



Taajuusmuuttaja PowerFlex 4

Tässä pikaoppaassa on yhteenveto perustyövaiheista, jotka ovat tarpeen PowerFlex 4 -taajuusmuuttajaa asennettaessa, käyttöönottaessa ja ohjelmoitaessa. **Opas ei korvaa käyttäjän käsikirjaa ja se on tarkoitettu vain taajuusmuuttajiin perehtyneen, pätevän huoltohenkilöstön käyttöön.** Tarkemmat tiedot PowerFlex 4 -taajuusmuuttajasta sähkömagneettista yhteensopivuutta (EMC) koskevine ohjeineen, soveltuvuusnäkökohtineen ja varoituksineen löytyvät Käyttäjän käsikirjasta, PowerFlex 4 *User Manual*, julkaisu nro 22A-UM001x (tallennettu taajuusmuuttajan mukana toimitetulle CD-levylle, löytyy myös web-osoitteesta www.ab.com/manuals/dr)

Yleisiä varoituksia



HUOM: Taajuusmuuttajassa on suurjännitteisiä kondensaattoreita, joiden purkautuminen tehonsyötön katkaisun jälkeen vie aikaa. Varmista ennen taajuusmuuttajaan kajoamista, että syöttävä sähköverkko on erotettu laitteen verkkoliittimistä [R, S, T (L1, L2, L3)]. Odota vähintään kolme minuuttia, jotta kondensaattoreiden jännite alenee vaarattomalle tasolle. Muussa tapauksessa saattaa seurauksena olla jopa kuolemaan johtava henkilövahinko.

Näytön LED-merkkivalojen sammuminen ei välttämättä ilmaise, että kondensaattorien varaus olisi purkautunut vaarattomalle jännitetasolle.



HUOM: Järjestelmän asennus-, käyttöönotto- ja huoltotoimia saa suunnitella ja toteuttaa vain pätevä, taajuusmuuttajiin ja niihin liittyviin koneisiin ja laitteisiin perehtynyt ammattihenkilöstö. Tästä säännöstä poikkeaminen voi johtaa henkilö- ja/tai laitevahinkoihin.



HUOM: Taajuusmuuttajassa on staattisille sähkönpurkauksille (ESD) arkoja osia ja osakokonaisuuksia. Staattisilta sähkönpurkauksilta on suojauduttava laitetta asennettaessa, testattaessa, huollettaessa ja/tai korjattaessa. Komponentit saattavat vioittua laiminlyötessä ESD-suojaustoimet. Näihin toimiin voi perehtyä Allen-Bradleyn haku-teoksen 8000-4,5,2 ”Guarding Against Electrostatic Damage” tai muiden soveltuvien ESD-suojausta käsittelevien käsikirjojen avulla.



HUOM: Taajuusmuuttajan sovellus- tai asennusvirheet saattavat vioittaa komponentteja tai lyhentää tuotteen kestoikää. Johdotus- tai sovellusvirheet (moottorin alimitoittaminen, syöttöjännitteen väärienlaisuus tai riittämättömyys, liian korkea ympäristölämpötila tms.) voivat johtaa järjestelmän toimintahäiriöihin.

Asennuksessa huomioitavat seikat

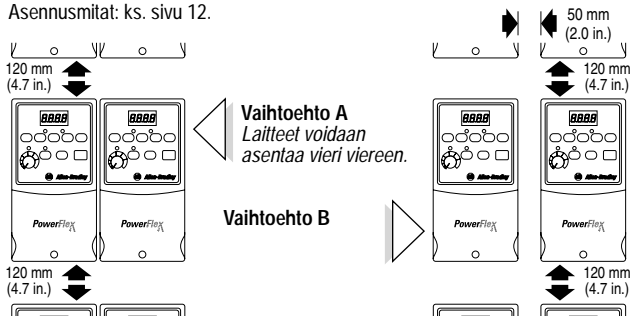
- Asenna taajuusmuuttaja pystysuoraan tasaiselle ja sileälle pinnalle.
 - Asenna se 35 mm:n DIN-kiskoon tai
 - asenna se ruuveja käyttäen.

