	4,8	3,3	3,2	2,4	0,5	1,8	0,33	R0
-03A7-1	6,6	4,8	4,3	3,5	0,75	2,4	0,5	R0
-04A8-1	8,6	6,2	6,3	4,6	1	3,7	0,75	R0
-06A9-1	12,1	9,2	8,1	6,6	1,5	4,5	1	R1
-07A8-1	16,5	12	11,9	7,5	2	6,6	1,5	R1
-09A8-1	20,7	17	13,5	9,8	3	7,5	2	R1
-12A2-1	22,7	21,1	16,7	11,6	3	9,8	3	R2
3 vaihetta, U _n = 208...240 V								
-02A4-2	3,4	2,4	3,2	2,4	0,5	1,8	0,33	R0
-03A7-2	4,7	3,7	4,1	3,5	0,75	2,4	0,5	R0
-04A8-2	5,6	4,8	5,8	4,6	1	3,7	0,75	R0
-06A9-2	7,7	6,9	8,3	6,6	1,5	4,6	1	R1
-07A8-2	9	7,8	11,9	7,5	2	6,6	1,5	R1
-09A8-2	10,6	9,8	13,3	9,6	3	7,5	2	R1
-15A6-2	16	15,6	19,3	14,6	4	10,7	3	R2
-17A5-2	20,3	17,5	26,3	16,7	5	12,2	4	R2
-25A0-2	30,5	25	30,1	24,2	7,5	17,5	5	R3
-033A-2	37,5	32	43,6	30,8	10	25	7,5	R3
-048A-2	53,2	48	55,4	46,2	15	32	10	R4
-055A-2	59,6	55	79,2	50,2	15/20 ¹⁾	44	15	R4
3 vaihetta, U _n = 440...480 V								
-01A8-4	1,9	1,3	2,2	1,6	0,75	1,1	0,5	R0
-02A6-4	2,4	1,6	3,3	2,1	1	1,6	0,75	R0
-03A3-4	3,5	2,1	4,3	3	1,5	2,1	1	R0
-04A0-4	4,6	2,8	5,9	3,5	2	3	1,5	R1
-05A6-4	6,9	3,8	7,2	4,8	3	3,5	2	R1

ACS180-04...	Tulovir- ta	Syöttö, kuristin	Lähtöarvot								
			Maks.- virta	Kevyt käyttö		Raskas käyttö		Runkoko- ko			
				I_1	I_1	I_{max}	I_{Ld}		P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
-07A2-4	9,2	5	10	6	3	4,8	3	R1			
-09A4-4	10,3	6,7	13	7,6	5	6,3	3	R1			
-12A6-4	14,8	11	16,9	11	7,5	7,6	5	R2			
-17A0-4	20,3	14	22,7	14	10	11	7,5	R2			
-25A0-4	26,6	21	30,6	21	15	14	10	R3			
-033A-4	33,9	27	45	27	20	21	15	R3			
-038A-4	41,3	34	57,6	34	25	27	20	R4			
-045A-4	46,9	40	68,4	40	30	34	25	R4			
-050A-4	46,9	42	81	42	30	42	30	R4			

1) 15 hv tulon ollessa 208...230 V. 20 hv tulon ollessa 240 V.

■ Määritelmät

Raskaan käytön nimellisarvot ovat voimassa käyttöympäristön ilman lämpötilan ollessa 50 °C ja kevyen käytön nimellisarvot käyttöympäristön ilman lämpötilan ollessa 40 °C, kun taajuusmuuttajan oletuskytkentätaajuus 4 kHz (parametri 97.01) ja järjestelmän asennuskorkeus on alle 1000 m.

U_n Nimellissyöttöjännite. Katso syöttöjännitealue U_1 kohdasta [Sähköverkon tekniset tiedot \(sivu 122\)](#).

I_1 Nimellinen tulovirta tyypillisellä moottorin teholla P_n . Jatkuva tulovirta (rms) kaapeleiden ja sulakkeiden mitoitus varten.

I_{max} Suurin sallittu lähtövirta. Käytettävissä kahden sekunnin ajan käynnistykseen yhteydessä.

I_n Nimellinen lähtövirta. Suurin sallittu jatkuva lähtövirta (rms, ei ylikuormitusta).

P_n Tyypillinen moottoriteho nimelliskäytössä (ei ylikuormitusta). Kilowattimäärät pätevät useimpiin 4-napaisiin IEC-moottoreihin (400 V, 50 Hz). Hevosvoimamäärät pätevät useimpiin 4-napaisiin NEMA-moottoreihin (460 V, 60 Hz).

I_{Ld} Suurin lähtövirta 110 %:n ylikuormituksessa. Sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein.

P_{Ld} Tyypillinen moottoriteho kevyessä käytössä (110 % ylikuormitus).

I_{Hd}	Suurin lähtövirta 150%:n ylikuormituksessa. Sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein.
P_{Hd}	Tyypillinen moottoriteho raskaassa käytössä (150 %:n ylikuormitus).

■ Mitoitus

ABB suosittelee DriveSize-mitoitustyökalun käyttöä taajuusmuuttajan, moottorin ja vaihteen yhdistelmän valintaan (<https://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>). Voit myös käyttää nimellisarvotaulukkoja.

Moottorin pienin suositeltu nimellisvirta on 40 % moottorin nimellisestä lähtövirrasta (I_n). Jos moottorin nimellisvirta on tätä pienempi, taajuusmuuttaja ei pysty mittaamaan moottorin virtaa tarkasti.

Lähtöjen kuormituskertoimet

Järjestelmän kuormitettavuus (I_n , I_{Ld} , I_{Hd}) pienenee määrätyissä tilanteissa. Jos soveluksessa tarvitaan kyseisessä tilanteessa moottorin täyttä tehoa, ylimitoita taajuusmuuttaja siten, että alennettu lähtövirta riittää syöttämään moottorin täyden tehon edellyttämän virran.

Jos käyttöympäristössä on voimassa useampi kuin yksi kuormitettavuuden alenemis-kerroin (esimerkiksi korkea paikka ja suuri lämpötila), kuormitettavuuden pieneminen on kumulatiivista.

Huomautus:

- I_{max} ei pienene.
- Myös moottorin kuormitettavuus saattaa alentua.
- Kuormitettavuuden pieneminen voidaan laskea myös DriveSize-työkalulla.

Lisätietoja kuormitettavuuden pienemisarvoista on kohdissa [Ympäröivän ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen \(sivu 97\)](#), [Korkeuskerroin \(sivu 100\)](#) ja [KytKentätaajuuskerroin \(sivu 100\)](#).

Esimerkki 1, IEC: pienennetyn virran laskeminen

Taajuusmuuttajan tyyppi on ACS180-04x-17A0-4, jonka nimellinen lähtövirta (I_n) on 17 A jännitteen ollessa 400 V. Laske taajuusmuuttajan pienennetty lähtövirta, kun kytKentä-taajuus on 4 kHz, korkeus on 1 500 m ja ilman lämpötila on 55 °C.

KytKentätaajuuskerroin: kuormitettavuutta ei tarvitse alentaa taajuuden ollessa 4 kHz.

Korkeuskerroin: 1 500 metrissä korkeuden kuormitettavuuskerroin on

$$1 - \frac{1500 \text{ m} - 1000 \text{ m}}{10000 \text{ m}} = 0.95$$

.

Ympäröivän ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen: Lämpötilan aiheuttaman kuormituksen alenemisen taulukon mukaan 17A0-4-taajuusmuuttajan ni-

mellisen lähtövirran kuormitettavuuskerroin ympäröivän ilman lämpötilan ollessa 55 °C on 0,95.

Kerro taajuusmuuttajan nimellinen lähtövirta kaikilla soveltuville kuormitettavuuskerroimilla. Tässä esimerkissä alennettu lähtövirta on

$$I_N = 17 \text{ A} \cdot 0.95 \cdot 0.95 = 15.34 \text{ A}$$

Esimerkki 1, UL (NEC): pienennetyn virran laskeminen

Taajuusmuuttajan tyyppi on ACS180-04x-17A0-4, jonka kevyen kuormituksen lähtövirta (I_{Ld}) on 14 A jännitteen ollessa 480 V. Laske pienennetty lähtövirta, kun kytkentätaajuus on 4 kHz, korkeus on 6000 jalkaa ja ilman lämpötila on 131 °F.

KytKentätaajuuskerroin: kuormitettavuutta ei tarvitse alentaa taajuuden ollessa 4 kHz.

Korkeuskerroin: 1 829 metrissä korkeuden kuormitettavuuskerroin on

$$1 - \frac{6000 \text{ ft} - 3281 \text{ ft}}{32810 \text{ ft}} = 0.917$$

Ympäröivän ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen: Lämpötilan aiheuttaman kuormituksen alenemisen taulukon mukaan 17A0-4-taajuusmuuttajan kevyen käytön lähtövirran kuormitettavuuskerroin ympäröivän ilman lämpötilan ollessa 131 °F on 0,95.

Kerro taajuusmuuttajan lähtövirta kaikilla sovellettavilla kuormitettavuuskertoimilla. Tässä esimerkissä alennettu lähtövirta on

$$I_{Ld} = 14 \text{ A} \cdot 0.917 \cdot 0.95 = 12.2 \text{ A}$$

Esimerkki 2 (IEC): Tarvittavan taajuusmuuttajan laskeminen

Sovellus edellyttää moottorin nimellisvirtaa 6,0 A kytkentätaajuudella 8 kHz. Syöttöjännite on 400 V, korkeus on 1800 m ja ympäröivän ilman lämpötila on 35 °C.

Korkeuskerroin: Kuormitettavuuskerroin korkeuden ollessa 1800 m on:

$$1 - \frac{1800 \text{ m} - 1000 \text{ m}}{10000 \text{ m}} = 0.92$$

Ympäröivän ilman lämpötila: kuormitettavuuden alentaminen ilman lämpötilan perusteella ympäröivän ilman lämpötilan ollessa 35 °C ei ole tarpeen.

Voit selvittää, riittääkö taajuusmuuttajan pienennetty lähtövirta sovellukselle kertomalla taajuusmuuttajan nimellisen lähtövirran (I_n) kaikilla sovellettavilla kuormitettavuuskerroimilla. Esimerkiksi taajuusmuuttajatyypin ACS180-04x-12A6-4 nimellinen lähtövirta jännitteen ollessa 400 V on 12,6 A. Tämän taajuusmuuttajatyypin kytkentätaajuuden alennuskerroin on 0,68 kytkentätaajuuden ollessa 8 kHz. Laske taajuusmuuttajan pienennetty lähtövirta:

$$I_N = 12.6 \text{ A} \cdot 0.68 \cdot 0.92 = 7.88 \text{ A}$$

Tässä esimerkissä alennettu lähtövirta riittää, koska se on suurempi kuin vaadittu virta.

Esimerkki 2, UL (NEC): tarvittavan taajuusmuuttajan laskeminen

Sovellus tarvitsee enintään 12,0 A moottorivirran minuutin kestävällä 10 % ylikuormituksella 10 minuutin välein (I_{Ld}) kytkentätaajuudella 8 kHz. Syöttöjännite on 480 V, korkeus on 1 676 m ja ympäröivän ilman lämpötila on 35 °C.

Korkeuskerroin: Kuormitettavuuskerroin korkeuden ollessa 5500 jalkaa on:

$$1 - \frac{5500 \text{ ft} - 3281 \text{ ft}}{32810 \text{ ft}} = 0.932$$

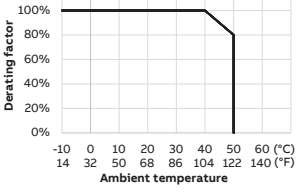
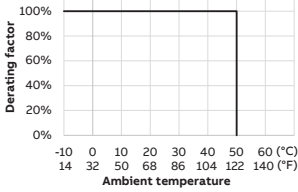
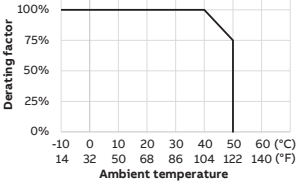
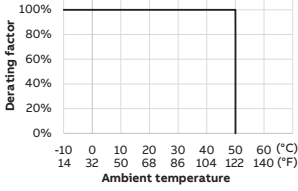
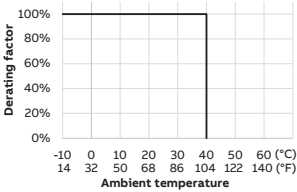
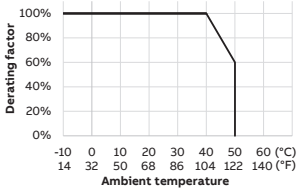
Ympäröivän ilman lämpötila: kuormitettavuuden alentaminen ilman lämpötilan perusteella ei ole tarpeen ympäröivän ilman lämpötilan ollessa 35 °C.

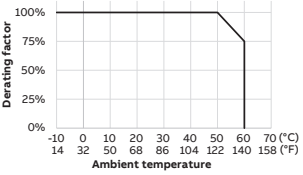
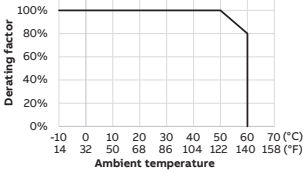
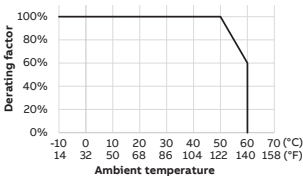
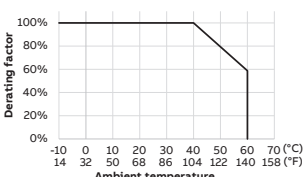
Voit selvittää, riittääkö taajuusmuuttajan pienennetty virta sovellukselle kertomalla taajuusmuuttajan kevyen käytön lähtövirran (I_{Ld}) kaikilla sovellettavilla kuormitettavuuskertoimilla. Esimerkiksi taajuusmuuttajatyypin ACS180-04x-25A0-4 nimellinen lähtövirta on 21 A jännitteen ollessa 480 V. Tämän taajuusmuuttajatyypin kytkentätaajuuskerroin on 0,7 taajuuden ollessa 8 kHz. Laske taajuusmuuttajan pienennetty lähtövirta:

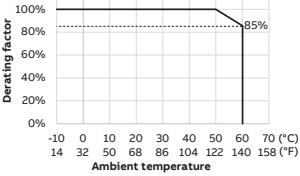
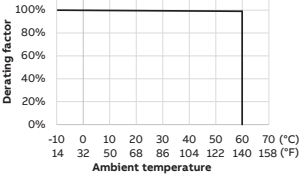
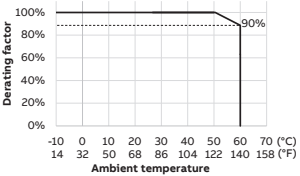
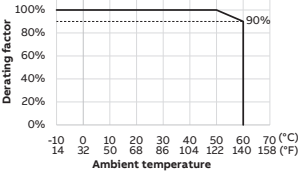
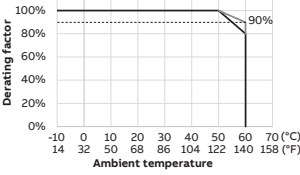
$$I_{Ld} = 21 \text{ A} \cdot 0.7 \cdot 0.932 = 13.7 \text{ A}$$

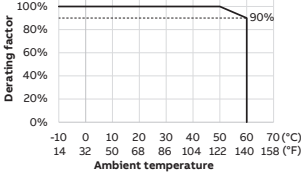
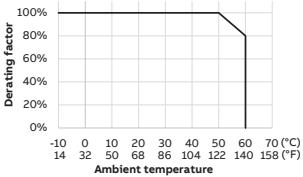
Tässä esimerkissä alennettu lähtövirta riittää, koska se on suurempi kuin vaadittu virta.

■ Ympäröivän ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen

Runko	Nimellisarvo	Asennus vierekkäin	Asennus 50 mm:n välillä
R0	Kuormitettavuuden pienennyskerroin arvolle I_{Hd}		
	Kuormitettavuuden pienennyskerroin arvoille I_N ja I_{Ld} taajuusmuuttajalle ACS180-...-1/2		
	Kuormitettavuuden pienennyskerroin arvoille I_N ja I_{Ld} taajuusmuuttajalle ACS180-...-4		

Runko	Nimellisarvo	Asennus vierekkäin	Asennus 50 mm:n välillä
R1	Kuormitettavuuden pienennyskerroin arvolle I _{Hd}		
	Kuormitettavuuden pienennyskerroin arvoille I _N ja I _{Ld} taajuusmuuttajalle ACS180-...-1		
	Kuormitettavuuden pienennyskerroin arvoille I _N ja I _{Ld} taajuusmuuttajalle ACS180-...-2		
	Kuormitettavuuden pienennyskerroin arvoille I _N ja I _{Ld} taajuusmuuttajalle ACS180-...-4		

Runko	Nimellisarvo	Asennus vierekkäin	Asennus 50 mm:n välillä
R2	Kuormitettavuuden pienennyskerroin arvolle I_{Hd}		
	Kuormitettavuuden pienennyskerroin arvoille I_N ja I_{Ld} taajuusmuuttajalle ACS180-...-1/2		
	Kuormitettavuuden pienennyskerroin arvoille I_N ja I_{Ld} taajuusmuuttajalle ACS180-...-4		
R3	Kuormitettavuuden pienennyskerroin arvoille I_N , I_{Ld} ja I_{Hd} taajuusmuuttajalle ACS180-04x-25A0-2/4		
	Kuormitettavuuden pienennyskerroin arvoille I_N , I_{Ld} ja I_{Hd} taajuusmuuttajalle ACS180-04x-033A-2/4	 — IEC standard installation — UL standard installation	

Runko	Nimellisarvo	Asennus vierekkäin	Asennus 50 mm:n välillä
R4	Kuormitettavuuden pienennyskerroin arvoille I _N , I _{LD} ja I _{HD} taajuusmuuttajalle ACS180-04x-048A-2, 045A-4		
	Kuormitettavuuden pienennyskerroin arvoille I _N , I _{LD} ja I _{HD} taajuusmuuttajalle ACS180-04x-055A-2, 038A-4, 050A-4		

■ Korkeuskerroin

1 000...2 000 m merenpinnan yläpuolella: kuormitettavuus pienenee prosenttin jokaista 100 metriä kohden.

Lähtövirta lasketaan kertomalla taulukossa annettu virta alennuskertoimella k, joka korkeuden ollessa x metriä (1000 m <= x <= 2000 m) on:

$$k = 1 - \frac{x - 1000\text{ m}}{10000\text{ m}}$$

■ KytKentätaajuuskerroin

Taajuusmuuttajan lähtövirtaa on alennettava korkeaa minimikytKentätaajuutta käytetäessä. Laske alennettu virta, jos muutat parametrin 97.02 MinimikytKentätaajuus arvoa. Kerro taajuusmuuttajan lähtövirta taulukosta saatavalla alennuskertoimella.

Kuormitettavuuden alentaminen ei ole tarpeen muutettaessa parametria 97.01 KytKentätaajuusohje.

Runkokoko R4: Jos sovellus on jaksoittainen ja ympäröivän ilman lämpötila on jatkuvasti suurempi kuin 40 °C, pidä parametri 97.02 MinimikytKentätaajuus parametrin oletusarvossa (1,5 kHz). Korkeammat kytKentätaajuudet lyhentävät laitteen käyttöikää tai heikentävät suorituskykyä lämpötila-alueella 40...60 °C.