Levyn minimipaksuus	Ruuvien koko	Kiristysmomentti
1,9 mm (0,0747 tuumaa)	M4 × 0,7 (#8-32)	1,56–1,96 Nm (14–17 lb.-in.)

- Suojaa jäähdystysouletin pölyltä ja metallihiukkasilta.
- Älä asenna taajuusmuuttajaa korroosiolle altistavaan ympäristöön.
- Suojaa laite kosteudelta ja suoralta auringonpaisteelta.

Minimietäisyydet

Asennusmitat: ks. sivu 12.

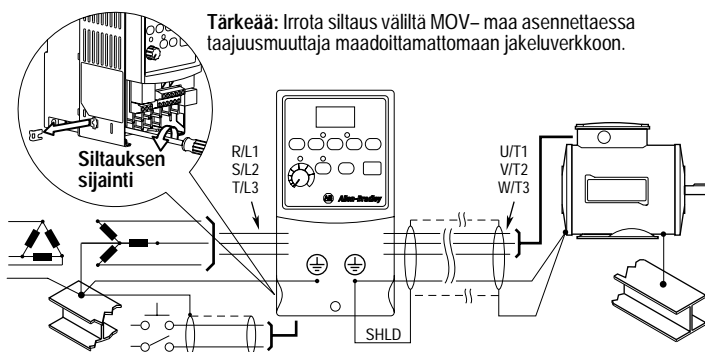


Ympäristölämpötila (käyttö-)

Ympäristölämpötila		Kotelointiluokka	Asennusetäisyydet (minimiarvot)
Minimi	Maksimi		
-10 °C (14 °F)	40 °C (104 °F)	IP 20/avoim	Käytä asennustapaa A
	50 °C (122 °F)	IP 30/NEMA 1/UL tyyppi 1 ⁽¹⁾	Käytä asennustapaa B
		IP 20/avoim	Käytä asennustapaa B

⁽¹⁾ Luokitus vaatii PowerFlex 4 IP 30/NEMA 1/UL tyyppi 1 -asennussarjaa (optio).

Yleiset maadoitusvaatimukset



CE-vaatimusten mukaisuus

Pienjännittdirektiivin ja EMC-direktiivin (sähkömagn. yhteensopivuus) vaatimusten mukaisuus: ks. PowerFlex 4:n Käyttäjän käsikirja (*User Manual*), löytyy taajuusmuuttajan mukana toimitetulta CD-levyltä).

Tekninen erittely, sulakkeet ja automaattivarokkeet

Taajuusmuuttajan nimellisarvot

Luettelon numero	Nimellisarvot, lähtö		Nimellisarvot, tulo			Verkon haaran suojaus		Häviöteho	
	<i>kW (hv)</i>	<i>A</i>	<i>Jännite-alue</i>	<i>kVA</i>	<i>A</i>	<i>Sulakk. arvo</i>	<i>Muut komp.</i>	<i>IP20, avoin [W]</i>	<i>IP20-runko [W]</i>
100–115 V AC – 1- (transienttisuojaus 4 kV, vakio)									
22A-V1P5N104	0,2 (0,25)	1,5	90–126	0,75	6,1	10	10	25	15
22A-V2P3N104	0,37 (0,5)	2,3	90–126	1,15	9,4	15	15	30	21
22A-V5P0N104	0,75 (1,0)	4,5	90–126	2,25	18,4	25	30	50	38
200–240 V AC – 1- (transienttisuojaus 4 kV, vakio)									
22A-A1P5N114	0,2 (0,25)	1,5	180–265	0,75	3,1	6	5	25	15
22A-A2P3N114	0,37 (0,5)	2,3	180–265	1,15	4,7	10	10	30	21
22A-A4P5N114	0,75 (1,0)	4,5	180–265	2,25	9,2	15	15	50	38
22A-A8P0N114	1,5 (2,0)	8,0	180–265	4,0	16,4	20	25	80	64
200–240 V AC – 3- (transienttisuojaus 4 kV, vakio)									
22A-B1P5N104	0,2 (0,25)	1,5	180–265	0,75	1,8	3	5	25	15
22A-B2P3N104	0,37 (0,5)	2,3	180–265	1,15	2,7	6	5	30	21
22A-B4P5N104	0,75 (1,0)	4,5	180–265	2,25	5,3	10	7	50	38
22A-B8P0N104	1,5 (2,0)	8,0	180–265	4,0	9,5	15	15	80	64
22A-B011N104	2,2 (3,0)	12,0	180–265	5,5	14,2	20	25	115	99
22A-B017N104	3,7 (5,0)	17,5	180–265	8,6	20,7	25	30	165	149
380–480 V AC – 3- (transienttisuojaus 6 kV, vakio)									
22A-D1P4N104	0,37 (0,5)	1,4	340–528	1,4	1,7	3	3	30	15
22A-D2P3N104	0,75 (1,0)	2,3	340–528	2,3	2,7	6	4	40	27
22A-D4P0N104	1,5 (2,0)	4,0	340–528	4,0	4,7	10	7	60	47
22A-D6P0N104	2,2 (3,0)	6,0	340–528	5,9	7,1	10	10	90	73
22A-D8P7N104	3,7 (5,0)	8,7	340–528	8,6	10,3	15	15	145	131

Tulon/lähdön nimellisarvot

Lähtötaajuus: 0–240 Hz (ohjelmoitavissa)

Hyötysuhde: 97,5% (tyypillinen)

Hyväksynnät



EMC Directive 89/336
LV: EN 50178, EN 60204
EMC: EN 61800-3, EN 50081-1, EN 50082-2

Digitaaliset ohjaustulot (tulovirta = 6 mA)

Virtalähdetykty. (source)
18–24 V = PÄÄLLÄ
0–6 V = POIS

Virtanäilytykty. (sink):
0–6 V = PÄÄLLÄ
18–24 V = POIS

Analogiset ohjaus-tuloviestit

Analoginen virtaviesti 4–20 mA: tuloimpedanssi 250 Ω
Anal. jänniteviesti 0–10 V DC: tuloimpedanssi 100 kΩ
Ulkoinen potentioimetri: 1–10 kΩ, vähintään 2 W

Ohjauslähtö

Ohjelmoitava lähtö (rele, vaihtokoskettimin)

Nimellisarvot, resistiivinen kuorma: 3,0 A @ 30 V DC; 3,0 A @ 125 V AC; 3,0 A @ 240 V AC
Nimellisarvot, induktiivinen kuorma: 0,5 A @ 30 V DC; 0,5 A @ 125 V AC; 0,5 A @ 240 V AC

Sulakkeet ja automaattivarokkeet

Suositeltava sulaketyyppi: UL luokka J, CC, T tai tyyppi BS88; 600 V (550 V) tai vastaava.

Muut suojauskomponentit: 140M-xxx (ks. A-B-liedote (Bulletin) "140 Manual Motor Starter")

Tarkemmat luettelumerot: ks. PowerFlex 4:n Käyttäjän käsikirjan (User Manual) liite B.

Suojaustoiminnot

Moottorin suojaus: I²t-ylikuormitussuojaus – 150 % 60 sekunnin, 200 % 3 sekunnin ajan (luokan 10 suojaus)

Ylivirta: raja-arvo laitetasolla 200 %, 300 % johtaa välttämään vikailmoitukseen

Ylijännite: Syöttö 100–120 V AC – laukaisu välipiirin jännitteellä 405 V DC (vastaa syöttöjännitettä 150 V AC)
Syöttö 200–240 V AC – laukaisu välipiirin jännitteellä 405 V DC (vastaa syöttöjännitettä 290 V AC)
Syöttö 380–460 V AC – laukaisu välipiirin jännitteellä 810 V DC (vast. syöttöjännitettä 575 V AC)