Tyyppi ACS180-04...	Virtakerroin eri kytkentätaajuuksilla			
	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz
1 vaihe, $U_n = 208...240\text{ V}$				
-02A4-1	1	1	0,8	0,7
-03A7-1	1	1	0,8	0,7
-04A8-1	1	1	0,8	0,7
-06A9-1	1	1	0,8	0,7
-07A8-1	1	1	0,8	0,7
-09A8-1	1	1	0,8	0,7
-12A2-1	1	1	0,8	0,7
3 vaihetta, $U_n = 208...240\text{ V}$				
-02A4-2	1	1	0,8	0,7
-03A7-2	1	1	0,8	0,7
-04A8-2	1	1	0,8	0,7
-06A9-2	1	1	0,8	0,7
-07A8-2	1	1	0,8	0,7
-09A8-2	1	1	0,8	0,7
-15A6-2	1	1	0,8	0,7
-17A5-2	1	1	0,8	0,7
-25A0-2	1	1	0,7	0,5
-033A-2	1	1	0,8	0,7
-048A-2	1	1	0,7	0,5
-055A-2	1	1	0,7	0,5
3 vaihetta, $U_n = 380...480\text{ V}$				
-01A8-4	1	1	0,6	0,4
-02A6-4	1	1	0,6	0,4
-03A3-4	1	1	0,6	0,4

ACS180-04...	Tulo virta	Pienin oikosul- kuvirta ¹⁾	Nimellisvir- ta	I^2_t	Nimellis- jännite	ABB-tyyppi
	A	A	A	A ² _s	V	
-02A4-1	5	62	10	310	500	C10G10
-03A7-1	6,9	150	16	680	500	C10G16
-04A8-1	9	193	16	680	500	C10G16
-06A9-1	12,6	275	20	1200	500	C10G20
-07A8-1	17,3	372	25	2300	500	C10G25
-09A8-1	21,8	545	40	6300	500	C14G40
-12A2-1	23,9	641	40	6300	500	C14G40
3 vaihetta, $U_n = 208...240$ V						
-02A4-2	3,4	90	6	155	500	C10G6
-03A7-2	4,5	139	8	200	500	C10G8
-04A8-2	5,7	180	16	680	500	C10G16
-06A9-2	7,1	259	16	680	500	C10G16
-07A8-2	8,9	293	20	1200	500	C10G20
-09A8-2	12,9	368	25	2300	500	C10G25
-15A6-2	19,1	581	32	3000	400	C10G32
-17A5-2	21,2	656	32	6500	400	C10G32
-25A0-2	27,2	400	50	20000	690	C22G50
-033A-2	35	504	63	39000	690	C22G63
-048A-2	48	800	100	91150	500	C22G100
-055A-2	60	800	100	91150	500	C22G100
3-vaiheinen, $U_n = 380...415$ V						
-01A8-4	2,8	47	4	110	500	C10G4
-02A6-4	3,6	60	6	155	500	C10G6
-03A3-4	4,6	87	10	310	500	C10G10
-04A0-4	6,3	116	10	310	500	C10G10
-05A6-4	9	174	16	680	500	C10G16
-07A2-4	12	230	20	1200	500	C10G20
-09A4-4	13	258	25	2300	500	C10G25
-12A6-4	17,4	440	32	3000	500	C10G32
-17A0-4	25,2	560	40	6500	500	C10G40
-25A0-4	31,8	400	50	20000	690	C22G50

ACS180-04...	Tulo virta	Pienin oikosul- kuvirta ¹⁾	Nimellisvir- ta	I_{2t}	Nimellis- jännite	ABB-tyyppi
	A	A	A	A^2_s	V	
-033A-4	40,9	504	63	39000	690	C22G63
-038A-4	49	640	80	60000	690	C22G80
-045A-4	55,7	800	100	91150	500	C22G100
-050A-4	55,7	800	100	91150	500	C22G100

¹⁾ Sähköverkon pienin sallittu oikosulkuvirta

Tyypin gR tai aR sulakkeet

ACS180-04...	Tulo virta	Pienin oikosul- kuvirta ¹⁾	Nimellisvir- ta	I _{2t}	Nimellis- jännite	Bussmann-tyyppi
	A	A	A	A ² _s	V	
1 vaihe, U _n = 208...240 V						
-02A4-1	5	62	32	679	690	FWP-32G14F
-03A7-1	6,9	150	32	679	690	FWP-32G14F
-04A8-1	9	193	40	1331	690	FWP-40G14F
-06A9-1	12,6	276	50	2200	690	FWP-50G14F
-07A8-1	17,3	372	50	2200	690	FWP-50G14F
-09A8-1	21,8	545	50	2200	690	FWP-50G14F
-12A2-1	23,9	641	63	2575	690	FWP-63G22F
3 vaihetta, U _n = 208...240 V						
-02A4-2	3,4	90	25	333	690	FWP-25G14F
-03A7-2	4,5	139	32	679	690	FWP-32G14F
-04A8-2	5,7	180	32	679	690	FWP-32G14F
-06A9-2	7,1	259	50	2200	690	FWP-50G14F
-07A8-2	8,9	293	50	2200	690	FWP-50G14F
-09A8-2	12,9	368	50	2200	690	FWP-50G14F
-15A6-2	19,1	581	50	2200	690	FWP-50G14F
-17A5-2	21,2	656	50	2200	690	FWP-50G14F
-25A0-2	27,2	400	80	5448	690	FWP-80G22F
-033A-2	35	504	100	6650	690	FWP-100G22F
-048A-2	48	800	160	11700	700	FWP-150A
-055A-2	60	800	160	11700	700	FWP-150A

ACS180-04...	Tulo virta	Pienin oikosul- kuvirta ¹⁾	Nimellisvir- ta	I ² t	Nimellis- jännite	Bussmann-tyyppi
	A	A	A	A ² s	V	
3-vaiheinen, U _n = 380...415 V						
-01A8-4	2,8	47	20	170	690	FWP-20G14F
-02A6-4	3,6	60	20	170	690	FWP-20G14F
-03A3-4	4,6	87	20	170	690	FWP-20G14F
-04A0-4	6,3	116	25	333	690	FWP-25G14F
-05A6-4	9	174	25	333	690	FWP-25G14F
-07A2-4	12	230	32	679	690	FWP-32G14F
-09A4-4	13	258	32	679	690	FWP-32G14F
-12A6-4	17,4	440	50	2200	690	FWP-50G14F
-17A0-4	25,2	560	50	2200	690	FWP-50G14F
-25A0-4	31,8	400	80	3600	690	FWP-80G22F
-033A-4	40,9	504	100	6650	690	FWP-100G22F
-038A-4	49	640	125	7300	700	FWP-125A
-045A-4	55,7	800	160	11700	700	FWP-150A
-050A-4	55,7	800	160	11700	700	FWP-150A

¹⁾ Sähköverkon pienin sallittu oikosulkuvirta

■ UL (NEC) -sulakkeet

Haaroituskytkentöjen suojaamiseen käytetään taulukossa annettuja UL-hyväksytyjä sulakkeita. Sulakkeet on toimitettava asennuksen osana.

ACS180-04...	Tulo virta	Pienin oikosul-kuvirta	Nimellisvirta	Nimellis-jännite	Buss-mann-tyyppi	Tyyppi
	A	A	A	V		
1 vaihe, $U_n = 208...240$ V						
-02A4-1	4,8	62	6	300	JJN-6	UL-luokka T
-03A7-1	6,6	150	10	300	JJN-10	UL-luokka T
-04A8-1	8,6	193	15	300	JJN-15	UL-luokka T
-06A9-1	12,1	275	20	300	JJN-20	UL-luokka T

ACS180-04...	Tulo virta	Pienin oikosul- kuvirta	Nimellisvirta	Nimellis- jännite	Buss- mann- tyyppi	Tyyppi
	A	A	A	V		
-07A8-1	16,5	372	25	300	JJN-25	UL-luokka T
-09A8-1	20,7	545	35	300	JJN-35	UL-luokka T
-12A2-1	22,7	641	35	300	JJN-35	UL-luokka T
3 vaihetta, $U_n = 208...240\text{ V}$						
-02A4-2	3,4	90	6	300	JJN-6	UL-luokka T
-03A7-2	4,7	139	10	300	JJN-10	UL-luokka T
-04A8-2	5,6	180	10	300	JJN-10	UL-luokka T
-06A9-2	7,7	259	15	300	JJN-15	UL-luokka T
-07A8-2	9	293	20	300	JJN-20	UL-luokka T
-09A8-2	10,6	368	20	300	JJN-20	UL-luokka T
-15A6-2	16	581	30	300	JJN-30	UL-luokka T
-17A5-2	20,3	656	35	300	JJN-35	UL-luokka T
-25A0-2	30,5	400	40	300	JJN-40	UL-luokka T
-033A-2	37,5	504	50	300	JJN-50	UL-luokka T
-048A-2	53,2	800	70	300	JJN-70	UL-luokka T
-055A-2	59,6	800	80	300	JJN-80	UL-luokka T
3 vaihetta, $U_n = 440...480\text{ V}$						
-01A8-4	1,9	47	6	600	JJS-6	UL-luokka T
-02A6-4	2,4	59	6	600	JJS-6	UL-luokka T
-03A3-4	3,5	87	10	600	JJS-10	UL-luokka T

ACS180-04...	Tulo virta	Pienin oikosul- kuvirta	Nimellisvirta	Nimellis- jännite	Buss- mann- tyyppi	Tyyppi
	A	A	A	V		
-04A0-4	4,6	116	10	600	JJS-10	UL-luokka T
-05A6-4	6,9	174	20	600	JJS-20	UL-luokka T
-07A2-4	9,2	230	20	600	JJS-20	UL-luokka T
-09A4-4	10,3	258	25	600	JJS-25	UL-luokka T
-12A6-4	14,8	440	30	600	JJS-30	UL-luokka T
-17A0-4	20,3	560	35	600	JJS-35	UL-luokka T
-25A0-4	26,6	400	40	600	JJS-40	UL-luokka T
-033A-4	33,9	504	60	600	JJS-60	UL-luokka T
-038A-4	41,3	640	70	600	JJS-70	UL-luokka T
-045A-4	46,9	800	70	600	JJS-70	UL-luokka T
-050A-4	46,9	800	70	600	JJS-70	UL-luokka T

1. Sulakkeet on toimitettava osana asennusta. Sulakkeet eivät sisälly taajuusmuuttajan peruskokoonpanoon, vaan ne on hankittava muilta toimittajilta.
2. Sulakkeita, joiden virta-arvo on tässä annettua suurempi, ei saa käyttää.
3. ABB:n suosittelemat UL-hyväksytyt sulakkeet ovat NEC-vaatimusten edellyttämät haaroituskytkentäsuojaukset. Myös osiossa Johdonsuojakatkaisijat (UL) luetellut johdonsuojakatkaisijat ovat sallittuja haaroituskytkentöjen suojauksessa.
4. Taajuusmuuttajassa on käytettävä suositeltua tai pienempää kokoa olevaa UL-hyväksyttyä standardin 248 mukaisista nopeasti toimivaa sulaketta, aikaviivesulaketta tai pikasulaketta, jotta taajuusmuuttajan UL-hyväksyntä on voimassa. Lisäsuojausta voidaan käyttää. Katso myös paikalliset standardit ja määräykset.
5. Muun luokituksen sulakkeita voidaan käyttää korkealla vikaantumisarvolla, mikäli uuden sulakkeen I_{peak} ja I^2t ovat pienemmät kuin määritetyn sulakkeen arvot.
6. Muun valmistajan UL-hyväksyttyjä standardin 248 mukaisia nopeasti toimivia sulakkeita, aikaviivesulakkeita tai pikasulakkeita voidaan käyttää, mikäli ne täyttävät edellä annettujen sääntöjen luokitus- ja nimellisarvovaatimukset.

- 7. Noudata ABB:n asennusohjeita, NEC-määräyksiä ja paikallisia standardeja aina taajuusmuuttajaa asennettaessa.
- 8. Muita sulaketyyppejä voidaan käyttää, jos ne täyttävät määrätty edellytykset. Lisätietoja sallituista sulaketyypeistä on [Branch Circuit Protection for ABB drives manual supplement \(3AXD50000645015\)](#) -oppaassa.

Vaihtoehtoinen oikosulkusuojaus

■ Johdonsuojakatkaisijat (IEC)

Jos asennuksessa käytetään oikosulkusuojauksena johdonsuojakatkaisijaa, taajuusmuuttaja on asennettava metallikoteloon.

Huomautus: Sulakkeellisia tai sulakkeettomia johdonsuojakatkaisijoita ei ole hyväksytty oikosulkusuojausta varten Pohjois-Amerikan (UL) käyttöympäristöissä.

Johdonsuojakatkaisijoiden suojaavat ominaisuudet riippuvat niiden tyypistä, rakenteesta ja asetuksista. Lisäksi on huomioitava syöttöverkon oikosulkukestoisuutta koskevat rajoitukset. ABB:n paikallinen edustaja auttaa oikeantyyppisen katkaisijan valinnassa, kun syöttöverkon ominaisuudet ovat tiedossa.

 **VAROITUS!** Katkaisijoiden yleisen toimintaperiaatteen ja rakenteen vuoksi kaikkien valmistajien johdonsuojakatkaisijoiden kotelosta voi oikosulun sattuessa purkautua kuumia ionisoituja kaasuja. Käyttöturvallisuuden varmistamiseksi katkaisijat on asennettava ja sijoitettava erityisen huolellisesti. Noudata valmistajan antamia ohjeita.

Voit käyttää ABB:n määrittämiä johdonsuojakatkaisijoita. Myös muita johdonsuojakatkaisijoita voidaan käyttää, mikäli niiden sähköiset ominaisuudet ovat samat. ABB ei vastaa millään tavalla järjestelmän oikeasta toiminnasta ja suojauksesta, jos asennuksessa käytetään muita kuin ABB:n määrittämiä johdonsuojakatkaisijoita. Jos ABB:n antamia määrittämiä ei noudateta, takuu raukeaa ja laitteen käytössä voi esiintyä ongelmia.

ACS180-04...	Runko	Johdonsuojakatkaisija	Verkon oiko- sulkuvirta ¹⁾
		ABB-tyyppi	kA
1 vaihe, U _n = 208...240 V			
-02A4-1	R0	S201P-B10NA	5
-03A7-1	R0	S201P-B10NA	5
-04A8-1	R0	S201P-B16NA	5
-06A9-1	R1	S201P-B20NA	5
-07A8-1	R1	S201P-B25NA	5
-09A8-1	R1	S201P-B25NA	5

ACS180-04...	Runko	Johdonsuojakatkaisija	Verkon oikosulkuvirta ¹⁾
		ABB-tyyppi	kA
-12A2-1	R2	S201P-B32NA	5
3 vaihetta, $U_n = 208...240$ V			
-02A4-2	R0	S203P-Z6NA	5
-03A7-2	R0	S203P-Z8NA	5
-04A8-2	R0	S203P-Z10NA	5
-06A9-2	R1	S203P-Z16NA	5
-07A8-2	R1	S203P-Z16NA	5
-09A8-2	R1	S203P-Z25NA	5
-15A6-2	R2	S203P-Z32NA	5
-17A5-2	R2	S203P-Z32NA	5
-25A0-2	R3	S203P-Z50NA	5
-033A-2	R3	S203P-Z63NA	5
-048A-2	R4	Ota yhteys ABB:hen.	5
-055A-2	R4	Ota yhteys ABB:hen.	5
3 vaihetta, $U_n = 380...415$ V			
-01A8-4	R0	S203P-B4	5
-02A6-4	R0	S203P-B6	5
-03A3-4	R0	S203P-B6	5
-04A0-4	R1	S203P-B8	5
-05A6-4	R1	S203P-B10	5
-07A2-4	R1	S203P-B16	5
-09A4-4	R1	S203P-B16	5
-12A6-4	R2	S203P-B25	5
-17A0-4	R2	S203P-B32	5
-25A0-4	R3	S203P-B50	5
-033A-4	R3	S203P-B63	5
-038A-4	R4	S803S-B80	5
-045A-4	R4	S803-B100	5
-050A-4	R4	S803-B100	5

¹⁾ Sähköverkon suurin sallittu nimellinen ehdollinen oikosulkuvirta (IEC 61800-5-1).

Johdonsuojakatkaisijat (UL)

ACS180-04-taajuusmuuttaja soveltuu käytettäväksi verkossa, joka pystyy syöttämään enintään 10 kA:n symmetristä virtaa (rms) jännitteen ollessa enimmillään 240 V tai 480Y/277 V, kun suojaus tapahtuu alla olevan taulukon mukaisilla suojakatkaisimilla. UL-standardi ei edellytä lisäksi sulakesuojausta, kun käytetään tässä mainittuja johdon-suojakatkaisijoita. Johdonsuojakatkaisijoita ei tarvitse asentaa samaan koteloon taa-juusmuuttajan kanssa.

Tyyppi ACS180-04...	Runko	Suojakatkaisijan tyyppi (UL) ¹⁾	Kotelon pienin tilavuus ^{2) 3)}	
			dm ³	in ³
1 vaihe, U _n = 208...240 V				
02A4-1	R0	SU202M-C8	15	890
03A7-1	R0	SU202M-C10	15	890
04A8-1	R0	SU202M-C16	15	890
06A9-1	R1	SU202M-C20	15	890
07A8-1	R1	SU202M-C25	15	890
09A8-1	R1	SU202M-C32	15	890
12A2-1	R2	SU202M-C32	16	970
3 vaihetta, U _n = 208...240 V				
02A4-2	R0	SU203M-C8	15	890
03A7-2	R0	SU203M-C10	15	890
04A8-2	R0	SU203M-C16	15	890
06A9-2	R1	SU203M-C16	15	890
07A8-2	R1	SU203M-C25	15	890
09A8-2	R1	SU203M-C25	15	890
15A6-2	R2	SU203M-C32	16	970
17A5-2	R2	SU203M-C32	16	970
25A0-2	R3 ⁴⁾	SU203M-C50	30,3	1850
033A-2	R3 ⁴⁾	SU203M-C50	30,3	1850
048A-2	R4	Ota yhteys ABB:hen.	75	4577
055A-2	R4	Ota yhteys ABB:hen.	75	4577
3 vaihetta, U _n = 440...480 V				
01A8-4	R0	SU203M-C6	15	890
02A6-4	R0	SU203M-C8	15	890
03A3-4	R0	SU203M-C10	15	890

Tyyppi ACS180-04...	Runko	Suojakatkaisijan tyyppi (UL) ¹⁾	Kotelon pienin tilavuus ^{2) 3)}	
			dm ³	in ³
04A0-4	R1	SU203M-C10	15	890
05A6-4	R1	SU203M-C10	15	890
07A2-4	R1	SU203M-C16	15	890
09A4-4	R1	SU203M-C20	15	890
12A6-4	R2	SU203M-C25	16	970
17A0-4	R2	SU203M-C32	16	970
25A0-4	R3 ⁴⁾	SU203M-C50	30,3	1850
033A-4	R3 ⁴⁾	SU203M-C50	30,3	1850
038A-4	R4	Ota yhteys ABB:hen.	75	4577
045A-4	R4	Ota yhteys ABB:hen.	75	4577
050A-4	R4	Ota yhteys ABB:hen.	75	4577

1) Taulukoissa annetut nimellisarvot ovat kunkin johdonsuojakatkaisijan runkokoon enimmäisarvot. Myös saman runkokoon ja keskeytysarvon suojakatkaisimet, joiden nimellisvirta on alhaisempi, ovat sallittuja.

2) Taajuusmuuttajat, joille on taulukossa määrätty kotelon pienin tilavuus, tulee asentaa vähintään määrätetyn kokoiseen koteloon.

3) Jos samaan koteloon asennetaan useita taajuusmuuttajia, vaadittu kotelon tilavuus määrytyy laskemalla yhteen kaikkien asennettavien taajuusmuuttajien tilavaatimus.

4) R3-runkokoon 240 tai 480 voltin taajuusmuuttajat tulee asentaa suoraan kotelon kiinteän pohjan päälle. Mitään tuulettimia (paitsi taajuusmuuttajan sisäiset tuulettimet), suotimia tai tuuletussäleikköjä ei saa asentaa taajuusmuuttajan alle vaan ne on asennettava taajuusmuuttajan viereen kotelon pohjalle.

■ Itsesuojaava manuaalinen moottorin yhdistelmäohjain – Type E USA (UL (NEC))

ABB:n manuaalisia Type E -moottorinsuojakatkaisimia (MMP) MS132 & S1-M3-25, MS165-xx ja MS5100-100 voidaan käyttää vaihtoehtoisena haaroituskytkennän suojaustapana suositeltujen sulakkeiden sijaan. Suojaus on National Electrical Coden (NEC) mukainen. Jos haaroituskytkentä suojataan käyttäen taulukon mukaan valittua oikeaa ABB:n manuaalista Type E -moottorinsuojakatkaisinta, taajuusmuuttajaa voidaan käyttää virtapiirissä, joka syöttää enintään 65 kA rms symmetristä virtaa taajuusmuuttajan maksimijännitteellä. Katso koteloidun taajuusmuuttajan kotelon vähimmäistilavuus avoimessa tyyppin IP20-suojauksessa seuraavasta taulukosta.

Jos asennuksessa käytetään oikosulkusuojauksena moottorinsuojakatkaisinta, taajuusmuuttaja on asennettava metallikoteloon.

Huomautus: Taajuusmuuttajien ja moottorinsuojakatkaisinten UL-luettelo koskee vain taajuusmuuttajia, jotka on asennettu oikeankokoisiin metallisiin laitekaappeihin, jotka kestävät kaikki taajuusmuuttajan komponenttivet.

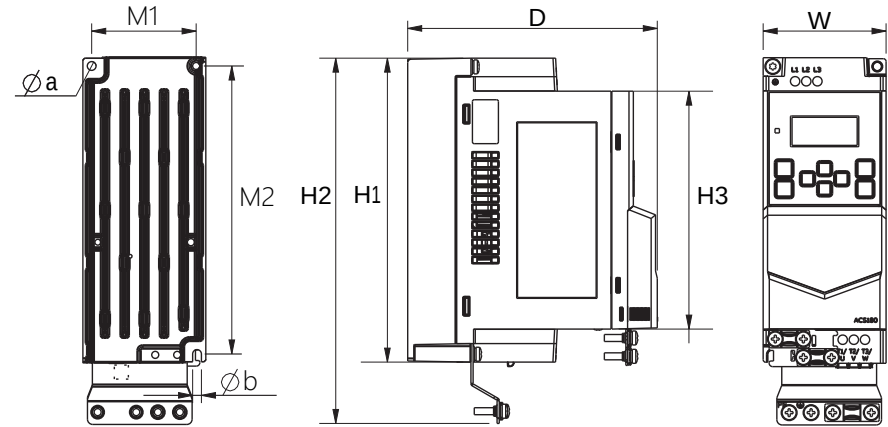
112 Tekniset tiedot

Tyyppi ACS180-04...	Runko	Moottorinsuojakatkaisimen tyyppi 1) 2) 3)	Kotelon pienin tilavuus 4)	
			dm ³	in ³
1 vaihe, U _n = 208...240 V				
02A4-1	R0	MS132-6.3 & S1-M3-25 ⁵⁾	15	890
03A7-1	R0	MS132-10 & S1-M3-25 ⁵⁾	15	890
04A8-1	R0	MS132-10 & S1-M3-25 ⁵⁾	15	890
06A9-1	R1	MS165-16	15	890
07A8-1	R1	MS165-20	15	890
09A8-1	R1	MS165-25	15	890
12A2-1	R2	MS165-32	16	970
3 vaihetta, U _n = 208...240 V				
02A4-2	R0	MS132-6.3 & S1-M3-25 ⁵⁾	15	890
03A7-2	R0	MS132-10 & S1-M3-25 ⁵⁾	15	890
04A8-2	R0	MS132-10 & S1-M3-25 ⁵⁾	15	890
06A9-2	R1	MS165-16	15	890
07A8-2	R1	MS165-20	15	890
09A8-2	R1	MS165-20	15	890
15A6-2	R2	MS165-25	16	970
17A5-2	R2	MS165-32	16	970
25A0-2	R3 ⁶⁾	MS165-42	30,3	1850
033A-2	R3 ⁶⁾	MS165-54	30,3	1850
048A-2	R4	MS165-73	75	4577
055A-2	R4	MS165-80	75	4577
3 vaihetta, U _n = 440...480 V				
01A8-4	R0	MS132-4.0 & S1-M3-25 ⁵⁾	15	890
02A6-4	R0	MS132-6.3 & S1-M3-25 ⁵⁾	15	890
03A3-4	R0	MS132-6.3 & S1-M3-25 ⁵⁾	15	890
04A0-4	R1	MS132-10 & S1-M3-25 ⁵⁾	15	890
05A6-4	R1	MS132-10 & S1-M3-25 ⁵⁾	15	890
07A2-4	R1	MS165-16	15	890
09A4-4	R1	MS165-16	15	890
12A6-4	R2	MS165-20	16	970

Tyyppi ACS180-04...	Runko	Moottorinsuojakatkaisimen tyyppi 1) 2) 3)	Kotelon pienin tilavuus ⁴⁾	
			dm ³	in ³
17A0-4	R2	MS165-32	16	970
25A0-4	R3 ⁶⁾	MS165-42	30,3	1850
033A-4	R3 ⁶⁾	MS165-54	30,3	1850
038A-4	R4	MS165-65	75	4577
045A-4	R4	MS5100-100 / MS165-73	75	4577
050A-4	R4	MS5100-100 / MS165-80	75	4577

- 1) Kaikki luettelossa mainitut manuaaliset moottorinsuojakatkaisimet ovat Type E-määrittelyn mukaisesti itse-suojattuja 65 kA saakka, paitsi MS165-80, joka on Type E -määrittelyn mukaisesti itse-suojattu 50 kA saakka. Täydelliset tekniset tiedot ABB:n manuaalisista Type E -moottorinsuojakatkaisijoista annetaan ABB:n moottorinsuojakatkaisijoiden luettelossa (1SBC100214C0201). Jotta näitä manuaalisia moottorinsuojakatkaisimia voidaan käyttää haaroituskytkennän suojaamiseen, niiden täytyy olla UL-hyväksytyjä manuaalisia Type E -moottorinsuojakatkaisimia; muuten niitä voidaan käyttää vain At Motor -katkaisuun. At Motor -katkaisu tarkoittaa katkaisua juuri ennen moottoria paneelin kuorman puolella.
- 2) Vain 480Y / 277 V -kolmiojärjestelmät: Oikosulkusuojauslaitteita, joiden nimellisjännitemerkinnässä on kaut-taviiva (esim. 480Y/277 V AC), voidaan käyttää vain tähtipisteestään suoraan maadoitetuissa verkoissa, joissa linjasta maahan -jännite ei ylitä kahdesta nimellisarvosta pienempää (esim. 277 V AC) ja pääjännite ei ylitä kahdesta nimellisarvosta suurempaa (esim. 480 V AC).
- 3) Manuaalisten moottorinsuojakatkaisinten käyttö voi edellyttää laukaisurajan säätämistä tehdasasetuksesta taajuusmuuttajan syöttövirtaa tai suurempaa virtaa vastaavaan arvoon vikalaukaisujen välttämiseksi. Jos manuaalinen moottorinsuojakatkaisin on säädetty suurimpaan laukaisuvirtaan ja vikalaukaisu tapahtuu silti, valitse seuraava suojakatkaisinkoko. (MS132-10 on suurin MS132-runkokokoo, joka täyttää Type E -määrittelyn vaatimukset virran ollessa 65 kA; seuraava koko on MS165-16.)
- 4) Kaikkien taajuusmuuttajien kotelot on mitoittettava siten, että sekä sovelluskohtaiset lämpötilarajat että jäähdytys edellyttämä vapaa tila huomioidaan. Katso lisätietoja teknisistä tiedoista. Vain UL: Kotelon pienin tilavuus taulukossa ilmoitetun ABB:n Type E -moottorinsuojakatkaisimen kanssa ilmoitetaan UL-luettelossa.
- 5) Edellyttää S1-M3-25-syöttöliittimen käyttöä verkkopuolella manuaalisen moottorinsuojakatkaisimen kanssa, jotta itse-suojausluokan Type E vaatimukset täyttyvät.
- 6) R3-runkokoon 240 tai 480 voltin taajuusmuuttajat tulee asentaa suoraan kotelon kiinteän pohjan päälle. Mitään tuulettimia (paitsi taajuusmuuttajan sisäiset tuulettimet), suotimia tai tuuletussäleikkejä ei saa asentaa taajuusmuuttajan alle vaan ne on asennettava taajuusmuuttajan viereen kotelon pohjalle.

Mitat ja painot



Run- koko- ko	K1		K2		K3		W		D		M1		M2		Paino	
	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	kg	pau- naa
R0	174	6,85	209	8,23	136	5,35	70	2,76	143	5,63	60	2,36	164	6,46	0,92	2,03
R1	190	7,48	220	8,66	152	5,98	70	2,76	143	5,63	60	2,36	180	7,09	1,24	2,73
R2	202	7,95	230	9,06	164,5	6,48	120	4,72	143	5,63	106	4,17	190,5	7,5	1,92	4,23
R3	205	8,07	241	9,5	164,5	6,48	170	6,69	174	6,85	148	5,83	191	7,52	3,3	7,28
R4	205	8,07	240	9,45	164,5	6,48	260	10,24	178,6	7,03	234	9,21	191	7,52	5,3	11,69

Runkoko- ko	a		b		Kiinnitys- ruuvit
	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	Metriset mitat
R0...R1	5	0,2	5	0,2	M4
R2	5,5	0,2	5	0,2	M4
R3...R4	5,5	0,22	5,5	0,22	M5

- K1** Korkeus takaa
- K2** Korkeus
- K3** Korkeus edestä
- W** Leveys
- D** Syvyys
- M1, M2** Kiinnitysreikien etäisyys
- a, b** Kiinnitysreikien halkaisija

Vapaa tila laitteen ympärillä

Runkokoko	Yläpuolella		Alapuolella		Sivuilla	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa
R0	75	3	75	3	50 ¹⁾	2
R1...R4	75	3	75	3	0	0

Huomautus: 1) Jos käyttöympäristön lämpötila on alle 40 °C, moduulit voidaan asentaa vierekkäin.

Häviöt, jäähdytystiedot ja melu

Runkokoon R0 taajuusmuuttajissa on luonnollinen konvektiojäähdytys. Taajuusmuuttajissa, joiden runkokoko on R1...R4, on jäähdytyspuhallin. Ilmavirtauksen suunta on alhaalta ylöspäin.

Huomautus: Tehohäviöt annetaan nimelliselle syöttöjännitteelle, oletusarvoiselle kytkentätaajuudelle ja nimelliselle lähtövirralle/teholle. Tekijöiden muuttaminen voi aiheuttaa lisäantyneitä tehohäviöitä.

ACS180-04...	Tyypillinen tehohäviö ¹⁾		Ilmavirta		Melu	Runkoko- ko
	W	BTU/h	m ³ /h	CFM	dB(A)	
1 vaihe, U _n = 208...240 V						
-02A4-1	24	82	-	-	-	R0
-03A7-1	39,9	136	-	-	-	R0
-04A8-1	45,6	156	-	-	-	R0
-06A9-1	71,8	245	27	16	52	R1
-07A8-1	122,4	418	27	16	52	R1
-09A8-1	78,6	268	27	16	52	R1
-12A2-1	130,5	445	130	77	62	R2
3 vaihetta, U _n = 208...240 V						
-02A4-2	26	89	-	-	-	R0
-03A7-2	40,1	137	-	-	-	R0
-04A8-2	47	160	-	-	-	R0
-06A9-2	61,2	209	27	16	52	R1
-07A8-2	64,2	219	27	16	52	R1
-09A8-2	73,9	252	27	16	52	R1
-15A6-2	170,3	581	130	77	62	R2

ACS180-04...	Tyypillinen tehohäviö ¹⁾		Ilmavirta		Melu	Runkoko- ko
	W	BTU/h	m ³ /h	CFM	dB(A)	
-17A5-2	194,2	663	130	77	62	R2
-25A0-2	394,2	1345	128	75	66	R3
-033A-2	419,5	1431	128	75	66	R3
-048A-2	563,8	1924	150	88	69	R4
-055A-2	683	2330	150	88	69	R4
3 vaihetta, U _n = 380...480 V						
-01A8-4	21,3	73	-	-	-	R0
-02A6-4	30,9	105	-	-	-	R0
-03A3-4	36,8	126	-	-	-	R0
-04A0-4	44,9	153	36	21	51	R1
-05A6-4	67,9	232	36	21	51	R1
-07A2-4	85,5	292	36	21	51	R1
-09A4-4	118,7	405	36	21	51	R1
-12A6-4	155,3	530	130	77	62	R2
-17A0-4	240,5	821	130	77	62	R2
-25A0-4	383,9	1310	128	75	66	R3
-033A-4	536	1829	128	75	66	R3
-038A-4	490,8	1675	150	88	69	R4
-045A-4	574,5	1960	150	88	69	R4
-050A-4	666,2	2273	150	88	69	R4

1) Taajuusmuuttajan tyypillinen häviö sen toimiessa 90 %-lla moottorin nimellistaajuudesta ja 100 %-lla taajuusmuuttajan nimellisestä lähtövirrasta.

Tyypilliset tehokaapelin koot

ACS180-04...	Kaapelien johdinkoko (mm ²) ¹⁾	AWG	Runko
1 vaihe, U _n = 208...240 V			
-02A4-1	3 × 1,5 + 1,5	16	R0
-03A7-1	3 × 1,5 + 1,5	16	R0
-04A8-1	3 × 1,5 + 1,5	16	R0
-06A9-1	3 × 1,5 + 1,5	16	R1
-07A8-1	3 × 2,5 + 2,5	14	R1
-09A8-1	3 × 2,5 + 2,5	14	R1

ACS180-04...	Kaapelien johdinkoko (mm ²) ¹⁾	AWG	Runko
-12A2-1	3 × 2,5 + 2,5	14	R2
3 vaihetta, U _n = 208...240 V			
-02A4-2	3 × 1,5 + 1,5	16	R0
-03A7-2	3 × 1,5 + 1,5	16	R0
-04A8-2	3 × 1,5 + 1,5	16	R0
-06A9-2	3 × 1,5 + 1,5	16	R1
-07A8-2	3 × 2,5 + 2,5	14	R1
-09A8-2	3 × 2,5 + 2,5	14	R1
-15A6-2	3 × 6 + 6	10	R2
-17A5-2	3 × 6 + 6	10	R2
-25A0-2	3 × 6 + 6	10	R3
-033A-2	3×10 + 10	8	R3
-048A-2	3×25 + 25	4	R4
-055A-2	3×25 + 25	4	R4
3 vaihetta, U _n = 380...480 V			
-01A8-4	3 × 1,5 + 1,5	16	R0
-02A6-4	3 × 1,5 + 1,5	16	R0
-03A3-4	3 × 1,5 + 1,5	16	R0
-04A0-4	3 × 1,5 + 1,5	16	R1
-05A6-4	3 × 1,5 + 1,5	16	R1
-07A2-4	3 × 2,5 + 2,5	14	R1
-09A4-4	3 × 2,5 + 2,5	14	R1
-12A6-4	3 × 2,5 + 2,5	14	R2
-17A0-4	3 × 6 + 6	10	R2
-25A0-4	3 × 6 + 6	10	R3
-033A-4	3×10 + 10	8	R3
-038A-4	3×10 + 10	8	R4
-045A-4	3 × 16 + 16	6	R4
-050A-4	3×25 + 25	4	R4

¹⁾ Tyypillinen tehokaapelin koko (symmetrinen suojattu kolmivaiheinen kuparikaapeli). Huomaa, että syöttökentässä on ehkä käytettävä kahta erillistä suojamaajohdinta (IEC 61800-5-1).

Virtakaapeleiden liitintiedot

Ensimmäinen taulukko sisältää liitinten tiedot SI-yksiköissä. Toinen taulukko sisältää liitinten tiedot brittiläisissä yksiköissä.

ACS180-04...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE		
	Minimi (kiinteä/säi- keinen)	Maksimi (kiinteä/säi- keinen)	Kiristysmo- mentti	Vähintään (kiinteä/säi- keinen)	Enintään (kiinteä/säi- keinen)	Kiristysmo- mentti
	mm ²	mm ²	Nm	mm ²	mm ²	Nm
1 vaihe, U _n = 208...240 V						
-02A4-1	0,2/0,2	6/4	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-03A7-1	0,2/0,2	6/4	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-04A8-1	0,2/0,2	6/4	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-06A9-1	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-07A8-1	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-09A8-1	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-12A2-1	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
3 vaihetta, U _n = 208...240 V						
-02A4-2	0,2/0,2	6/4	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-03A7-2	0,2/0,2	6/4	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-04A8-2	0,2/0,2	6/4	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-06A9-2	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-07A8-2	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-09A8-2	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-15A6-2	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-17A5-2	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-25A0-2	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	0,5	16/16	1,2
-033A-2	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	0,5	16/16	1,2
-048A-2	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	0,5	16/16	1,2
-055A-2	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	0,5	16/16	1,2
3-vaiheinen, U _n = 380 ... 415 V						
-01A8-4	0,2/0,2	6/4	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-02A6-4	0,2/0,2	6/4	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-03A3-4	0,2/0,2	6/4	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2

ACS180-04...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/UDC+			PE		
	Minimi (kiinteä/säikeinen)	Maksimi (kiinteä/säikeinen)	Kiristysmomentti	Vähintään (kiinteä/säikeinen)	Enintään (kiinteä/säikeinen)	Kiristysmomentti
	mm ²	mm ²	Nm	mm ²	mm ²	Nm
-04A0-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-05A6-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-07A2-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-09A4-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-12A6-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-17A0-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
-25A0-4	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	0,5	16/16	1,2
-033A-4	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	0,5	16/16	1,2
-038A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	0,5	16/16	1,2
-045A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	0,5	16/16	1,2
050A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	0,5	16/16	1,2

ACS180-04...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/UDC+			PE		
	Minimi	Maksimi	Kiristysmomentti	Minimi	Maksimi	Kiristysmomentti
	AWG	AWG	lbf-in	AWG	AWG	lbf-in
1 vaihe, $U_n = 208...240$ V						
-02A4-1	18	10	5	12	10	10,6
-03A7-1	18	10	5	12	10	10,6
-04A8-1	18	10	5	12	10	10,6
-06A9-1	18	8	5	12	10	10,6
-07A8-1	18	8	5	12	10	10,6
-09A8-1	18	8	5	12	10	10,6
-12A2-1	18	8	5	12	10	10,6
3 vaihetta, $U_n = 208...240$ V						
-02A4-2	18	10	5	12	10	10,6
-03A7-2	18	10	5	12	10	10,6
-04A8-2	18	10	5	12	10	10,6
-06A9-2	18	8	5	12	10	10,6

ACS180-04...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE		
	Minimi	Maksimi	Kiristysmo- mentti	Minimi	Maksimi	Kiristysmo- mentti
	AWG	AWG	lbf-in	AWG	AWG	lbf-in
-07A8-2	18	8	5	12	10	10,6
-09A8-2	18	8	5	12	10	10,6
-15A6-2	18	8	5	12	10	10,6
-17A5-2	18	8	5	12	10	10,6
-25A0-2	18	8/10	11...13	20	6	10,6
-033A-2	18	8/10	11...13	20	6	10,6
-048A-2	18	4/6	22...32	20	6	10,6
-055A-2	18	4/6	22...32	20	6	10,6
3 vaihetta, $U_n = 440 \dots 480 \text{ V}$						
-01A8-4	18	10	5	12	10	10,6
-02A6-4	18	10	5	12	10	10,6
-03A3-4	18	10	5	12	10	10,6
-04A0-4	18	8	5	12	10	10,6
-05A6-4	18	8	5	12	10	10,6
-07A2-4	18	8	5	12	10	10,6
-09A4-4	18	8	5	12	10	10,6
-12A6-4	18	8	5	12	10	10,6
-17A0-4	18	8	5	12	10	10,6
-25A0-4	18	8/10	11...13	20	6	10,6
-033A-4	18	8/10	11...13	20	6	10,6
-038A-4	18	4/6	22...32	20	6	10,6
-045A-4	18	4/6	22...32	20	6	10,6
050A-4	18	4/6	22...32	20	6	10,6

Huomautus:

- Pienimmän määritetyn johdinkoon johtimella ei välttämättä ole riittävää virranjoh-
tamiskapasiteettia suurimmalla kuormalla.
- Liittimiin ei voi liittää johdinta, joka on yhden koon suurinta määritettyä johtimen
kokoa suurempi.
- Johdinten enimmäismäärä liitintä kohti on 1.

Ohjauskaapeleiden liitintiedot

Johtimen koko		Momentti	
mm ²	AWG	Nm	lbf-in
0,5-1,5	22 - 16	Ei käytössä	Ei käytössä

Ulkoiset EMC-suotimet

Ulkoiset EMC-suotimet kuvataan taulukossa. Katso myös [EMC-yhteensopivuus ja moottorikaapelin pituus](#) ja [EMC-vaatimustenmukaisuus \(IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012\)](#) (sivu 132).

ACS180-04...	Ulkoisen EMC-suotimen tyyppi
1 vaihe, $U_n = 208...240$ V	
02A4-1	RFI-12
03A7-1	RFI-12
04A8-1	RFI-12
06A9-1	RFI-12
07A8-1	RFI-12
09A8-1	RFI-131
12A2-1	RFI-141
3 vaihetta, $U_n = 208...240$ V	
02A4-2	RFI-311
03A7-2	RFI-311
04A8-2	RFI-311
06A9-2	RFI-311
07A8-2	RFI-311
09A8-2	RFI-311
15A6-2	RFI-321
17A5-2	RFI-321
25A0-2	RFI-33
033A-2	RFI-34
048A-2	RFI-34
055A-2	RFI-34
3-vaiheinen, $U_n = 380...415$ V	
01A8-4	RFI-311
02A6-4	RFI-311

ACS180-04...	Ulkoisen EMC-suotimen tyyppi
03A3-4	RFI-311
04A0-4	RFI-311
05A6-4	RFI-311
07A2-4	RFI-311
09A4-4	RFI-311
12A6-4	RFI-321
17A0-4	RFI-321
25A0-4	RFI-33
033A-4	RFI-34
038A-4	RFI-34
045A-4	RFI-34
050A-4	RFI-34

Ulkoista EMC-suodinta käytettäessä sisäinen EMC-suodin on kytkettävä irti. Lisätietoja on sähköasennusohjeissa.

Sähköverkon tekniset tiedot

Jännite (U1)	ACS180-04x-xxxx-1-taajuusmuuttajat: 1-vaiheinen 208...240 V AC -15% ... +10% ACS180-04x-xxxx-2-taajuusmuuttajat: 3-vaiheinen 208...240 V AC -15% ... +10% ACS180-04x-xxxx-4-taajuusmuuttajat: 3-vaiheinen 380...480 V AC -15% ... +10%
Verkon tyyppi	Julkinen pienjänniteverkko. Symmetrisesti maadoitetut TN-S-järjestelmät, (maadoittamattomat) IT-verkot ja epäsymmetrisesti maadoitetut kolmioverkot. Ota yhteys ABB:hen ennen muihin verkkoihin (esimerkiksi TT-verkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko) liittämistä. ACS180-04N-...-4-taajuusmuuttajat eivät tue kulmasta maadoitettuja kolmioverkkoja.
Nimellinen ehdollinen oikosulkuvirta I_{cc} (IEC 61800-5-1)	65 kA, kun suojattu sulaketaulukossa mainituilla sulakkeilla.

Oikosulkuvirran suo- jaus (UL 61800-5-1, CSA C22.2 No. 274-13)	Yhdysvallat ja Kanada: Taajuusmuuttaja soveltuu käytettäväksi verkossa, joka pystyy syöttämään enintään 100 kA:n symmetristä virtaa (rms) jännitteen ollessa enimmillään 480 V, kun suojaus tapahtuu sulaketaulukon mukaisilla sulakkeilla. Taajuusmuuttaja soveltuu käytettäväksi myös verkossa, joka pystyy syöttämään enintään 65 kA:n symmetristä virtaa (rms) jännitteen ollessa enimmillään 480 V, kun suojaus tapahtuu Itse-suojaava manuaalinen moottorin yhdistelmäohjain -taulukossa annetuilla nimienomaisilla manuaalisilla itsesuojaavilla Type E -yhdistelmäohjaimilla, mikäli taajuusmuuttaja on asennettu vähimmäistilavuudeltaan riittävään koteloon ja kokoonpanossa on noudatettu kaikkia taulukon sovellettavia alaviitteitä.
Verkkokuristin	Käytä verkkokuristinta, jos verkon linjaimpedanssi on pieni (alle 0,3 % asennuksen kaikkien ACS180-taajuusmuuttajien kokonaisjärjestelmäimpedanssista), jos verkon jännite ei ole tasapainossa tai jos verkossa on harmoninen särö, jonka vuoksi tulovirta on nimellistulovirtaa suurempi. Voit käyttää useita taajuusmuuttajia yhdellä kuristimella, mikäli nimellistä kuristusvirtaa ei ylitetä.
Taajuus (f1)	47...63 Hz, sallittu vaihtelu 17 % / s
Epäsymmetria	Enintään ±3 % nimellisestä vaiheiden välisestä jännitteestä
Perustaajuuden teho- kerroin(cos phi)	0,98 (nimelliskuormalla)

Moottoriliitännät

Moottorityyppi	Epätahtimoottori tai kestopagneettimoottori
Jännite (U2)	0...U1, 3-vaiheinen symmetrinen, U _{max} kentänheikennyspisteessä
Oikosulkusuojaus (IEC 61800-5-1, UL 61800-5-1)	Moottorin lähdön oikosulkusuojaus on standardien IEC 61800-5-1 ja UL 61800-5-1 vaatimusten mukainen.
Taajuus (f2)	0...599 Hz
Taajuuden erotteluky- ky	0,01 Hz
Virta	Katso nimellisarvot.
KytKentätaajuus	4, 8 tai 12 kHz

■ Moottorikaapelin pituus

Toiminta ja moottorikaapelin pituus

Taajuusmuuttaja on suunniteltu toimimaan optimaalisesti, kun moottorikaapelin pituus on enintään seuraavan taulukon mukainen. Moottorikaapelin pituutta voidaan jatkaa taulukon mukaisesti lähtökuristimien avulla.