Allijännite: Syöttö 100–120 V AC – laukaisu välipiirin jännitteellä 210 V DC (vastaa syöttöjännitettä 75 V AC)
Syöttö 200–240 V AC – laukaisu välipiirin jännitteellä 210 V DC (vastaa syöttöjännitettä 150 V AC)
Syöttö 380–480 V AC – laukaisu välipiirin jännitteellä 390 V DC (vast. syöttöjännitettä 275 V AC)

Ohjaussignaalkatkosten sieto: minimiarvo 0,5 s – tyypillinen arvo 2 s

Sähkökatkosten sieto (ei vikailmoitusta): 100 millisekuntia

Dynaaminen jarrutus

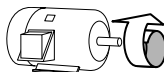
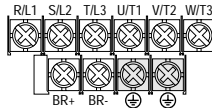
Sisäinen jarrutyristori (IGBT) mukana kaikissa taajuusmuuttajissa nimellisluokasta 0,75 kW (1 hv) alkaen. Tilaustiedot: ks. PowerFlex 4:n Käyttäjän käsikirjan (User Manual, CD-levyllä) liite B.

Teho-osan (pääteasteen) johdotus

Tehokaapeliin johtimien arvot	Suosittelava kuparilanka
Suojaamaton, 600 V, 75 °C (167 °F) THHN/THWN	Eristetty, 0,015 tuumaa, kuiviin tiloihin
Suojattu, 600 V, 75 °C tai 90 °C (167 °F tai 194 °F) RHH/RHW-2	Belden 29501-29507 tai vastaava
Suojattu, kaap.kouruun, 600 V, 75 °C tai 90 °C (167 °F tai 194 °F) RHH/RHW-2	Shawflex 2ACD/3ACD tai vastaava

Tehoriviliittimet (kuvasa runko A)

Liitin (napa)	Kuvaus
R/L1, S/L2	Tulo, 1-
R/L1, S/L2, T/L3	Tulo, 3-
U/T1	Moottorille, U/T1
V/T2	Moottorille, V/T2 =
W/T3	Moottorille, W/T3
BR+, BR-	Jarruvastuksen liitäntänavat
⊕	Suojamaaliliitäntä (PE)



Moottorin minkä tahansa kahden johtimen vaihtaminen keskenään saa pyörimissuunnan vaihtumaan.

Teho-osan riviliittimien erittely

Runko	Langan maksimikoko ⁽¹⁾	Langan minimikoko ⁽¹⁾	Kiristysmomentti
A	4,0 mm ² (12 AWG)	0,75 mm ² (18 AWG)	0,6 Nm (5 lb.-in.)
B	5,0 mm ² (10 AWG)	0,75 mm ² (18 AWG)	

⁽¹⁾ Tarkoittaa riviliittimeen mahtuvia maksimi- ja minimikokoja (kyse ei ole suosituksista).

Syöttävän sähköverkon ominaisuudet

Tehonsyöttöolosuhteet	Korjaustoimenpiteet
Matalaimpedanssin linja (linjan reaktanssi alle 1 %)	<ul style="list-style-type: none"> asenna verkkokuristin⁽²⁾ tai asenna erotusmuuntaja⁽²⁾
Syöttävän muuntajan koko suurempi kuin 120 kVA	
Syöttävässä johdossa loistehon kompensointikondensaattoreita	
Syöttävässä johdossa usein sähkökatkoksia	
Johdossa esiintyy yli 6000 voltin jännitepiikkejä (salamaniskuista)	
Jännite vaihejohto/maa > 125 % normaalista vaihe/vaihe-jännitteestä	<ul style="list-style-type: none"> asenna erotusmuuntaja, jonka toisio maadoitettu⁽²⁾ tai poista maahan johtava MOV-siltaus.
Jakeluverkko maadoittamaton	

⁽²⁾ Lisävarusteiden tilaustiedot: ks. PowerFlex 4:n Käyttäjän käsikirjan (*User Manual*, CD-levyllä) liite B.