Runko	Moottorikaapelin maksimipituus	
	m	jalkaa
Vakiotaajuusmuuttaja ilman ulkoisia lisävarusteita		
R0	30	98
R1	50	164
R2	100	328
R3	100	328
R4	100	328
Lähtökuristimilla varustettu		
R0	50	164
R1	75	246
R2	150	492
R3	150	492
R4	150	492

Huomautus: Monimoottorijärjestelmissä kaikkien moottorikaapelien yhteenlaskettu pituus ei saa ylittää taulukossa annettua moottorikaapelien enimmäispituutta.

EMC-yhteensopivuus ja moottorikaapelin pituus

Euroopan unionin EMC-direktiivin (standardi IEC/EN 61800-3) EMC-vaatimukset täyttyvät, kun käytetään korkeintaan seuraavassa taulukossa määritetyn pituisia moottorikaapeleita 4 kHz:n kytkentätaajuudella.

Runko	Moottorikaapelin maksimipituus, 4 kHz					
	Luokka 1 ¹⁾		Luokka 2		Luokka 3	
	m	jalkaa	m	jalkaa	m	jalkaa
Käytettäessä sisäänrakennettua EMC-suodinta						
1 vaihe, $U_N = 208...240$ V						
R0	-	-	5	16	10	33
R1	-	-	5	16	10	33
R2	-	-	5	16	10	33
3-vaiheinen, $U_N = 380...415$ V						
R0	-	-	-	-	10	33
R1	-	-	-	-	10	33
R2	-	-	-	-	10	33
R3	-	-	-	-	30	98
R4	-	-	-	-	30	98
Käytettäessä lisävarusteena saatavaa ulkoista EMC-suodinta						
1 vaihe, $U_N = 208...240$ V						
R0	10	33	30	98	-	-
R1	10	33	30	98	-	-
R2	10	33	30	98	-	-
3 vaihetta, $U_N = 208...240$ V						
R0	-	-	30	98	30	98
R1	-	-	30	98	30	98
R2	-	-	30	98	30	98
R3	-	-	20	66	20	66
R4	-	-	20	66	20	66
3 vaihetta, $U_N = 380...415$ V						
R0	10	33	30	98	-	-
R1	10	33	30	98	-	-
R2	10	33	30	98	-	-
R3	40	131	40	131	40	131

Runko	Moottorikaapelin maksimipituus, 4 kHz					
	Luokka 1 ¹⁾		Luokka 2		Luokka 3	
	m	jalkaa	m	jalkaa	m	jalkaa
R4	30	98	30	98	30	98

1) Luokka C1 (vain johtuvat häiriöt). Säteilevät häiriöt eivät ole yhteensopivia mitattaessa vakiohäiriömittauskokoontalon, ja ne tulee mitata kaappi- ja laiteasennuksissa tapauskohtaisesti.

Huomautus:

- Säteilevät häiriöt ovat luokan C2 mukaiset käytettäessä yksivaiheisia ACS180-04S...-1-taajuusmuuttajia. ACS180-04S...-4-taajuusmuuttajissa on ulkoista EMC-suodinta käytettäessä käytettävä metallikotelo säteilevien häiriöiden luokan C2/C1 vaatimusten noudattamiseksi.
- ACS180-04S...-taajuusmuuttajissa on käytettävä ulkoista EMC-suodinta.
- ACS180-04N...-taajuusmuuttajien moottorikaapeli enimmäispituudet annetaan moottorikaapeli pituustaulukossa. Näiden taajuusmuuttajien EMC-luokka on C4.
- ACS180-04S...-2-taajuusmuuttajien EMC-luokka on C4. Korkeamman EMC-luokan saavuttamiseksi taajuusmuuttajissa on käytettävä ulkoisia EMC-suotimia.

Ohjausliitäntätiedot

Analogiatulot (AI1, AI2)	Jännitesignaali, epäsymmetrinen	0 ... 10 V DC (10 % ylläalue, enintään 11 V DC) $R_{in} = 38 \text{ kohm}$
	Virtasignaali, epäsymmetrinen	0 ... 20 mA (10 % ylläalue, enintään 22 mA) $R_{in} = 205 \text{ ohm}$
	Epätarkkuus	$\leq 1,0\%$ täydestä alueesta
	Potentiometrin apujännite	10 V DC $\pm 1\%$, suurin kuormitusvirta 10 mA
Analogialähtö (AO)	Virtalähtötila	0 ... 20 mA (10 % ylläalue, enintään 22 mA) enintään 500 ohmin kuormaan
	Jännitelähtötila	0 ... 10 V DC (10 % ylläalue, enintään 11 V DC) 200 kohm vähimmäiskuormaan (resistiivinen)
	Epätarkkuus	$\leq 1,5\%$ täydestä alueesta
Apujännitelähtö (+24V)	Lähtöliitäntänä	+24 V DC $\pm 10 \%$, enintään 100 mA
Digitaalitulot (DI1...DI4)	Jännite	12 ... 24 V DC (sisäinen tai ulkoinen syöttö), enintään 30 V DC.
	Tyyppi	PNP ja NPN
	Tulon impedanssi	$R_{in} = 2 \text{ kohm}$

Digitaalilähtö (DO)	Lähtöinä	
	Tyyppi	Transistorilähtö PNP
	Suurin kytkentäjännite	30 V DC
	Suurin kytkentävirta	60 mA / 30 V DC, oikosulkusuojaus
Relelähdtö (RA, RB, RC)	Tyyppi	1 Form C (NO + NC)
	Suurin kytkentäjännite	250 V AC / 30 V DC
	Suurin kytkentävirta	2 A
Taajuustulo (FI)	10 Hz...16 kHz Liitäntöjä DI3 ja DI4 voidaan käyttää joko digitaali- tai taajuustuloina.	
STO-liitäntä (SGND, S+, S1, S2)	Katso Safe torque off -toiminto (sivu 153) .	

Jarruvastuksen liitäntä

Oikosulkusuojaus (IEC 61800-5-1, IEC 60439-1, UL 61800-5-1)	Jarruvastuksen lähdessä on standardien IEC/SFS-EN 61800-5-1 ja UL 61800-5-1 vaatimusten mukainen ehdollinen oikosulkusuojaus. Nimellinen ehdollinen oikosulkuvirta standardin IEC 60439-1 mukaan.
--	---

Energiatohokkuustiedot (kestävän kehityksen mukaista suunnittelua koskevat tiedot)

Standardin IEC 61800-9-2 mukaiset energiatohokkuustiedot ovat saatavana EcoDesign-työkalusta (<https://ecodesign.drivesmotors.abb.com/>).



Suojausluokat

Suojausluokka (IEC/EN 60529)	IP20. Taajuusmuuttaja on asennettava laitekaappiin, jotta kosketukselta suojaamista koskevat vaatimukset täyttyvät.
Kotelointityypit (UL 61800-5-1)	UL Open -tyyppi. Vain sisäkäyttöön.
Ylijänniteluokka (IEC 60664-1)	III
Suojausluokat (IEC/EN 61800-5-1)	I

Käyttöympäristö

Taajuusmuuttajan käyttöympäristöä koskevat rajoitukset on annettu seuraavassa. Taajuusmuuttajaa saa käyttää vain lämmitetyissä sisätiloissa valvotuissa oloissa.

Vaatus	Käyttö kiinteästi asennettuna	Varastointi suoja- pakkauksessa	Kuljetus suojapak- kauksessa
Asennuspaikan kor- keus	0 ... 1000 m merenpinnan ylä- puolella ilman kuormitettavuus- den alenemista. 1000 ... 2000 m merenpinnan yläpuolella alennetulla kuormi- tettavuudella.	-	-
Ympäröivän ilman läm- pötila raskaan käytön nimellisarvoilla	Runkokoko R0: -10 ... +50 °C ilman kuormitet- tavuuden alenemista. Yli 50 °C lämpötila ei sallittu. Runkokoot R1...R4: -10 ... +50 °C ilman kuormitet- tavuuden alenemista. 50 ... 60 °C alennetulla kuormi- tettavuudella. Huurtuminen ei sallittu.	-40 ... +70 °C (-40 ... 158 °F)	-40 ... +70 °C (-40 ... 158 °F)
Ympäröivän ilman läm- pötila kevyen käytön nimellisarvoilla	Runkokoko R0: -10...+40 °C ilman kuormitetta- vuuden alenemista. +40...+50 °C alennetulla kuor- mitettavuudella. Runkokoot R1...R2: -10...+40 °C ilman kuormitetta- vuuden alenemista. +40...+60 °C alennetulla kuor- mitettavuudella. Runkokoot R3...R4: -10...+50 °C ilman kuormitetta- vuuden alenemista. +50...+60 °C alennetulla kuor- mitettavuudella. Huurtuminen ei sallittu.		
Suhteellinen ilmankos- teus	< 95% (IEC 60068-2-78), ei tiivistymistä		
Ilman epäpuhtaudet (IEC 60721-3-3)	luokka 3C2	luokka 1C2	luokka 2C2
	Luokka 3S2	Luokka 1S2	luokka 2S2

Vaatus	Käyttö kiinteästi asennettuna	Varastointi suoja-pakkauksessa	Kuljetus suoja-pakkauksessa
Sinimuotoinen tärinä (IEC 61800-5-1 standardin EN 50178 vaatimusten täyttämiseksi)	Luokka 3M4	-	-
Iskut (EN 60068-2-31 standardin EN 50178 vaatimusten täyttämiseksi)	Ei sallittu	ISTA 1A:n määräysten mukaisesti. Enintään 100 m/s ² , 11 ms.	ISTA 1A:n määräysten mukaisesti. Enintään 100 m/s ² , 11 ms.
Vapaa pudotus	Ei sallittu	76 cm	76 cm

Varastointiolosuhteet

Varastoi taajuusmuuttaja suojatussa ympäristössä, jonka ilmankosteus on hallittu. Säilytä taajuusmuuttaja pakkaukseensa pakattuna.

Väri

NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C)

Materiaalit

■ Taajuusmuuttaja

Katso [ACS180 drives recycling instructions and environmental information \(3AXD50000613342, englanninkielinen\)](#).

■ Taajuusmuuttajapakkaus

- Kartonkia
- Muovattu paperimassa
- PE (kiristekalvopakkaus, muovipussi).

■ Lisävarusteiden, asennustarvikkeiden ja varaosien pakkausmateriaalit

- Kartonkia
- Voimapaperi
- PP-muovi (pakkausnauhat)
- PE (muovikalvo, kuplamuovi)
- Vaneri, puu (vain raskaat osat)

Materiaalit vaihtelevat pakattavan laitteen tyyppin, koon ja muodon mukaan. Tyypillinen pakkaustapa on pahvilaatikko, jossa tyhjä tila on täytetty paperilla tai kuplamuovilla.

Piirikorttien ja vastaavien osien pakkauksissa käytetään staattiset sähköpurkaukset estäviä pakkausmateriaaleja.

■ Käyttöoppaiden materiaalit

Painetut käyttöoppaat on valmistettu kierrätettävästä paperista. Tuotekohtaiset käyttöohjeet ovat saatavana Internetissä.

Laitteen hävittäminen

Taajuusmuuttajan pääkomponentit voidaan kierrättää. Kierrätys säästää luonnonvaroja ja energiaa. Tuotteen osat ja materiaalit on purettava ja lajiteltava.

Kaikki metallit, kuten teräs, alumiini, kupari ja sen seokset sekä arvometallit voidaan kierrättää raaka-aineena. Muovit, kumi, pahvi ja muut pakkausmateriaalit voidaan käyttää energiantuotannossa.

Painetut piirilevyt ja DC-kondensaattorit on käsiteltävä erikseen standardin IEC 62635 mukaisesti.

Kierrätyksen helpottamiseksi useimmat muoviosat on merkitty tunnistuskoodeilla. Lisäksi useimmat erityistä huolta aiheuttavia aineita (SVHC-aineet) sisältävät komponentit on lueteltu Euroopan kemikaaliviraston SCIP-tietokannassa. SCIP on EU:n jätepuitedirektiivissä (2008/98/EC) määritettyjen erityistä huolta aiheuttavien aineita sisältävien moniosaisten esineiden (tuotteiden) tietoja sisältävä tietokanta. Saat lisätietoja taajuusmuuttajassa käytetyistä erityistä huolta aiheuttavista aineista ja aineita sisältävien komponenttien sijainnista laitteessa lähimmältä ABB:n jälleenmyyjältä tai Euroopan kemikaaliviraston SCIP-tietokannasta.

Saat lisätietoja ympäristöasioista myös lähimmältä ABB:n jälleenmyyjältä. Käytöstä poistaminen on suoritettava kansainvälisten ja paikallisten säädösten mukaisesti.

Lisätietoja ABB:n käytöstäpoistamispalveluista on osoitteessa new.abb.com/service/end-of-life-services.

Standardit

Taajuusmuuttaja on seuraavien standardien mukainen:

SFS-EN ISO 13849-1:2015	Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 1: Yleiset suunnitteluperiaatteet
SFS-EN ISO 13849-2:2012	Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 2: Kelpuutus
SFS-EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 1: Yleiset vaatimukset. Täyttymisen edellytykset: Laitteen lopullinen asentajan on asennettava • hätäpysäytin • syötönerotin
SFS-EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvien sähköisten, elektronisten ja ohjelmoitavien elektronisten ohjausjärjestelmien toiminnallinen turvallisuus

SFS-EN 61800-3:2004 + A1:2012 IEC 61800-3:2004 + A1:2011	Nopeussäädetyt sähkökäytöt. Osa 3: Tietyt testimenetelmät sisältävä EMC-tuotestandardi
IEC/EN 61800-5-1:2007+AMD1:2016 EN 61800-5-1:2007+A1:2017+A11:2021	Nopeussäädetyt sähkökäytöt. Osa 5-1: Turvallisuusvaatimukset – Sähköstä, lämmöstä ja energiasta johtuvat vaarat
IEC 61800-9-2:2017	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 9-2: Ecodesign for power drive systems, motor starters, power electronics and their driven applications – Energy efficiency indicators for power drive systems and motor starters
ANSI/UL 61800-5-1:2015	UL Standard for adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy
CSA C22.2 No. 274-17	Nopeussäädetyt käytöt

Merkinnät

	CE-merkintä Tuote noudattaa EU:n lainsäädäntöä. Lisätietoja EMC-vaatimusten täyttämisestä on taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuustiedoissa (IEC/EN 61800-3).
	UKCA (UK Conformity Assessed) -merkintä Tuote noudattaa sovellettavaa Ison-Britannian lakia (Statutory Instruments). Merkintä vaaditaan Isossa-Britanniassa (Englannissa, Walesissa ja Skotlannissa) markkinoille tuotavilta tuotteilta.
	TÜV Safety Approved -merkintä (toiminnallinen turvallisuus) Tuote sisältää Safe torque off -toiminnon ja mahdollisesti muita valinnaisia turvatoimintoja, jotka TÜV on sertifioinut asianmukaisten toiminnallista turvallisuutta koskevien standardien mukaisesti. Koskee taajuusmuuttajia ja vaihtosuuntaajia; ei koske syöttö-, jarru-, tai DC/DC-muuttajajyksiköjä tai -moduuleja.
	UL-hyväksytty Yhdysvalloissa ja Kanadassa. Underwriters Laboratories on testannut ja arvioinut tuotteen pohjoisamerikkalaisten standardien edellyttämän vaatimustenmukaisuuden. Voimassa enintään 600 V:n nimellisjännitteellä.
	RCM-merkintä Tuote noudattaa Australian ja Uuden-Seelannin EMC-suojauksia, tietoliikennettä ja sähköturvallisuutta koskevia vaatimuksia. Lisätietoja EMC-vaatimusten täyttämisestä on taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuustiedoissa (IEC/EN 61800-3).

	CMIM-merkintä Tuote noudattaa Marokossa voimassa olevia lelujen ja elektronisten laitteiden markkinointia koskevia turvallisuusstandardeja.
	EAC (Eurasian Conformity) -merkintä Tuote noudattaa Euraasian tulliliiton teknisiä vaatimuksia. EAC-merkintä vaaditaan Venäjällä, Valko-Venäjällä ja Kazakstanissa.
	Electronic Information Products (EIP) -merkintä, joka sisältää Environment Friendly Use Period (EFUP) -tiedon. Tuote noudattaa vaarallisia aineita koskevaa People's Republic of China Electronic Industry Standard -standardia (SJ/T 11364-2014). EFUP-aika on 20 vuotta. Kiinan RoHS II -vaatimustenmukaisuusvakuutus on saatavana osoitteesta https://library.abb.com.
	WEEE-merkintä Taajuusmuuttaja on laitteen käyttöön päätyttyä toimitettava tavanomaisen jätekäsittelyn sijaan kierrätysjärjestelmään asianmukaisessa vastaanottopisteessä.
	KC-merkintä Tuote noudattaa Korean Radio Waves Act -lain Registration of Broadcasting and Communications Equipment -pykälän 3 artiklaa 58-2.

EMC-vaatimustenmukaisuus (IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012)

■ Määritelmät

EMC tarkoittaa sähkömagneettista yhteensopivuutta (Electromagnetic Compatibility). Se kuvaa sähköisen tai elektronisen laitteen kykyä toimia häiriöttä sähkömagneettisessa ympäristössä. Laite ei myöskään saa häiritä muiden sen lähistöllä olevien tuotteiden tai järjestelmien toimintaa.

Ensimmäisenä käyttöympäristönä pidetään rakennuksia, jotka on kytketty asuinrakennuksia syöttävään pienjänniteverkkoon.

Toinen käyttöympäristö sisältää rakennukset, jotka on kytketty muuhun kuin asuinrakennuksia syöttävään verkkoon.

Luokan C1 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on alle 1000 V ja joka on tarkoitettu käytettäväksi ensimmäisessä käyttöympäristössä.

Luokan C2 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on alle 1000 V ja jonka saa asentaa ja ottaa käyttöön vain ammattilainen, kun taajuusmuuttajaa käytetään ensimmäisessä käyttöympäristössä.

Huomautus: Ammattilainen on henkilö tai taho, jolla on tarvittavat taajuusmuuttajan asennus- ja/tai käyttöönotto-aidot sekä EMC-tiedot.

Luokan C3 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on alle 1000 V ja joka on tarkoitettu käytettäväksi ainoastaan toisessa käyttöympäristössä.

Luokan C4 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on vähintään 1000 V tai nimellisvirta vähintään 400 A tai joka on tarkoitettu monimutkaisiin toisen käyttöympäristön järjestelmiin.

■ **Kategoria C1**

Koskee luokan C1 ulkoisella EMC-suotimella varustettuja ACS180-04S-...-1/-4-taajuusmuuttajia.

Taajuusmuuttaja noudattaa standardissa mainittuja johtuvien häiriöiden rajoituksia seuraavin ehdoin:

1. Lisävarusteena saatava EMC-suodin on valittu kohdan [Ulkoiset EMC-suotimet \(sivu 121\)](#) mukaan ja suodin on asennettu EMC-suotimen käyttöoppaan ohjeiden mukaan.
2. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan. EMC-suosituksia on noudatettu.
3. Moottorikaapelin maksimipituus ei ylitä annettua enimmäisarvoa. Katso [EMC-yhteensopivuus ja moottorikaapelin pituus \(sivu 125\)](#).
4. Taajuusmuuttaja asennetaan tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan .

Tuote saattaa aiheuttaa radiotaajuisia häiriöitä. Häiriöiden estämiseksi voidaan yllä mainittujen CE-vaatimusten lisäksi edellyttää muita toimenpiteitä, jos laitetta käytetään asuinalueella tai kotitaloudessa.

■ **Kategoria C2**

Tämä koskee taajuusmuuttajia, joissa on luokan C2 sisäinen EMC-suodin.

Taajuusmuuttaja noudattaa standardia seuraavin ehdoin:

1. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan. EMC-suosituksia on noudatettu.
2. Moottorikaapelin maksimipituus ei ylitä annettua enimmäisarvoa. Katso [EMC-yhteensopivuus ja moottorikaapelin pituus \(sivu 125\)](#).
3. Taajuusmuuttaja asennetaan tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan .

Tuote saattaa aiheuttaa radiotaajuisia häiriöitä. Häiriöiden estämiseksi voidaan yllä mainittujen CE-vaatimusten lisäksi edellyttää muita toimenpiteitä, jos laitetta käytetään asuinalueella tai kotitaloudessa.



VAROITUS!

Älä asenna sisäisellä EMC-suotimella varustettua taajuusmuuttajaa maadoitusjärjestelmään, jonka kanssa EMC-suodin ei ole yhteensopiva (esimerkiksi IT-verkkoon). Verkon jännite kytkeytyy sisäisen EMC-suotimen kondensaattorien kautta maapotentiaaliin, mikä saattaa aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa laitetta.



VAROITUS!

Radiotaajuisten häiriöiden estämiseksi älä käytä luokan C2 taajuusmuuttajaa matalajännitteisessä julkisessa sähköverkossa, johon on kytketty kotitalouksia.

■ **Kategoria C3**

Koskee taajuusmuuttajia, joissa on luokan C3 sisäinen EMC-suodin.

Taajuusmuuttaja noudattaa standardia seuraavin ehdoin:

1. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan. EMC-suosituksia on noudatettu.
2. Moottorikaapelin maksimipituus ei ylitä annettua enimmäisarvoa. Katso [EMC-yhteensopivuus ja moottorikaapelin pituus \(sivu 125\)](#).
3. Taajuusmuuttaja asennetaan tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.



VAROITUS!

Älä asenna sisäisellä EMC-suotimella varustettua taajuusmuuttajaa maadoitusjärjestelmään, jonka kanssa EMC-suodin ei ole yhteensopiva (esimerkiksi IT-verkkoon). Verkon jännite kytkeytyy sisäisen EMC-suotimen kondensaattorien kautta maapotentiaaliin, mikä saattaa aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa laitetta.



VAROITUS!