I/O-johdotussuositukset⁽³⁾

Johdon tyyppi/tyypit	Kuvaus	Eristeiden minimiluokitus
Belden 8760/9460 (tai vastaava)	0,75 mm ² (18AWG), kierretty pari, 100 % vaippasuojaus.	300 V 60 °C (140 °F)
Belden 8770 (tai vastaava)	0,75 mm ² (18AWG), 3 johdinta, suojattu, vain ulkoista potentiaalimetria varten.	

⁽³⁾ Jos johdot ovat lyhyet ja kulkevat sellaisen kotelon sisällä, jossa ei ole herkkiä piirejä, voi suojattujen kaapeleiden käyttäminen olla tarpeeton. Se on kuitenkin aina suositeltavaa.

I/O-riviliittinten erittely

Johdon maksimikoko ⁽⁴⁾	Johdon minimikoko ⁽⁴⁾	Kiristysmomentti
1,5 mm ² (16 AWG)	0,05 mm ² (30 AWG)	0,5 Nm(4,4 lb.-in.)

⁽⁴⁾ Tarkoittaa riviliittimeen mahtuvia maksimi- ja minimikokoja (kyse ei ole suosituksista).

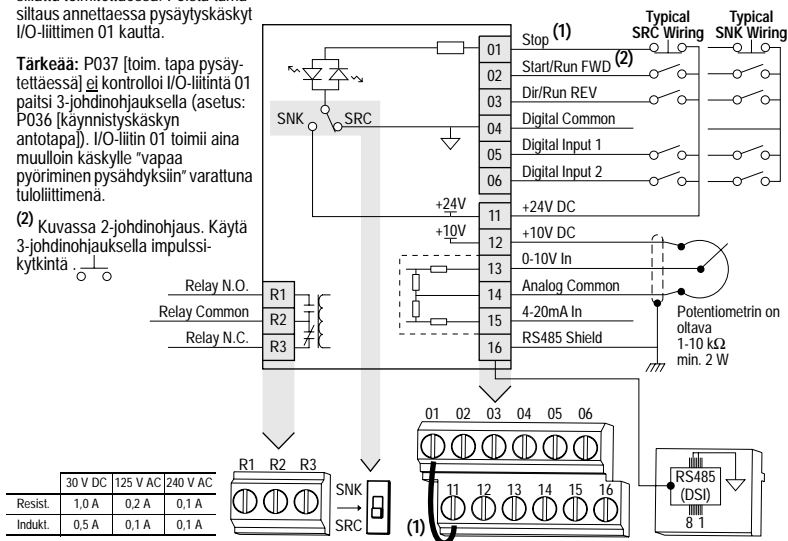
Teho- ja ohjauskaapeleiden enimmäispituussuositukset: ks. PowerFlex 4:n Käyttäjän käsikirja (*User Manual*, CD-levyllä)

Ohjausriviliittimet

(1) **Tärkeää:** I/O-liittimet 1 ja 11 on sillattu toimitettaessa. Poista tämä sillaus annettaessa pysäytyskäsky I/O-liittimen 01 kautta.

Tärkeää: P037 [toim. tapa pysäytettäessä] ei kontrolloi I/O-liittintä 01 paitsi 3-johdinhajauksella (asetus: P036 [käynnistyskäskyn antotapa]). I/O-liitin 01 toimii aina muulloin käskyllä "vapaa pyöräminen pysähdyskiin" varattuna tuloliittimenä.

(2) Kuvassa 2-johdinhajaus. Käytä 3-johdinhajauksella impulssi-kytkintä.



Nro	Signaali	Oletus	Kuvaus	Param.
R1	Rele, sulk. kosketin	Vikailmoitus	Lähtöreleen sulkeutuva (NO) kosketin	A055
R2	Rele, yhteinen	–	Lähtöreleen vaihtokoskettimen yhteinen napa	
R3	Rele, av. kosketin	Vikailmoitus	Lähtöreleen avautuva (NC) kosketin	A055

DIP-kytkin:
virtalähde/virtanielu

Virtalähde (SRC)

Tulot voidaan ohjelmoida joko virtanieluiksi (current sink, SNK) tai virtalähteiksi (current source, SRC) DIP-kytkimen asetuksilla.

01	Seis ⁽¹⁾	Pyörii vapaasti	Tehtaan sillauksen tai NC-koskettimen on oltava paikoillaan, jotta laite käynnistyy	P036, P037
02	Käyntiin / ajo ETEEN	Ei aktiivinen	Oletus: käsky annetaan taaj. muuttajan omasta painikpaneelistä. Suunnanvaihdon esto: ks. A095 [suunnanvaihdon deaktivointi].	P036
03	Suunta/ajo TAAKSE	Ei aktiivinen		P036, A095
04	Digit., yhteinen	–	Digitaalituloja varten. Elektronisesti erotettu analogia-I/O-yksikoista digitaalituloyksiköiden avulla.	
05	Digitaalitulo 1	Esias. taajuus 1	Ohjelmointi A051:n avulla [valinta: digit. tulo 1].	A051
06	Digitaalitulo 2	Esias. taajuus 2	Ohjelmointi A052:n avulla [valinta: digit. tulo 2].	A052
11	+24 V DC	–	Digitaalitulojen tehonsyöttö saadaan taajuusmuuttajasta. Maksimilähtövirta on 100 mA.	
12	+10 V DC	–	Ulkoisen 0–10 V -potentiometrin tehonsyöttö saadaan taajuusmuuttajasta. Maksimilähtövirta on 15 mA.	P038
13	Tulo 0–10 V ⁽³⁾	Ei aktiivinen	Ulkoisten tulojen tehonsyöttöön (0–10 V, tuloimpedanssi = 100 kΩ) tai potentiometrin keskiulosottoon.	P038
14	Analog., yhteinen	–	Tulojen (0–10 V tai 4–20 mA) tehonsyöttöön. Elektronisesti erotettu digitaal-I/O-yksikoista analogiatuloyksiköiden avulla.	
15	Tulo 4–20 mA ⁽³⁾	Ei aktiivinen	Ulkoisten tulojen (4–20 mA) tehonsyöttöön (tuloimpedanssi = 250 Ω).	P038
16	RS485 (DSI) -suojaus	–	Liitännänapa on kytkettävä laitemaahan käytettäessä RS485- (DSI-) tietoliikenneporttia.	

(3) Vain yksi analogisen taajuusohjearvon lähde voi olla kerrallaan kytkettynä, muussa tapauksessa on seurauksena epämääräinen taajuusohjearvo.

Taajuusmuuttajan käyttöönoton valmistelut



HUOM: Taajuusmuuttajaan on syötettävä tehoa seuraavia toimenpiteitä varten. Eräät jännitteelliset osat ovat syöttävän verkon potentiaalissa. Sähköisku- ja laitevauriovaaran välttämiseksi saa seuraavat toimet suorittaa vain ammatillisesti pätevä huoltohenkilöstö. Lue ohjeet kunnolla ennen toimiin ryhtymistä ja varmista, että olet ymmärtänyt ne. Ellei toimenpide johda haluttuun tapahtumaan, **älä jatka. Erotta laite verkosta** ja ohjausjännitteistä. Omista lähteistä peräisin olevia jännitteitä voi esiintyä, vaikka taajuusmuuttajan syöttö verkosta on katkaistu. Korjaa ongelman syy ennen jatkotoimenpiteitä.