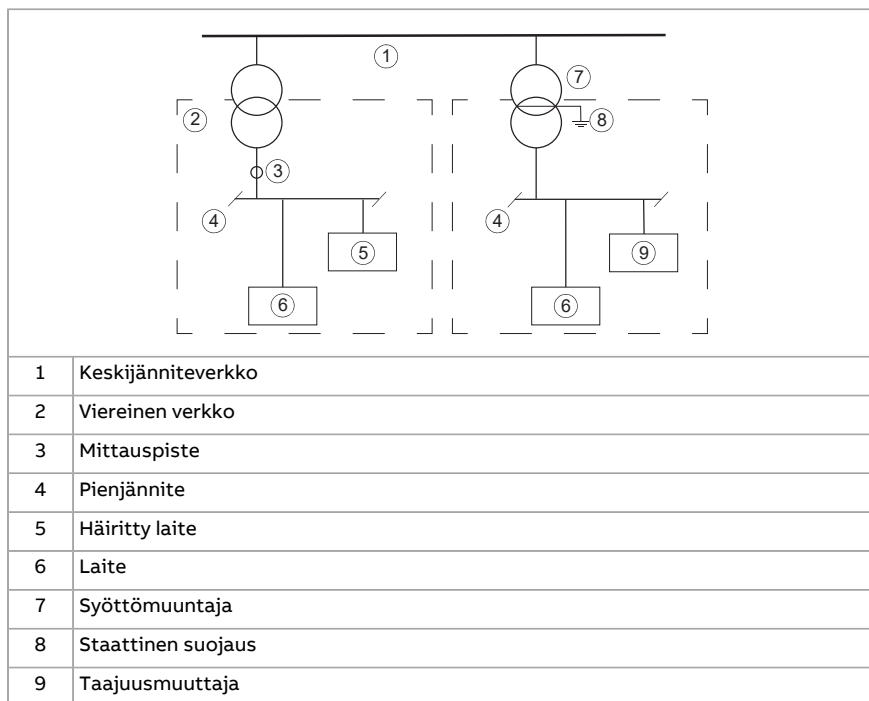
Radiotaajuisten häiriöiden estämiseksi älä käytä luokan C3 taajuusmuuttajaa matalajännitteisessä julkisessa sähköverkossa, johon on kytketty kotitalouksia.

■ **Kategoria C4**

Koskee ACS180-04N-...-1/4- ja ACS180-04S-...-2-taajuusmuuttajia.

Jos luokan 2 tai 3 ehtoja ei voida täyttää, standardin vaatimukset voidaan täyttää seuraavin ehdoin:

1. On varmistettu, että viereisiin pienjänniteverkkoihin ei leviä kohtuuttomasti häiriöitä. Joissakin tapauksissa muuntajien ja kaapeleiden luontainen suojaus on riittävä. Jos asiasta ei olla varmoja, voidaan käyttää verkkomuuntajaa, jossa on staattinen suojaus ensiön ja toision välillä.



- Järjestelmälle on laadittu EMC-suunnitelma häiriöiden ehkäisemiseksi. Mallipohja on saatavana oppaassa [Technical guide No. 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system \(3AFE61348280, englanninkielinen\)](#).
- Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan. EMC-suosituksia on noudatettu parhaan EMC-suorituskyvyn saavuttamiseksi.
- Taajuusmuuttaja asennetaan tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.

**VAROITUS!**

Älä asenna sisäisellä EMC-suotimella varustettua taajuusmuuttajaa maadoitusjärjestelmään, jonka kanssa EMC-suodin ei ole yhteensopiva (esimerkiksi IT-verkkoon). Verkon jännite kytkeytyy sisäisen EMC-suotimen kondensaattorien kautta maapotentiaaliin, mikä saattaa aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa laitetta.

**VAROITUS!**

Radiotaajuisten häiriöiden estämiseksi älä käytä luokan C4 taajuusmuuttajaa matalajännitteisessä julkisessa sähköverkossa, johon on kytketty kotitalouksia.

UL-tarkistuslista



VAROITUS!

Taajuusmuuttajan käyttäminen edellyttää laitteiston ja ohjelmiston käyttöoppais-
sa annettujen yksityiskohtaisten asennus- ja käyttöohjeiden noudattamista.
Käyttöoppaat toimitetaan sähköisessä muodossa taajuusmuuttajan mukana ja
ne ovat saatavissa Internetissä. Säilytä oppaat aina taajuusmuuttajan läheisyy-
dessä. Käyttöoppaita voi tilata myös paperimuodossa valmistajalta.

- Varmista, että sovellettava merkintä on merkitty taajuusmuuttajan tyyppikilpeen.
- **VAROITUS – Sähköiskuvaara.** Kun olet katkaissut verkkojännitteen, anna jännitteen purkautua tasajännitvälipiiriin kondensaattoreista vähintään viiden minuutin ajan, ennen kuin aloitat työt.
- Taajuusmuuttajaa saa käyttää vain lämmitetyissä sisätiloissa valvotuissa oloissa. Taajuusmuuttajan kotelointiluokka määrittelee asennuspaikan ilmalta edellytettävän puhtauden. Jäähdytysilman on oltava puhdasta, eikä siinä saa esiintyä syövyttäviä aineita tai sähköä johtavaa pölyä.
- Ympäröivän ilman enimmäislämpötila nimellislähtövirralla on 50 °C.
- Jos suojaus tapahtuu muualla tässä luvussa määritetyillä UL-sulakkeilla, taajuusmuuttaja soveltuu käytettäväksi verkossa, joka pystyy syöttämään enintään 100 000 rms:n symmetristä virtaa jännitteen ollessa enintään 480 V (480 V:n taajuusmuuttajatyypit) tai 240 V (240 V:n taajuusmuuttajatyypit). Taajuusmuuttaja soveltuu käytettäväksi myös verkossa, joka pystyy syöttämään enintään 65 000 rms:n symmetristä virtaa annetuilla enimmäisjännitteillä, jos suojaus tapahtuu muualla tässä luvussa annetuilla nimenomaisilla manuaalisilla itsesuojaavilla moottorin UL Type E -yhdistelmäohjaimilla, mikäli taajuusmuuttaja on asennettu vähimmäistila-
vuodeltaan riittävään koteloon ja kokoonpanossa on noudatettu kaikkia Type E -
suojaustaulukon sovellettavia alaviitteitä. Suojausten ampeeriluokitus perustuu
asianmukaisen UL-standardin mukaisiin testeihin.
- Moottorikaapelit on mitoitettava vähintään 75 °C:n lämpötilaa varten UL-yhteenso-
pivissa asennuksissa.
- Syöttökaapeli on suojattava tässä käyttöoppaassa luetelluilla UL-hyväksytyillä su-
lakkeilla. Sulakkeet suojaavat haaroituskytkennät National Electric Coden (NEC)
mukaisesti. Noudata myös kaikkia paikallisia ja alueellisia määräyksiä.



VAROITUS!

Haaroituskytkennän suojalaitteen laukeaminen voi olla merkki siitä, että vi-
kavirta on katkaistu. Tulipalo- ja sähköiskuvaaran vähentämiseksi virtaa
johtavat osat ja laitteen muut osat on tarkastettava ja vaihdettava, mikäli
ne ovat vaurioituneet.

- Taajuusmuuttajan integroitu puolijohdepiirisuojaus ei suojaa haaroituskytkentöjä.
Haaroituskytkennän suojaus on tehtävä National Electrical Coden ja muiden paik-
listen säännösten mukaan.

- Taajuusmuuttaja suojaa moottoria ylikuormitukselta. Säättöohjeet ovat ohjelmointioppaassa.
- Jotta laitteen ympäristövaikutukset pysyvät vaaditulla tasolla, vaihda kaapelien kumitiivisteet kotelon tyyppin vaatimiin tai sitä parempiin kenttäasennettuihin teollisuustason kaapeliputken tiivistetulppiin tai sulkulevyihin.

Vastuuvapauslausekkeet

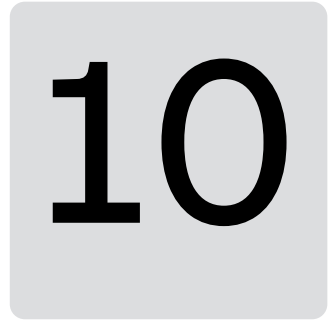
■ Yleinen vastuuvapauslauseke

Valmistajalla ei ole mitään velvollisuutta minkään sellaisen tuotteen suhteen, (i) jota on korjattu tai muutettu vastoin ohjeita; (ii) joka on ollut väärän käytön, laiminlyönnin tai onnettomuuden kohteena; (iii) jota on käytetty valmistajan ohjeiden vastaisesti; tai (iv) joka on vikaantunut normaalin kulumisen seurauksena.

■ Kyberturvallisuutta koskeva vastuuvapauslauseke

Tuote on suunniteltu kytkettäväksi verkkoliitántään, jonka kautta sen tiedonsiirto tapahtuu. On asiakkaan yksinomaisella vastuulla tuottaa ja jatkuvasti varmistaa turvallinen liitántä tuotteen ja asiakkaan verkon tai muun verkon välillä. Asiakas ottaa käyttöön ja toteuttaa tarvittavat toimenpiteet tuotteen, verkon, järjestelmien ja liityntöjen suojaamiseen erilaisilta tietoturvarikkomuksilta, luvattomalta käytöltä, häirinnältä, tunkeutumiselta, vuodoilta ja/tai tietovarkauksilta jne. asentamalla palomuuereja, ottamalla käyttöön käyttöoikeuksien tarkistuksen, salaamalla tiedot ja asentamalla virustorjuntaohjelmiston.

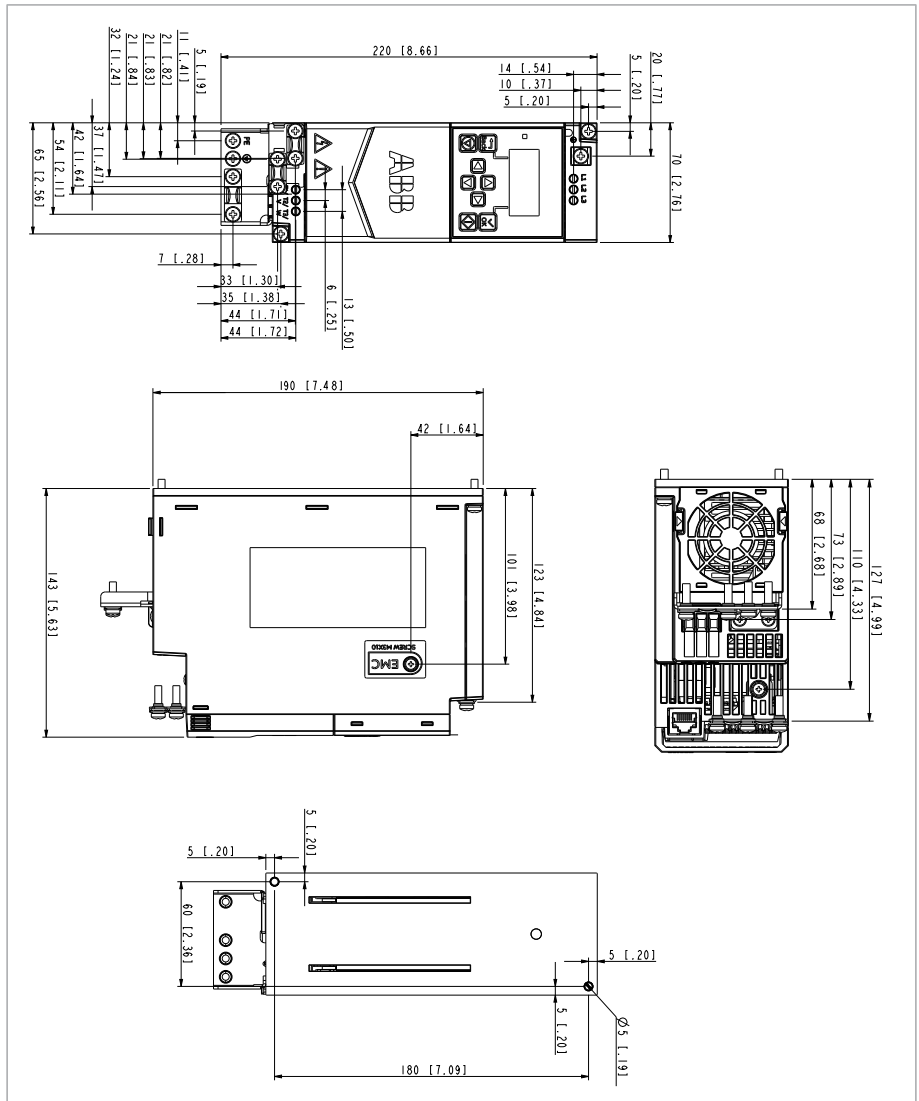
ABB ja sen tytäryhtiöt eivät vastaa mainitunlaisiin tietoturvarikkomuksiin, luvattomaan käyttöön, häirintään, tunkeutumiseen, vuotoon ja/tai tietovarkauteen liittyvistä vahingoista tai tappioista.



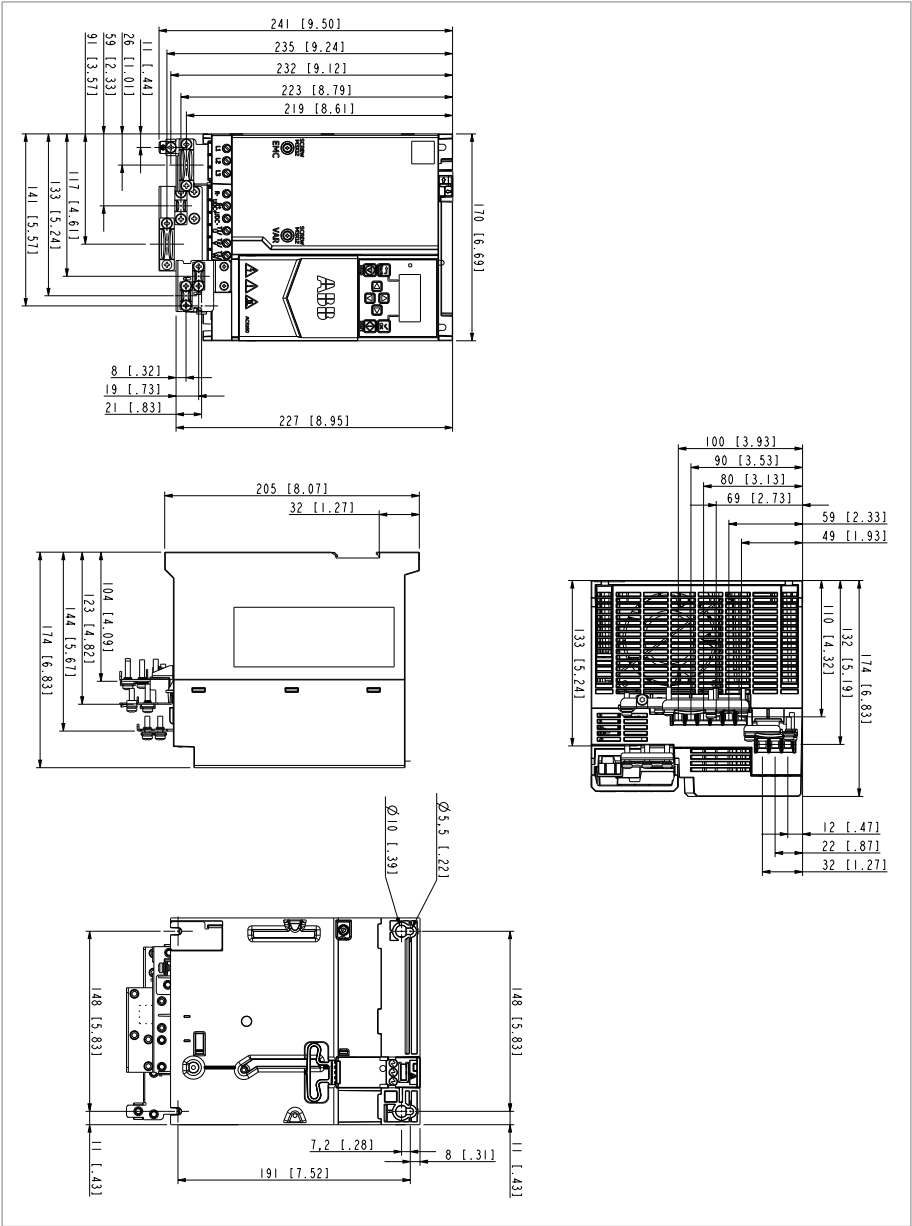
Mittapiirrokset

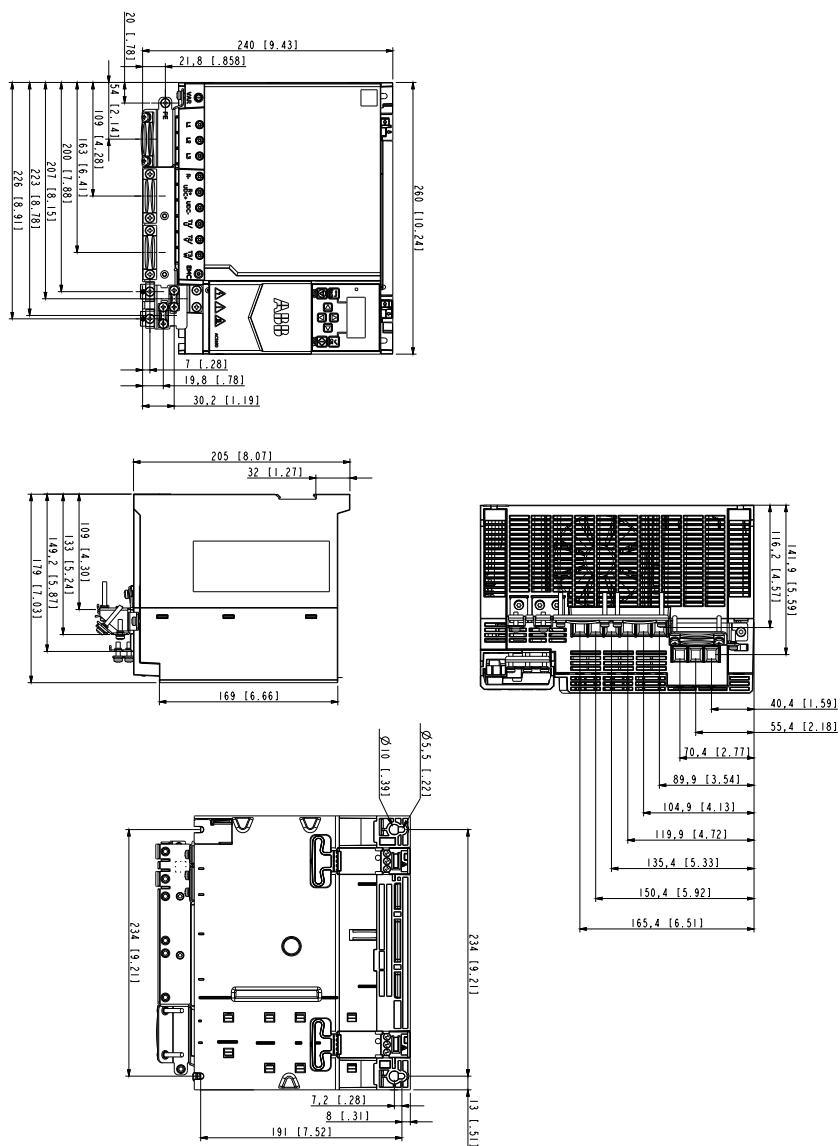
Yleistä

Tässä luvussa on taajuusmuuttajan mittapiirrokset. Mitat on annettu millimetreinä ja tuumina.



Runkokoko R3





11

Vastusjarrutus

Yleistä

Tämä luku sisältää tietoja jarruvastuksen ja kaapeleiden valitsemisesta, järjestelmän suojaamisesta, jarruvastuksen kytkemisestä ja vastusjarrutuksen ottamisesta käyttöön.

Turvallisuus



VAROITUS!

Älä käsittele jarruvastusta tai vastuskaapelia, kun taajuusmuuttajaan on kytketty virta. Vastuspiirissä on vaarallinen jännite myös silloin, kun jarrukatkoja ei ole toiminnassa tai kun jarrukatkoja on poistettu käytöstä parametriasetuksella.

Toimintaperiaate

Jarrukatkoja johtaa moottorin nopeassa jarrutuksessa syntyvän energian jarruvastukseen. Syntyvä energia nostaa taajuusmuuttajan tasajännitevälipiiriin jännitettä. Katkoja kytkee jarruvastuksen tasajännitevälipiiriin aina, kun jännite ylittää ohjausohjelmassa määritetyn rajan. Vastuksen aikaansaama energian kulutus alentaa jännitettä, kunnes vastus voidaan poistaa käytöstä.

Jarruvastuksen valinta

Taajuusmuuttajissa on vakiovarusteena sisäänrakennettu jarrukatkoja. Jarruvastus valitaan tämän kohdan taulukon ja yhtälöiden avulla.

1. Määritä sovelluksessa vaadittava suurin jarrutusteho P_{Rmax} . P_{Rmax} -arvon on oltava pienempi kuin P_{BRmax} . Katso [Jarruvastusten viitearvot \(sivu 147\)](#).
2. Laske resistanssi R yhtälöllä 1.

3. Laske energia E_{Rpulse} yhtälöllä 2.
4. Valitse vastus seuraavien ehtojen mukaisesti:
- Vastuksen nimellistehon on oltava suurempi tai yhtä suuri kuin P_{Rmax} .
 - Resistanssin R on oltava käytössä olevan taajuusmuuttajan tyyppin arvojen R_{min} ja R_{max} välissä.
 - Vastuksen on pystyttävä muuttamaan energiaa E_{Rpulse} lämmöksi jarrutusjakson T aikana.

Vastuksen valinnassa käytettävät yhtälöt:

Yhtälö 1

Taajuusmuuttajan syöttöjännitteen ollessa 208...240 V:

$$R = \frac{150\,000}{P_{Rmax}}$$

Taajuusmuuttajan syöttöjännitteen ollessa 380...415 V:

$$R = \frac{450\,000}{P_{Rmax}}$$

Taajuusmuuttajan syöttöjännitteen ollessa 440...480 V:

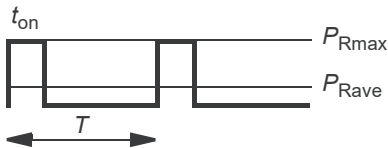
$$R = \frac{615\,000}{P_{Rmax}}$$

Yhtälö 2

$$E_{Rpulse} = P_{Rmax} \cdot t_{on}$$

Yhtälö 3

$$P_{Rave} = P_{Rmax} \cdot \frac{t_{on}}{T}$$



Muuntaminen: 1 hp = 746 W.