Taajuusmuuttajan tehonsyötön kytkemistä edeltävät toimet

- 1. Varmista, että kaikki tulevat johdot on kytketty oikeisiin liitäntänapoihin ja liitokset kiristetty kunnolla.
- 2. Varmista, että erotuselimelle (kytkimelle tms.) tuleva verkkojännite on taajuusmuuttajan nimellisarvojen mukaisissa rajoissa.
- 3. Varmista, että digitaalisena ohjausjännitteenä on kauttaaltaan 24 V.
- 4. Varmista, että DIP-valintakytkin SNK (virtanielu) / SRC (virtalähde) on asetettu oman ohjauskytkennän mukaisesti. Sijainti: ks. sivu 5.
- 5. Stop-tulosignaalin on oltava päällä, jotta taajuusmuuttaja käynnistyy.

Tärkeää: Ohjauspiirien oletusasetus on virtalähde (SRC). Stop-tulo (I/O-liittimet 01 ja 11) on sillattu, jotta laite käynnistyy siinä painikepaneelista. Muutettaessa kytkennät virtanielu-tyyppisiksi (SNK) on I/O-liitinten 01 ja 11 välinen silta poistettava ja I/O-liitinten 01 ja 04 väli sillattava.

Taajuusmuuttajan syöttöjännitteen päällekytkentä

- 6. Kytke taajuusmuuttajan syöttö- ja ohjausjännitteet päälle.
- 7. Perehdy taajuusmuuttajan painikepaneelin ominaisuuksiin (ks. seuraava sivu) ennen Ohjelma-ryhmän parametrien muuttamista.

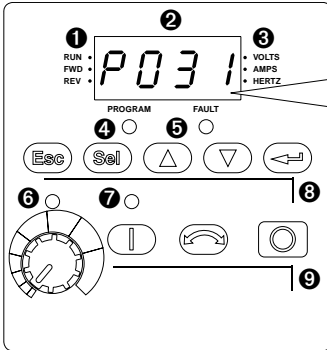
Käynnistys, pysäytys sekä suunnan ja nopeuden hallinta

Taajuusmuuttajaa voidaan tehdä oletusasetuksilla käyttä suoraan laitteessa olevasta painikepaneelista – käynnistäminen, pysäyttäminen, suunnan vaihtaminen ja nopeuden säätäminen eivät vaadi ohjelmointia.

Tärkeää: Suunnanvaihdon esto: ks. A095 [suunnanvaihdon deaktivointi].

Mikäli jännitteitä kytkettäessä esiintyy virheilmoitus, löytyy vikailmoituskoodin selitys sivulta 11. Kattavat vianhakutiedot: ks. PowerFlex 4:n Käyttäjän käsikirja (*User Manual*) (CD-levyllä).

Painikepaneeli



Valikko	Kuvaus
d	Näyttö-ryhmä (vain katselua varten) Käsittelee yleisesti näytöllä tarkasteltavat taajuusmuuttajan toimintatilat
P	Perusohjelmointi-ryhmä Käsittelee taajuusmuuttajan yleisimminkin käytettävät ohjelmoitavat toiminnot
A	Kehitetty ohjelmointi -ryhmä Käsittelee muut ohjelmoitavat toiminnot.
F	Vikailmoitukset Käsittelee listan, jossa ovat tiettyjä vika- ja virhetilanteita ilmaisevat koodit





























Nro	LED	LEDin tila	Kuvaus
1	Ajo/suunta-tila	Punainen	Taajuusmuuttajan käyntitieto / käskyn mukainen moottorin pyörimissuunta.
		Punainen, vilkkuu	Taajuusmuuttajalle on annettu suunnanmuutoskäsky. Ilmaisee moottorin todellisen pyörimissuunnan hidastuksen aikana.
2	Aakkos-numeerinen näyttö	Punainen	Ilmaisee parametrin numeron, parametrin arvon tai vikailmoituskoodin.
		Punainen, vilkkuu	Yksi numero vilkkuu: kyseistä numeroa voidaan muuttaa. Kaikki numerot vilkkuvat: vikatilanne.
3	Näytön yksiköt	Punainen	Ilmaisee näytöllä esiintyvien parametrin yksiköt
4	Ohjelman tila	Punainen	Ilmaisee, että parametrin arvoa on muutettu.
5	Vikailm. tila	Punainen	Ilmaisee, että taajuusmuuttajassa on vikaa.
6	Pot. metrin tila	Vihreä	Ilmaisee, että painikepaneelin potentiometri on käytössä.
7	Käynnistys-painikkeen (Start) tila	Vihreä	Ilmaisee, että painikepaneelin käynnistyspainike on käytössä. Myös suunnanvaihtopainike on käytössä, ellei sitä ole deaktivoitu (A095 [suunnanvaihdon esto]).