R	Laskettu jarruvastuksen arvo (ohm). Varmista että: $R_{min} < R < R_{max}$
P_{Rmax}	Maksimiteho jarrutusjakson aikana (W)
P_{Rave}	Tehon keskiarvo jarrutusjakson aikana (W)
E_{Rpulse}	Vastukseen johtuva energia yhden jarrutuspulssin aikana (J)
t_{on}	Jarrutusaika (yksi jakso, s)
T	Jarrutusjakson aika (s)

**VAROITUS!**

Älä käytä jarruvastusta, jonka vastus on pienempi kuin taajuusmuuttajalle määritetty minimiarvo. Taajuusmuuttaja ja sisäinen katkoja eivät pysty käsittelemään pienen vastuksen aiheuttamaa ylivirtaa.

■ **Jarruvastusten viitearvot**

ACS180-04... ¹⁾	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Esimerkkejä vastustyy- peistä ^{2) 3)}
	ohmia	ohmia	kW	hv	kW	hv	Danotherm
1 vaihe, $U_n = 208...240$ V							
12A2-1	20	47	2,2	3	3,3	4,4	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
3 vaihetta, $U_n = 208...240$ V							
15A6-2	20	52	2,2	3	3,3	4,4	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
17A5-2	16	38	3	3	4,5	6	CBT-H 560 D HT 406 19R
25A0-2	16	28	4	5	6	8	CBT-H 560 D HT 406 21R
033A-2	8	17	5,5	7,5	8,25	11	CBT-H 560 D HT 406 15R
048A-2	3	14	7,5	10	11,25	15	CBT-V 760 G HT 282 8R
055A-2	3	10	11	15	16,5	22	
3-vaiheinen, $U_n = 380...415$ V							
12A6-4	32	76	4	5	6	8	CBR-V 330 D T 406 78R UL
17A0-4	32	54	5,5	7,5	8,25	11	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
25A0-4	23	39	7,5	10	11,25	15	CBR-V 560 D HT 406 44R UL
033A-4	16	33	11	15	16,5	22	CBT-H 560 D HT 406 19R
038A-4	6	24	15	20	22,5	30	
045A-4	6	20	18,5	25	27,75	37	CBT-H 760 D HT 406 16R
050A-4	6	20	22	30	33	44	

1) Runkokoko R0/R1 ei tue jarruvastusta.

2) Jarrutusjakso eroaa taajuusmuuttajan jarrutusjaksosta. Katso jarruvastuksen valmistajan ohjeet.

3) Muiden valmistajien jarruvastuksia käytettäessä jarruvastusten ominaisuuksien on vastattava taulukossa annettuja arvoja.

Määritelmät

P_{BRmax}	Taajuusmuuttajan suurin jarrutuskapasiteetti jarrutuspulssin pituuden ollessa enintään 1 minuutti 10 minuutin välein ($P_{BRcont} \times 1,5$). Arvon on oltava haluttua jarrutustehoa suurempi.
P_{BRcont}	Taajuusmuuttajan jatkuva jarrutuskapasiteetti
R_{max}	Jarruvastuksen suurin vastusarvo, jolla P_{BRcont} pystytään tuottamaan.
R_{min}	Jarruvastuksen pienin sallittu vastusarvo.

Jarruvastuksen kaapelien valinta ja reititys

Käytä teknisissä tiedoissa määritetty suojattua kaapelia.

■ Sähkömagneettisten häiriöiden vähentäminen

Varmista, että asennus on EMC-vaatimusten mukainen. Pidä vastuskaapeleissa tapahtuvien nopeiden jännite- ja virtamuutosten aiheuttamat sähkömagneettiset häiriöt mahdollisimman vähäisinä noudattamalla seuraavia ohjeita:

- Suojaa jarruvastuskaapeli. Käytä suojattua kaapelia tai metallikoteloä. Jos käytät suojaamatonta yksijohtimista kaapelia, reititä se säteileviä päästöjä tehokkaasti vaimentavan kaapin sisälle.
- Asenna kaapelit erilleen muista kaapelireiteistä.
- Vältä pitkää rinnakkaisuutta muiden kaapelien kanssa. Kaapelien rinnakkaisen etäisyyden tulee olla vähintään 0,3 metriä.
- Ylitä muut kaapelit 90 asteen kulmassa.
- Pidä kaapeli mahdollisimman lyhyenä, jotta häiriösäteily ja jarrukatkojaan kohdistuva rasitus ovat mahdollisimman vähäisiä. Mitä pidempi kaapeli on, sitä suurempia ovat säteilevät häiriöt, induktiivinen kuorma ja jännitteen huippuarvot jarrukatkojan IGBT-puolijohteissa.

■ Kaapelin enimmäispituus

Vastuskaapelin suurin pituus on 10 m.

Jarruvastusten asennuspaikan valinta

Suojaa avoimet (IP00) jarruvastukset kosketukselta. Asenna jarruvastus paikkaan, jossa se jäähtyy tehokkaasti. Järjestä vastuksen jäähdytys siten, että:

- vastukselle tai sen lähellä oleville materiaaleille ei aiheudu ylikuumenemisvaaraa
- vastuksen sijoituspaikan lämpötila ei ylitä sallittua enimmäisarvoa.

**VAROITUS!**

Jarruvastuksen lähellä olevien materiaalien on oltava syttymättömiä. Vastuksen pinta-lämpötila on korkea. Jarruvastuksesta tulevan ilman lämpötila on satoja celsiusasteita. Jos ilman poistoaukot on kytketty ilmanvaihtojärjestelmään, varmistu, että materiaalit kestävätkä korkeita lämpötiloja. Vastus on suojattava kosketukselta.

Järjestelmän suojaaminen jarrun ohjauspiirin vikatilanteissa

■ Järjestelmän suojaaminen kaapelin ja jarruvastuksen oikosulkutilanteissa

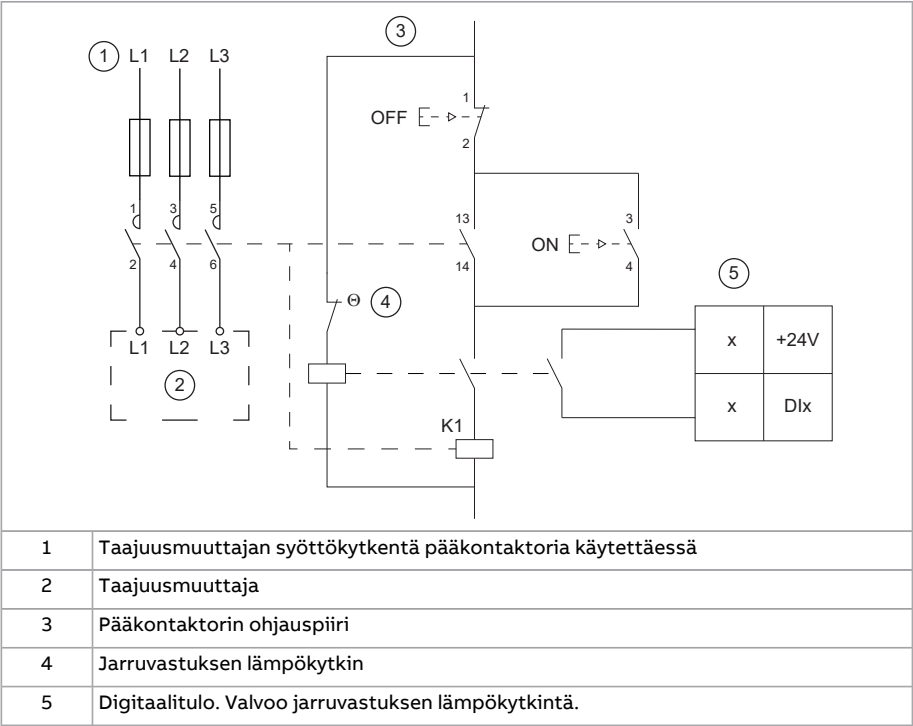
Syöttösulakkeet suojaavat myös vastuskaapelia, kun se on samanlainen kuin syöttökaapeli.

■ Järjestelmän suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

Taajuusmuuttajassa on jarrun lämpömalli, joka suojaa jarruvastusta ylikuormitukselta. ABB suosittelee lämpömallin käyttöönottoa käynnistyksen yhteydessä.

ABB suosittelee taajuusmuuttajan varustamista pääkontaktorilla turvallisuussyistä myös silloin, kun vastuksen lämpömalli on käytössä. Kontaktori kytketään siten, että se avautuu, kun vastus ylikuumenee. Tämä on turvallisuuden kannalta erittäin tärkeää, koska muutoin taajuusmuuttaja ei pysty keskeyttämään jännitteen syöttöä, jos katkoja jää vikatilanteessa johtavaan tilaan. Alla on esimerkki kytkentäkaaviosta. ABB suosittelee käytettäväksi vastuksia, joissa on sisäänrakennettu lämpökytkin (1). Kytkin ilmaisee ylikuumenemisen.

ABB suosittelee lisäksi kytkemään lämpökytkimen taajuusmuuttajan digitaalituloon ja määrittämään tulon siten, että vastuksen yllilämpösignaali aiheuttaa vikalaukaisun.



Jarruvastuksen mekaaninen ja sähköinen eristys



VAROITUS!

Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.



VAROITUS!

Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 16\)](#) kuvatut vaiheet.

■ Mekaaninen asennus

Noudata vastuksen valmistajan ohjeita.

■ Sähköliitännät

Eristyksen mittaaminen

Katso taajuusmuuttajan sähköasennusohjeet.

Tehokaapelien kytkeminen

Katso taajuusmuuttajan sähköasennusohjeet.

Ohjauskaapelien kytkeminen

Kytke jarruvastuksen lämpökytkin kohdassa [Järjestelmän suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta \(sivu 149\)](#) kuvatulla tavalla.

Käyttöönotto

Määritä seuraavat parametrit:

1. Poista taajuusmuuttajan ylijännitesäätö käytöstä parametrilla 30.30 Ylijännitesäätö.
2. Aseta parametrin 31.01 Ulkoisen tapahtuman 1 lähde lähteeksi se digitaalitulo, johon jarruvastuksen lämpökytkin on kytketty.
3. Aseta parametrin 31.02 Ulkoisen tapaht. 1 tyyppi arvoksi Vika.
4. Ota jarrukatkoja käyttöön parametrilla 43.06 Jarrukatkoja käyttöön. Jos Käytössä lämpömallin kanssa on valittu, aseta myös jarruvastuksen ylikuormitussuojausparametrit 43.08 ja 43.09 sovelluksen mukaisesti.
5. Tarkista parametrin 43.10 Jarruvastuksen resistanssi resistanssiarvon asetus.

Näillä parametriasetuksilla taajuusmuuttaja ilmoittaa virheestä ja pysähtyy vapaasti pyörien, kun jarruvastus ylikuumenee.

12

Safe torque off -toiminto

Yleistä

Tässä luvussa kuvataan taajuusmuuttajan Safe torque off (STO) -toiminto ja annetaan ohjeet sen käyttöön.

Kuvaus

Safe torque off -toimintoa voidaan käyttää esimerkiksi viimeisenä toimilaitteena turvapiireissä, jotka pysäyttävät taajuusmuuttajan vaaratilanteessa (esimerkiksi hätäpysäytyspiirissä). Toinen tyyppilinen sovellus on odottamattoman käynnistymisen estotoiminto, joka mahdollistaa lyhytkestoiset huoltotoimenpiteet, kuten puhdistuksen tai laitteiston jännitteettömien osien huoltamisen, katkaisematta taajuusmuuttajan tehonsyöttöä.

Kun Safe torque off -toiminto on aktiivisena, se estää taajuusmuuttajan pääteasteen tehopuolijohteita saamasta ohjausjännitettä ja estää siten taajuusmuuttajaa luomasta moottorin pyörittämiseen tarvittavaa momenttia. Jos moottori on käynnissä, kun Safe torque off -toiminto on aktivoitu, se pysähtyy vapaasti pyörien.

Safe torque off -toiminnolla on redundanttinen rakenne, jossa turvatoiminnon toteutukseen käytetään molempia kanavia. Tässä oppaassa annettavat turvatoiminnon tiedot on laskettu redundanttista käyttöä varten. Tiedot eivät koske sovelluksia, joissa käytössä on vain yksi kanava.

Safe torque off -toiminto täyttää seuraavien standardien vaatimukset:

Standardi	Nimi
IEC 60204-1:2021 EN 60204-1:2018	Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 1: Yleiset vaatimukset

Standardi	Nimi
IEC 61000-6-7:2014	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-7: Generic standards – Immunity requirements for equipment intended to perform functions in a safety-related system (functional safety) in industrial locations
IEC 61326-3-1:2017	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 3-1: Immunity requirements for safety-related systems and for equipment intended to perform safety-related functions (functional safety) – General industrial applications
IEC 61508-1:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 1: General requirements
IEC 61508-2:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems
IEC 61511-1:2017	Functional safety – Safety instrumented systems for the process industry sector
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Nopeussäädetyt sähkökäytöt – Osa 5-2: Turvallisuusvaatimukset – Toiminnallinen turvallisuus
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 1: Yleiset suunnitteluperiaatteet
EN ISO 13849-2:2012	Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 2: Kelpuus

Toiminto vastaa myös standardissa SFS-EN ISO 14118:2018 (ISO 14118:2017) määritettyä odottamattoman käynnistymisen estoa sekä standardin EN/IEC 60204-1 mukaista valvomatonta pysähtymistä (pysäytysluokka 0).

■ Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin ja Ison-Britannian Supply of Machinery (Safety) -määräysten kanssa

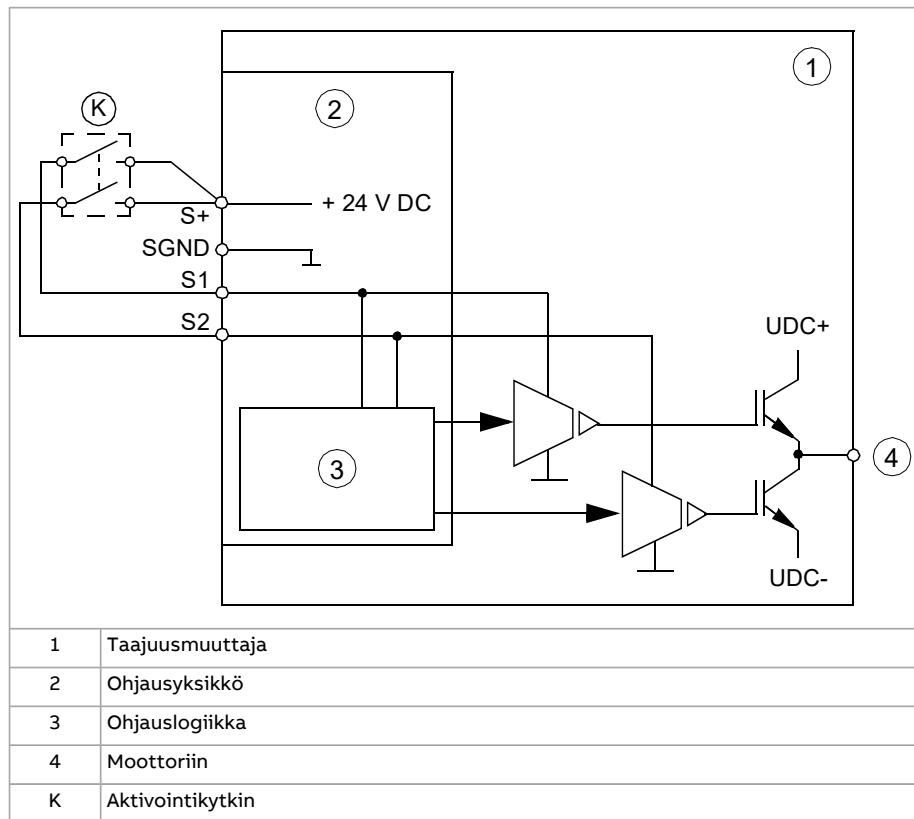
Vaatimustenmukaisuusvakuutukset ovat tämän luvun lopussa.

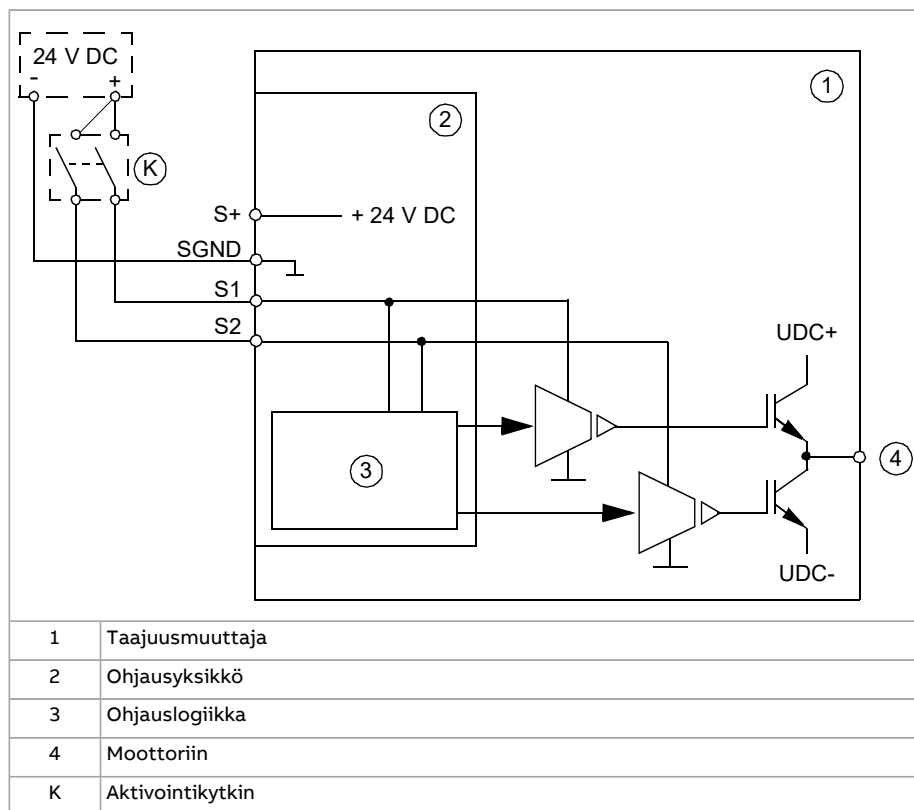
Kytkennät

Safe Torque Off -liitännän sähkötekniset tiedot ovat ohjausyksikön teknisissä tiedoissa.

■ Kytcentäperiaate

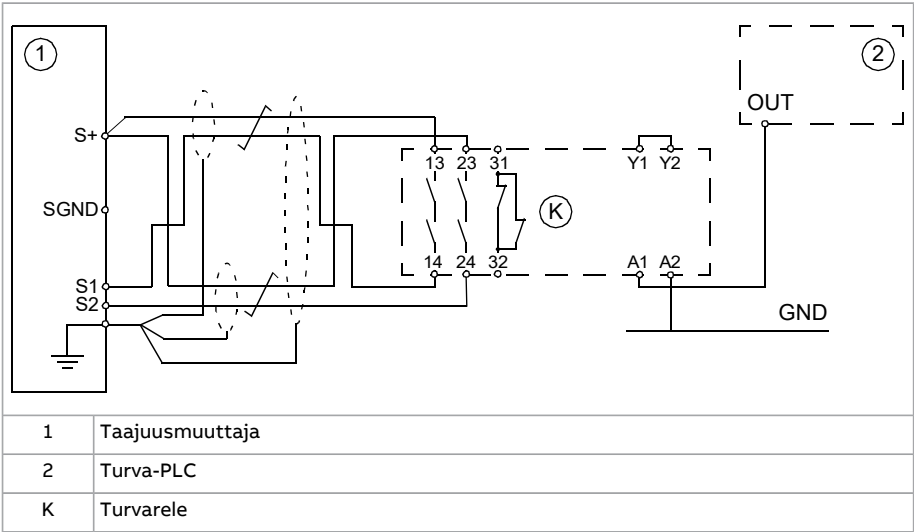
Yksi ACS180-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde



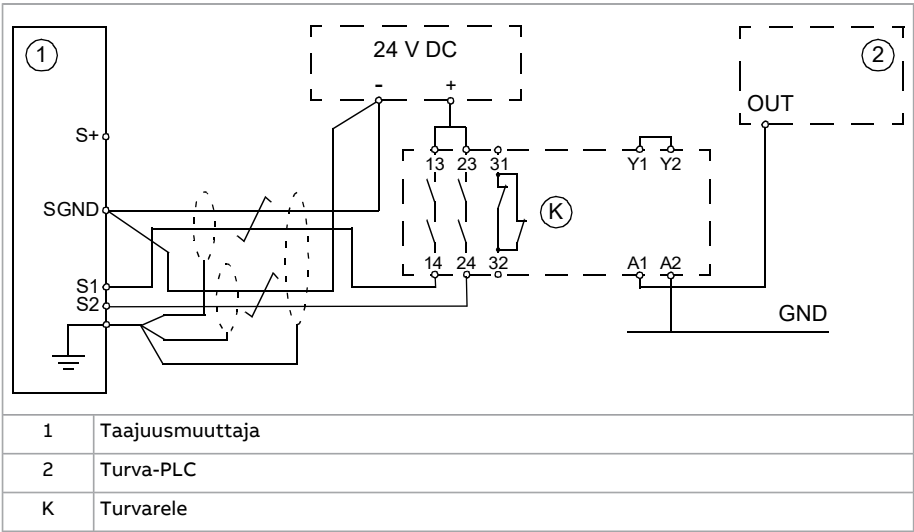
Yksi ACS180-taajuusmuuttaja, ulkoinen tehonlähde

■ Kytöntäesimerkkejä

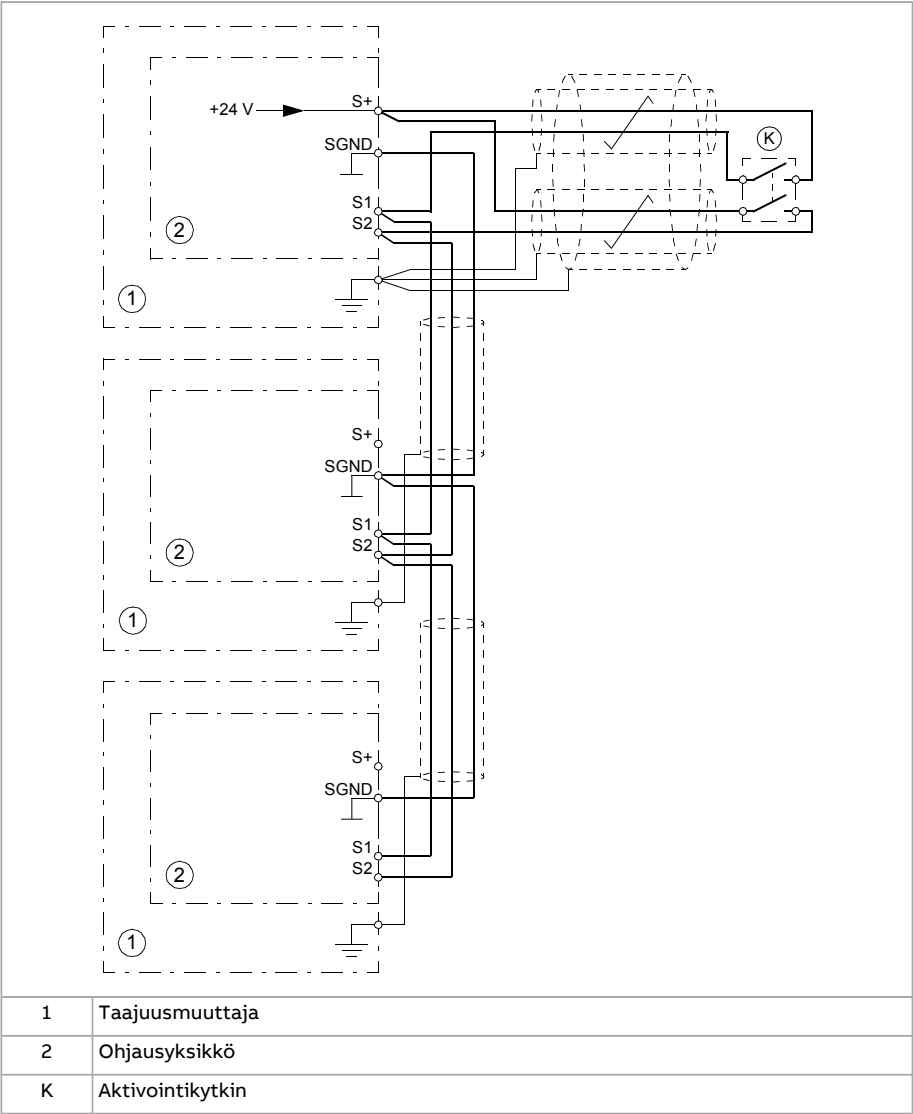
Yksi ACS180-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde



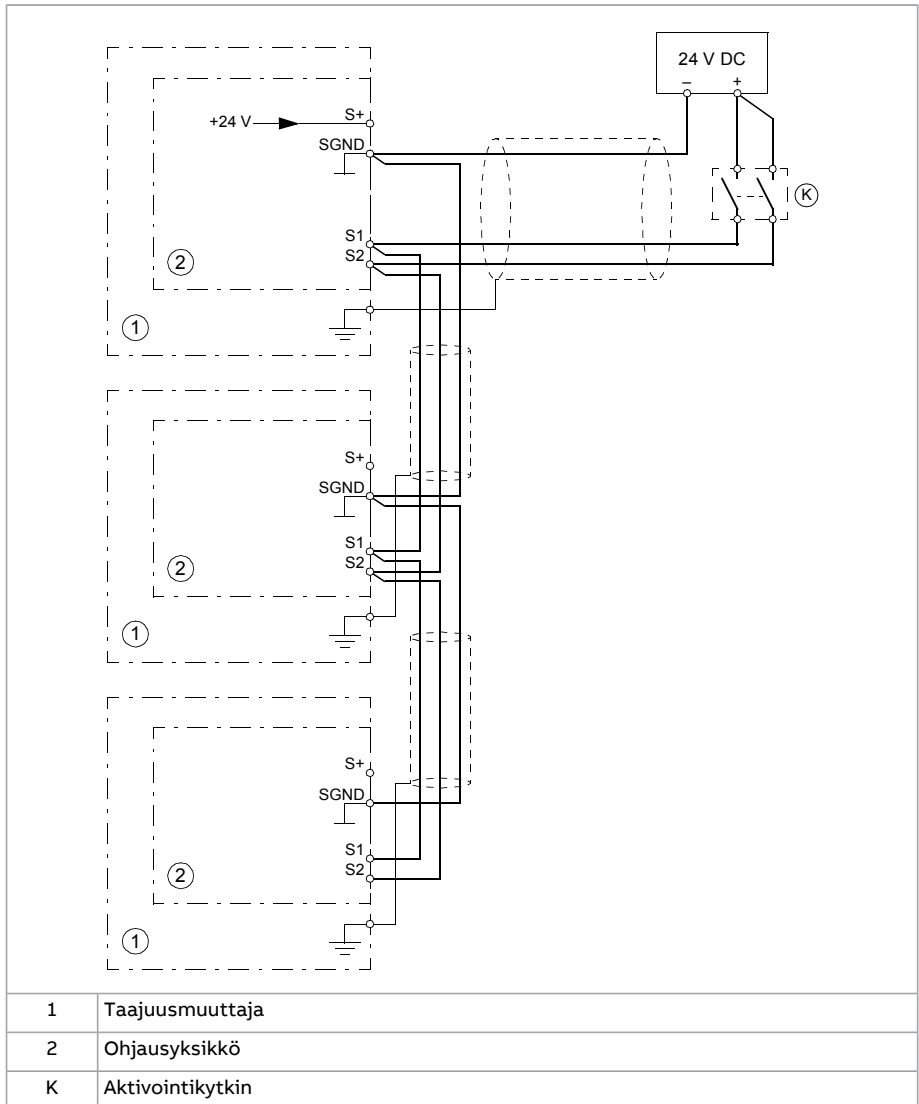
Yksi ACS180-taajuusmuuttaja, ulkoinen tehonlähde



Useita ACS180-taajuusmuuttajia, sisäinen tehonlähde



Useita ACS180-taajuusmuuttajia, ulkoinen tehonlähde



■ Aktivointikytkin

Aktivointikytkin on merkitty kytkentäkaavioihin symbolilla [K]. Aktivointikytkimenä voi olla esimerkiksi manuaalinen kytkin, hätäseis-painike tai suojareleen tai ohjelmoitavan turvalogiikan koskettimet.

160 Safe torque off -toiminto

- Jos käytössä on manuaalinen aktivointikytkin, se on voitava lukita auki-asentoon.
- Kytkimen tai releen koskettimien on avauduttava/sulkeuduttava 200 millisekunnin sisällä toisistaan.

■ Kaapelien tyypit ja pituudet

- ABB suosittelee kaksoissuojattua kierrettyä parikaapelia.
- Kaapelien enimmäispituudet:
 - 300 m aktivointikytkimen [K] ja taajuusmuuttajan ohjausyksikön välillä
 - 60 m taajuusmuuttajien välillä
 - 60 m ulkoisen virtalähteen ja ensimmäisen ohjausyksikön välillä.

Huomautus: Kytkimen ja STO-toiminnon liittimen välillä tapahtuva oikosulku aiheuttaa vaarallisen vian. Tämän vuoksi on suositeltavaa käyttää turvarelettä ja kytkentädiagnostiikkaa tai kytkentätapaa (suojavaipan maadoitus, kanavien erotus), joka pienentää oikosulun aiheuttamia riskejä tai poistaa ne.

Huomautus: Taajuusmuuttajan STO-tuloliittimien jännitteen tulee olla vähintään 13 V DC, jotta järjestelmä tulkitsee sen arvoksi 1.

Tulokanavien pulssitoleranssi on 1 ms.

■ Suojavaippojen maadoitus

- Maadoita aktivointikytkimen ja ohjausyksikön välisten kaapelien suojavaipat vain ohjausyksikköön.
 - Maadoita kahden ohjausyksikön välisten kaapelien suojavaipat vain yhteen ohjausyksikköön.
-

Toimintaperiaate

1. Safe torque off -toiminto aktivoituu (aktivointikytkin avataan tai suoja-alueen koskettimet avautuvat).
2. Taajuusmuuttajan ohjausyksikön STO-tulot päästävät.
3. Ohjausyksikkö katkaisee lähdön IGBT-transistoreiden ohjausjännitteen.
4. Ohjausohjelma muodostaa parametrin 31.22 määrittämän ilmoituksen (lisätietoja on taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa).

Parametrilla valitaan, mitä ilmoituksia järjestelmä antaa, kun yksi tai molemmat Safe torque off (STO) -signaalit kytketään pois tai menetetään. Ilmoituksiin vaikuttaa myös se, onko taajuusmuuttaja tällöin käynnissä vai pysäytettynä.

Huomautus: Tämä parametri ei vaikuta STO-toiminnon varsinaiseen toimintaan. STO-toiminto toimii parametrin asetuksista riippumatta: käynnissä oleva taajuusmuuttaja pysähtyy, jos yksi tai molemmat STO-signaalit poistuvat, eikä käynnisty, ennen kuin molemmat STO-signaalit on palautettu ja kaikki viat kuitattu.

Huomautus: Yhden STO-signaalin menetyksestä seuraa aina vika, sillä se tulkitaan STO-laitteiston tai kytkentöjen virhetoiminnoksi.

5. Jos moottori on käynnissä, se pysähtyy vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja ei voi käynnistyä uudelleen, kun aktivointikytkimen tai suoja-alueen koskettimet ovat auki. Kun kosketin on sulkeutunut, tila on mahdollisesti kuitattava (parametrin 31.22 asetuksen mukaan). Taajuusmuuttaja käynnistyy vasta, kun sille annetaan uusi käynnistyskomento.
-

Käyttöönotto ja validointitestaus

Turvatoiminnon turvallinen käyttö varmistetaan validoinnilla. Laitteen lopullisen asen-tajan on validoitava toiminto validointitestillä. Validointitesti täytyy suorittaa

- 1. turvatoiminnon ensimmäisellä käyttöönottokerralla
- 2. turvatoimintoon liittyvien muutosten (esimerkiksi piirikortit, kytkennät, osat, ase-tukset, vaihtosuuntaajamoduulin vaihtaminen) tekemisen jälkeen
- 3. turvatoimintoon liittyvien huoltotöiden jälkeen
- 4. taajuusmuuttajan laiteohjelmiston päivityksen jälkeen
- 5. turvatoiminnon koetuksessa.

■ Pätevyys

Turvatoiminnon validointitestin suorittajan täytyy olla osaava asiantuntija, jolla on riittävät tiedot sekä turvatoiminnosta että toimintaturvallisuudesta standardin IEC 61508- 1 kohdan 6 mukaisesti. Testin suorittajan on dokumentoitava ja allekirjoitet-tava testausmenettelyt ja testausraportti.

■ Validointitestiraportit

Allekirjoitetut validointitestiraportit täytyy tallentaa koneen lokikirjaan. Raportin täytyy sisältää dokumentoidut käyttöönottoiminnot ja testitulokset, viitteet vikaraportteihin ja vikojen ratkaisut. Kaikki muutos- tai huoltotöiden vuoksi suoritettavat validointitestit täytyy kirjata lokikirjaan.

■ Validointitestin vaiheet

Kun Safe torque off -toiminto on kytketty, vahvista sen toiminta seuraavien ohjeiden avulla.

Toiminto	☒
 VAROITUS! Noudata turvallisuusohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran ja/tai vahingoittaa laitteistoa.	☐
Varmista, että moottori voi käydä ja pysähtyä vapaasti käynnistyksen aikana.	☐
Pysäytä taajuusmuuttaja (jos se on käynnissä), katkaise syöttöjännite ja erota taajuus-muuttaja verkosta kuormanerotimella.	☐
Tarkista STO-piirin liitännät kytkentäkaavioon verraten.	☐
Sulje kuormanerotin ja kytke jännite.	☐

Toiminto	☒
Testaa STO-toiminnon toiminta, kun moottori on pysähdyksissä. - Jos taajuusmuuttaja on käynnissä, anna sille pysäytyskomento ja odota, kunnes moottorin akseli on pysähtynyt. Varmista, että taajuusmuuttaja toimii seuraavalla tavalla: - Avaa STO-piiri. Taajuusmuuttaja antaa ilmoituksen, jos sellainen on valittu pysäytystilaa varten parametrilla 31.22 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa). - Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Moottorin ei pitäisi käynnistyä. - Sulje STO-piiri. - Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.	☐
Testaa STO-toiminnon toiminta, kun moottori on käynnissä: - Käynnistä taajuusmuuttaja ja varmista, että moottori käy. - Avaa STO-piiri. Moottorin pitäisi pysähtyä. Taajuusmuuttaja antaa ilmoituksen, jos sellainen on valittu käyntitilaa varten parametrilla 31.22 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa). - Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat ja yritä käynnistää taajuusmuuttaja. - Varmista, että moottori pysyy pysähtyneenä ja taajuusmuuttaja toimii samoin kuin edellä kuvatussa pysähdyksissä olevan moottorin testauksessa. - Sulje STO-piiri. - Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.	☐
Testaa, että taajuusmuuttajan vikailmaisu toimii. Moottori voi olla pysäytettynä tai käynnissä. - Avaa STO-piirin tulokanava 1. Jos moottori oli käynnissä, sen pitäisi pysähtyä vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja antaa vikailmoituksen FA81 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa). - Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Moottorin ei pitäisi käynnistyä. - Avaa STO-piiri (molemmat kanavat). - Anna kuittauskomento. - Sulje STO-piiri (molemmat kanavat). - Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti. - Avaa STO-piirin tulokanava 2. Jos moottori oli käynnissä, sen pitäisi pysähtyä vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja antaa vikailmoituksen FA82 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa). - Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Moottorin ei pitäisi käynnistyä. - Avaa STO-piiri (molemmat kanavat). - Anna kuittauskomento. - Sulje STO-piiri (molemmat kanavat). - Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.	☐
Dokumentoi ja allekirjoita validointitestin raportti, joka vahvistaa, että turvatoiminto on turvallinen ja hyväksytty käyttöön.	☐

Käyttö

1. Avaa aktivointikytkin tai aktivoi STO-liitäntään kytketty turvatoiminto.
2. Taajuusmuuttajan ohjausyksikön STO-tulot päästävät, ja ohjausyksikkö katkaisee lähdön IGBT-transistoreiden ohjausjännitteen.
3. Ohjausohjelma muodostaa parametrin 31.22 määrittämän ilmoituksen (lisätietoja on taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa).
4. Jos moottori on käynnissä, se pysähtyy vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja ei voi käynnistyä uudelleen, kun aktivointikytkimen tai suoja-releen koskettimet ovat auki.
5. Lopeta STO-toiminto sulkemalla aktivointikytkin tai palauttamalla STO-liitäntään kytketty turvatoiminto alkutilaansa.
6. Kuittaa mahdolliset viat ennen uudelleenkäynnistystä.



VAROITUS!

Safe torque off -toiminto ei kytke pää- ja apupiirien jännitettä irti taajuusmuuttajasta. Tämän vuoksi taajuusmuuttajan tai moottorin huoltotoimet voidaan tehdä vasta, kun taajuusmuuttaja on kytketty irti syötöstä ja muista jännitelähteistä.



VAROITUS!

Taajuusmuuttaja ei pysty havaitsemaan tai muistamaan STO-piireissä tapahtuvia muutoksia, jos ohjausyksikköön ei ole kytketty virtaa tai jos taajuusmuuttajan päävirta on poissa päältä. Jos molemmat STO-piirit ovat suljettuja ja tasotyypin käynnistyskomento on aktiivinen, kun virta kytketään, taajuusmuuttaja voi käynnistyä ilman uutta käynnistyskomentoa. Tämä on huomioitava järjestelmän riskiarvioinnissa.



VAROITUS!

Vain kestopagneettimoottorit ja SynRM-reluktanssimoottorit:

Jos useat IGBT-tehopuolijohteet pettävät samanaikaisesti, taajuusmuuttaja voi tuottaa vääntömomentin, joka pyörittää moottorin akselia enintään 180/p astetta (kestopagneettimoottorit) tai 180/2p astetta (SynRM-reluktanssimoottorit), eikä Safe torque off -toiminnoilla ole tähän vaikutusta. Arvo *p* ilmaisee napaparien määrää.

Huomautuksia:

- Jos käynnissä oleva taajuusmuuttaja pysäytetään Safe torque off -toiminnoilla, taajuusmuuttaja pysähtyy vapaasti pyörien. Jos näin ei voida tehdä (esim. mahdollisen vaaratilanteen vuoksi), taajuusmuuttaja ja laitteisto on pysäytettävä asianmukaisella pysäytystavalla ennen Safe torque off -toiminnon käyttämistä. Jos vapaa pyöriminen aiheuttaa vaaratilanteen tai sitä ei muutoin haluta sallia, taajuusmuuttaja ja koneisto on pysäytettävä asianmukaisella pysäytystavalla ennen Safe torque off -toiminnon käyttämistä.
-

- Safe torque off -toiminto ohittaa kaikki muut taajuusmuuttajan toiminnot.
 - Safe torque off -toiminto ei suojaa tahalliselta väärinkäytöltä tai tihutyöltä.
 - Safe torque off -toiminto on suunniteltu pienentämään tunnistettujen vaaratilanteiden riskejä. Kaikkia vaaroja ei kuitenkaan ole aina mahdollista poistaa. Järjestelmän kokoonpanosta vastaavan asentajan on kerrottava loppukäyttäjälle riskeistä, joita ei voida poistaa.
-

Huolto

Kun piirin toiminta on tarkastettu käynnistyksen yhteydessä, STO-toiminnon toimintakunto varmistetaan määräaikaiskoestuksilla. Jos toimintoa käytetään usein, suurin sallittu koestusväli on 20 vuotta. Jos toimintoa käytetään harvoin, suurin sallittu koestusväli on 10 vuotta; katso kohta [Turvallisuustiedot \(sivu 168\)](#). Kaikkien STO-virtapiirin vaarallisten vikojen oletetaan tulevan havaituiksi koestuksessa. Koestuksen suorittaminen: [Validointitestin vaiheet \(sivu 162\)](#).

Huomautus: Katso myös eurooppalaisen ilmoitettujen laitosten koordinoinnin julkaisema käyttösuositus CNB/M/11.050, joka koskee kaksikanavaisia turvallisuuteen liittyviä järjestelmiä, joissa on sähkömekaanisia lähtöjä:

- Jos turvatoiminnon eheysvaatimus on SIL 3 tai PL e (kategoria 3 tai 4), toiminnon koestus on tehtävä ainakin kerran kuukaudessa.
- Jos turvatoiminnon eheysvaatimus on SIL 2 (HFT = 1) tai PL d (kategoria 3), toiminnon koestus on tehtävä vähintään 12 kuukauden välein.

Taajuusmuuttajan STO-toiminto ei sisällä mitään sähkömekaanisia komponentteja.

Määräaikaiskoestuksen lisäksi toiminnon toiminta on hyvä tarkistaa aina, kun laitteistossa suoritetaan muita huoltotoimenpiteitä.

Edellä kuvattu Safe torque off -toimintatesti kannattaa sisällyttää taajuusmuuttajan käyttämän laitteiston normaaliin huolto-ohjelmaan.

Jos jotakin johdotusta tai komponenttia täytyy muuttaa käyttöönoton jälkeen tai jos parametrit palautetaan, noudata kohdassa [Validointitestin vaiheet \(sivu 162\)](#) annettuja koestusohjeita.

Käytä vain ABB:n hyväksymiä varaosia.

Kirjaa kaikki huolto- ja testaustoimet laitteen lokikirjaan.

■ Pätevyys

Turvatoiminnon huolto- ja testaustoimenpiteiden suorittajan täytyy olla osaava asiantuntija, jolla on riittävät tiedot sekä turvatoiminnosta että toimintaturvallisuudesta standardin IEC 61508-1 kohdan 6 mukaisesti.

Vianetsintä

Safe torque off -toiminnon normaalin käytön aikana käytettävät ilmoitukset valitaan taajuusmuuttajan ohjausohjelman parametrilla 31.22.

Safe torque off -toiminnan diagnostiikka vertaa kahden STO-kanavan tilaa toisiinsa. Jos kanavat eivät ole samassa tilassa, järjestelmä suorittaa vikaan reagoivan toiminnon ja taajuusmuuttaja laukaisee vian FA81 tai FA82. Sama reaktio seuraa myös siitä, että STO-toimintoa yritetään käyttää ei-redundanttisesti esimerkiksi aktivoimalla vain yksi kanava.

Taajuusmuuttajan ohjausohjelman ohjelmointioppaassa on tietoja taajuusmuuttajan muodostamista ilmoituksista sekä vikailmoitusten ja varoitusten ohjaamisesta ohjausyksikön lähtöön ulkoista diagnostiikkaa varten.

Kaikista Safe torque off -toiminnon virheistä tulee raportoida ABB:lle.

Turvallisuustiedot

Seuraavissa taulukoissa on Safe torque off -toiminnon turvallisuustiedot.

Huomautus: Turvatoiminnon tiedot on laskettu redundanttista käyttöä varten ja ovat voimassa vain, kun molemmat STO-kanavat ovat käytössä.

170 Safe torque off -toiminto

- STO on standardissa IEC 61508-2 määritetty tyypin A turvakomponentti.
- Mahdolliset vikatilat:
 - STO laukeaa tarpeettomasti (turvallinen vikaantuminen)
 - STO ei aktivoidu tarvittaessa.
 - Vikatilaa "painetun piirikortin oikosulku" varten on tehty vikapoikkeus (SFS-EN 13849-2, taulukko D.5). Analyysi perustuu oletukseen, että samanaikaisesti esiintyy vain yksi vika. Samanaikaisia vikaantumisia ei ole analysoitu.
- STO-toiminnon vasteajat:
 - STO-toiminnon reaktioaika (lyhin havaittavissa oleva katkos): 1 ms
 - STO-toiminnon vasteaika: 5 ms (tyypillinen), 10 ms (enimmäisaika)
 - Vian havaitsemisaika: Kanavat ovat eri tiloissa pidempään kuin 200 ms.
 - Vikareaktioaika: Vian havaintoaika + 10 ms
- Ilmoitusviiveet:
 - STO-toiminnon vikailmaisun (parametri 31.22) viive: <500 ms
 - STO-varoituksen (parametri 31.22) viive: < 1000 ms.

■ Termit ja lyhenteet

Termi tai lyhenne	Viite	Kuvaus
Cat.	SFS-EN ISO 13849-1	Ohjausjärjestelmien turvallisuusosien luokittelu sen mukaan, miten vikasietoisia ne ovat ja miten ne käyttäytyvät vikatilanteessa. Luokitus perustuu järjestelmien rakenteeseen, vianilmaisuuksiin ja/tai luotettavuuteen. Luokat ovat: B, 1, 2, 3 ja 4.
CCF	SFS-EN ISO 13849-1	Common Cause Failure, yhteisvikaantuminen (%)
DC	SFS-EN ISO 13849-1	Diagnostiikan kattavuus (%)
HFT	IEC 61508	Hardware Fault Tolerance, laitteiden vikasietoisuus
MTTF _D	SFS-EN ISO 13849-1	Mean Time To Dangerous Failure, keskimääräinen vaarallinen vikaantuminen: (käyttöyksiköiden kokonaismäärä) / (vaarallisten, havaitsemattomien vikojen määrä) tietyn mittausaikavälin aikana määritetyissä olosuhteissa.
PFD _{avg}	IEC 61508	Keskimääräinen vaarallisen vikaantumisen todennäköisyys eli keskimääräinen turvallisuuteen liittyvän järjestelmän vika määritetyn turvatoiminnon suorittamisessa tilanteessa, jossa toimintoa tarvitaan.
PFH	IEC 61508	Keskimääräinen vaarallisen vikaantumisen todennäköisyys tuntia kohden eli kuinka usein turvallisuuteen liittyvä järjestelmä keskimäärin epäonnistuu määritetyn turvatoiminnon suorittamisessa annetussa ajassa tavalla, joka aiheuttaa vaaran.

Termi tai lyhenne	Viite	Kuvaus
PFH _{diag}	IEC/SFS-EN 62061	STO-toiminnon vianmääritystoiminnon keskimääräinen vaarallisen vikaantumisen todennäköisyys tuntia kohden
PL	SFS-EN ISO 13849-1	Performance Level, suoritustaso: SIL-tasot a...e
Koestus	IEC 61508, IEC 62061	Säännöllisesti suoritettava koe, joka tehdään vikojen havaitsemiseksi turvatoimintoihin liittyvissä järjestelmissä, jotta järjestelmä voidaan korjata uutta vastaavaan tilaan tai niin lähelle tätä kuin käytännöllisesti katsoen on mahdollista.
SC	IEC 61508	Järjestelmällinen suorituskyky (1...3)
SFF	IEC 61508	Safe Failure Fraction (%), turvallisen vikaantumisen osuus
SIL	IEC 61508	Safety Integrity Level, turvallisuuden eheyden taso (1...3)
STO	IEC/SFS-EN61800-5-2	Safe torque off
T_1	IEC 61508-6	Koestusväli. Turvallisuustoiminnon tai turvallisuusalijärjestelmän todennäköisyyslaskentaan perustuva vikataajuus (PFH tai PFD) määritetään parametrilla T_1 . SIL-toiminnon voimassaolo edellyttää, että koestus suoritetaan aikavälin T_1 maksimiarvolla. Samaa aikaväliarvoa sovelletaan myös PL-toiminnon (SFS-EN ISO 13849) voimassaolossa. Katso myös huolto- ja kunnossapito-ohjeet.
T_M	SFS-EN ISO 13849-1	Toiminta-aika: turvatoiminnon tai turvalaitteen aiottu käyttöaika. Kun toiminta-aika on kulunut, turvalaite on vaihdettava. Huomaa, että annettuja T_M -arvoja ei voida pitää takuuarvoina.
λ_{Diag_d}	IEC 61508-6	STO-toiminnon vianmääritystoiminnon vaarallisten vikojen määrä (tuntia kohden)
λ_{Diag_s}	IEC 61508-6	STO-toiminnon vianmääritystoiminnon turvallisten vikojen määrä (tuntia kohden)

■ TÜV-sertifikaatti

TÜV-vaatimustenmukaisuustodistus on saatavissa Internetissä.

■ Vaatimustenmukaisuusvakuutukset



EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We
Manufacturer: ABB Beijing Drive Systems Co., Ltd.
Address: No.1, Block D, A-10 Jiuxianqiao Beilu, Chaoyang District, Beijing 100015, P.R. China.
Phone: +86 010 58217788
declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters

- ACS180-04S (frames R0-R2, 1ph 200-240Vac)
- ACS180-04S (frames R0-R4, 3ph 200-240Vac)
- ACS180-04S (frames R0-R4, 3ph 380-480Vac)

with regard to the safety function

Safe torque-off

are in conformity with all the relevant safety component requirements of the EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety function is used for safety component functionality.

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
IEC 61800-5-2:2016	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional



The products referred in this Declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10001117584.

Authorized to compile the technical file: ABB Oy, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland

Beijing, 29 January 2023

Signed for and on behalf of:


Yu Wang
Local Division Manager
ABB Beijing Drive Systems Co., Ltd.


XuMing Wang
Product Engineering and Quality Manager
ABB Beijing Drive Systems Co., Ltd.



Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We
Manufacturer: ABB Beijing Drive Systems Co., Ltd.
Address: No.1, Block D, A-10 Jiuxianqiao Beilu, Chaoyang District, Beijing 100015, P.R. China.
Phone: +86 010 58217788
declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters

- ACS180-04x (frames R0-R2, 1ph 200-240Vac)
 - ACS180-04S (frames R0-R4, 3ph 200-240Vac)
 - ACS180-04x (frames R0-R4, 3ph 380-480Vac)
- (where x can be S or N)

with regard to the safety function

Safe torque-off

are in conformity with all the relevant safety component requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, when the listed safety function is used for safety component functionality.

The following designated standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
---------------------------	---



IEC 61800-5-2:2016	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
--------------------	---

The products referred in this declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001398078.

Authorized to compile the technical file:
ABB Limited, Daresbury Park, Cheshire, United Kingdom, WA4 4BT

Beijing, 29 January 2023
Signed for and on behalf of:


Yu Wang
Local Division Manager
ABB Beijing Drive Systems Co., Ltd.


XuMing Wang
Product Engineering and Quality Manager
ABB Beijing Drive Systems Co., Ltd.

13

Lisävarusteet

Yleistä

Tässä luvussa kuvataan ACS180-taajuusmuuttajan kanssa yhteensopivat tarvikkeet ja niiden tekniset tiedot.

Varoitukset

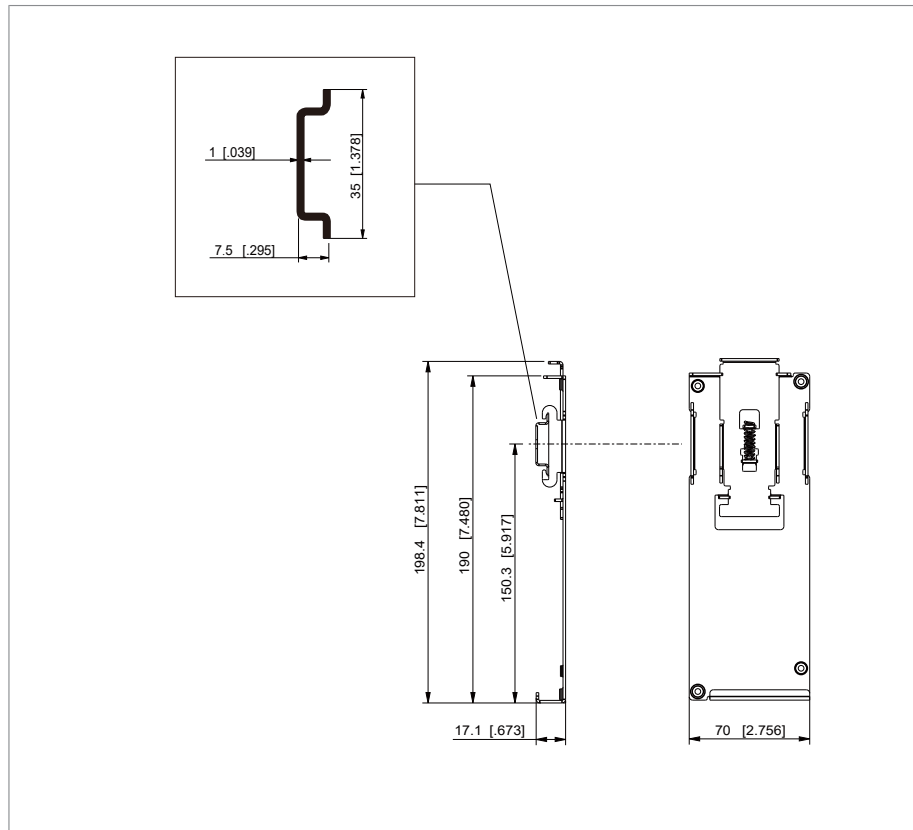
**VAROITUS!**

Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

BDRK-01-DIN-kiskoasennussarja

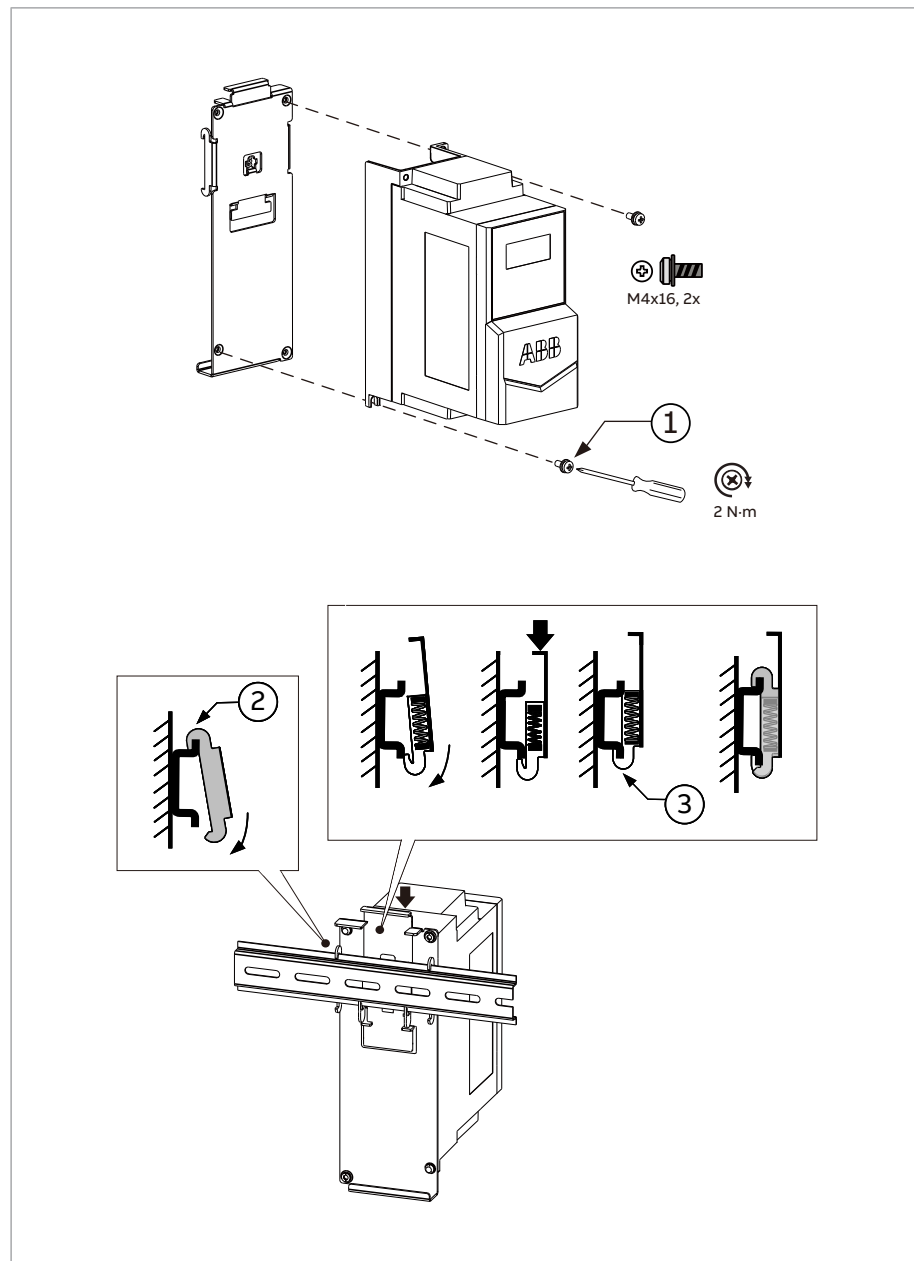
BDRK-01-sarja on yhteensopiva ACS180-taajuusmuuttajien kanssa, joiden runkokoko on R0 tai R1.

■ Mitat



Yksikkö: mm [in]

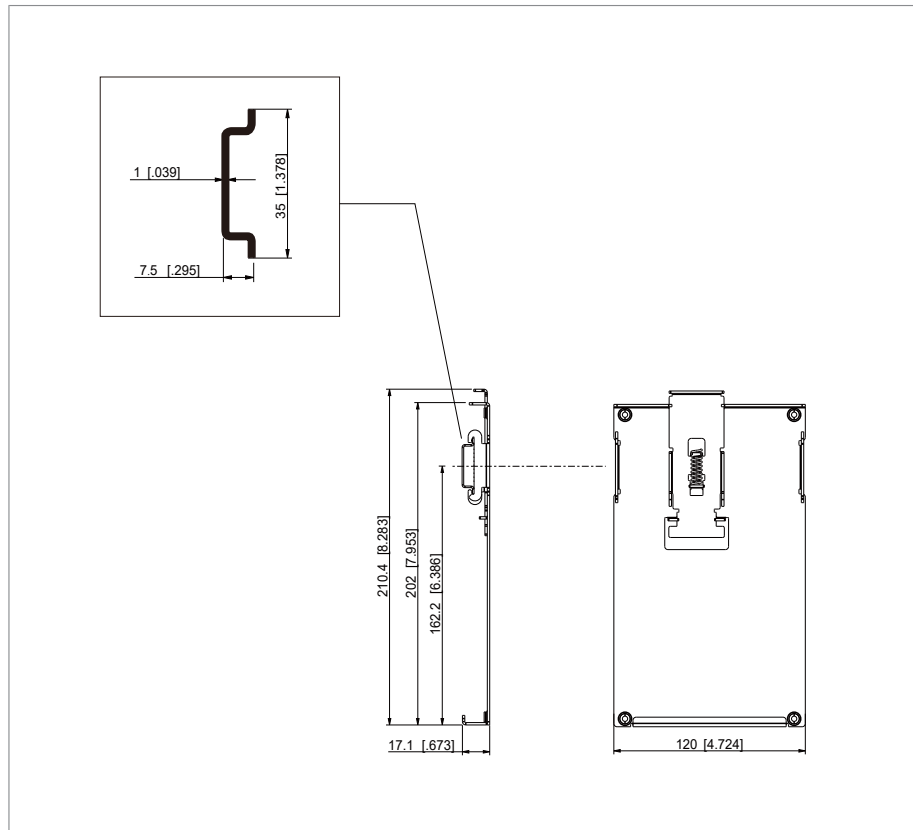
■ Asentaminen



BDRK-02-DIN-kiskoasennussarja

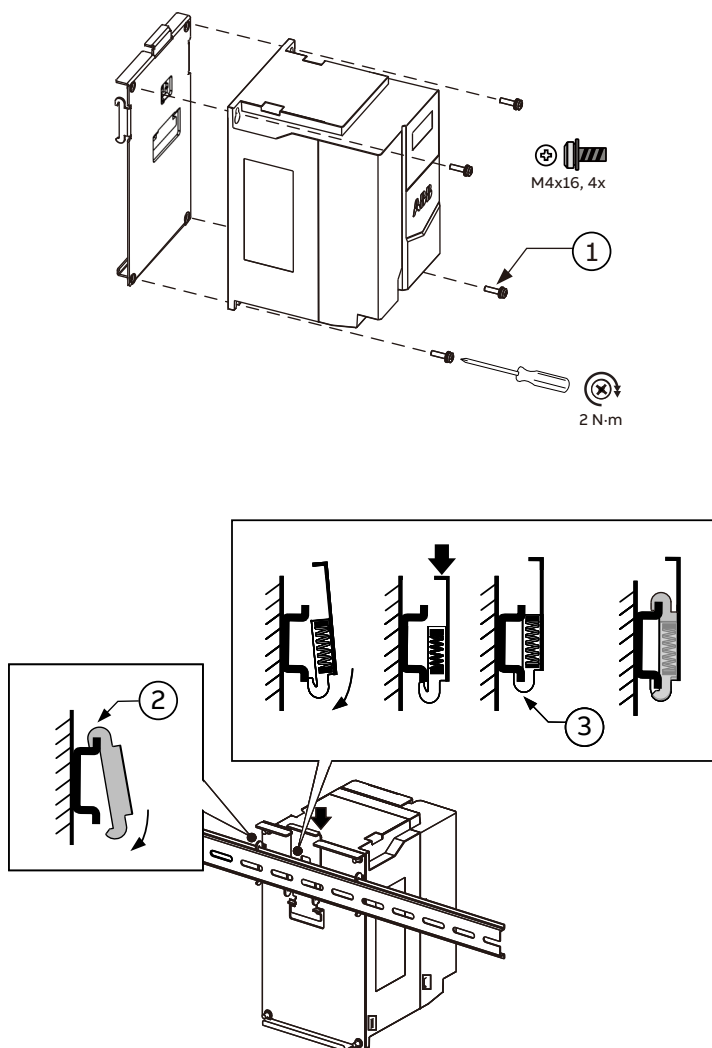
BDRK-02-sarja on yhteensopiva ACS180-taajuusmuuttajien kanssa, joiden runkokoko on R2.

■ Mitat



Yksikkö: mm [in]

■ Asentaminen

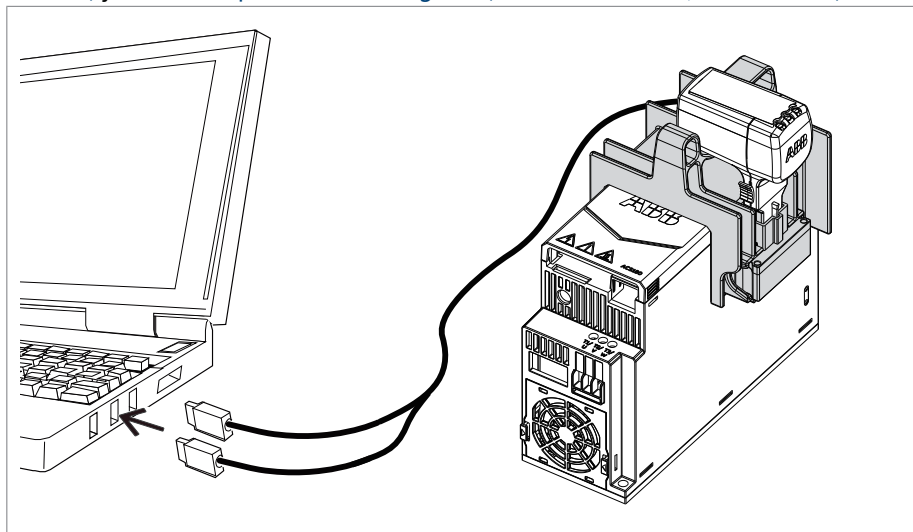


BMBC-01-asennuskiinnike CCA-01-sovittimelle

BMBC-01-kiinnike on yhteensopiva ACS180-taajuusmuuttajien kanssa, joiden runkokoko on R1.

Voit liittää CCA-01-sovittimen runkokoon R1 ACS180-taajuusmuuttajaan BMBC-01-asennuskiinnikkeellä ja määrittää taajuusmuuttajan asetukset ABB:n ohjelmistotyökaluilla kytkemällä laitteen seuraavan kuvan mukaisesti.

Lisätietoja on oppaissa [CCA-01 quick installation guide \(3AXD50000018457, englanninkielinen\)](#) ja [BMBC-01 quick installation guide \(3AXD50001117788, monikielinen\)](#).



Lisätietoja

Tuotteita ja palveluja koskevat tiedustelut

Kaikki tuotetta koskevat tiedustelut on osoitettava ABB Oy:n paikalliselle edustajalle. Liitä mukaan tuotteen tyyppikoodi ja sarjanumero. Luettelo ABB:n myynnin, teknisen tuen ja huollon yhteyshenkilöistä on Internet-osoitteessa www.abb.com/contact-centers.

Tuotekoulutus

Lisätietoja ABB:n tuotekoulutuksesta saat Internet-osoitteesta new.abb.com/service/training.

ABB:n käyttöoppaita koskeva palaute

Otamme mielellämme vastaan käyttöoppaitamme koskevaa palautetta. Siirry osoitteeseen new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

Internetin asiakirja-arkisto

Oppaat ja muut tuotetiedot ovat saatavina PDF-muodossa osoitteessa www.abb.com/drives/documents.



www.abb.com/drives



3AXD50000717187D