Nro	Painike	Nimi	Kuvaus
8		Poistuminen (Escape)	Siirtyminen yksi askel taaksepäin ohjelmointivalikossa. Parametrin arvon muutoksen peruutus ja poistuminen ohjelmointitilasta.
		Valinta (Select)	Siirtyminen yksi askel eteenpäin ohjelmointivalikossa. Tarkasteltavan parametrin arvon numeron valinta.
		Ylös-nuoli Alas-nuoli	Valikkoryhmien ja parametrin vieritys. Vilkkuvan numeron arvon suurentaminen/pienentäminen.
		Kuittaus (Enter)	Siirtyminen yksi askel eteenpäin ohjelmointivalikossa. Parametrin muutetun arvon tallennus muistiin.
9		Potentiometri	Käytetään taajuusmuuttajan nopeuden säätämiseen. Oletus: potentiometri aktiivisena. Kontrollointi parametrin P038 avulla.
		Käynnistys (Start)	Käytetään taajuusmuuttajan käynnistämiseen. Oletus: painike aktiivisena. Kontrollointi parametrin P036 avulla.
		Suunnanvaihto (Reverse)	Käytetään taajuusmuuttajan suunnanmuutokseen. Oletus: aktiivisena. Kontrollointi parametrin P038 ja A095 avulla.
		Seis (Stop)	Käytetään taajuusmuuttajan pysäyttämiseen tai vikailmoituksen kuittamiseen. Tämä painike on aina aktiivisena. Kontrollointi parametrin P037 avulla.

Parametrien tarkastelu ja editointi

Käyttäjän viimeksi valitsema Näyttö-ryhmän parametri tallentuu muistiin poiskytkettäessä ja se tulee oletuksena näytölle tehonsyötön kytkeytyessä uudelleen päälle.

Seuraavassa on esimerkki painikepaneelin ja näytön perustoiminnosta. Siitä saa perusohjeet valikoissa liikkumiseen. Esimerkki kuvaa, kuinka ensimmäinen Ohjelmointi-ryhmän parametri ohjelmoidaan.

Vaihe	Painike/painikkeet	Näyttö (esimerkki)
1. Virtaa päällekytkettäessä näytöllä on käyttäjän viimeksi valitsemän Näyttö-ryhmän parametrin numero (numerot vilkkuvat); sitten näytölle tulee ko. parametrin voimassaoleva arvo. (Esimerkissä parametrin d001 [lähtötaajuus] arvo taajuusmuuttajan ollessa pysäytettynä.)		
2. Päällekytkettäessä näkyneen Näyttö-ryhmän parametrin numero saadaan näytölle (vilkkuvana) painamalla Esc-painiketta kerran.		
3. Ryhmä-valikkoon mennään painamalla Esc uudestaan. Ryhmä-valikon kirjain vilkkuu.		
4. Ryhmä-valikon (vaihtoehdot d, P ja A) vieritys tapahtuu ylös- ja alas-nuolipainikkeilla.	 tai 	
5. Haluttuun ryhmään päästään painikkeella Enter tai Sel. Kyseisen ryhmän viimeksi tarkastellun parametrin oik.puolimmainen numero vilkkuu.	 tai 	
6. Vieritys valitun ryhmän sisällä tapahtuu ylös- ja alas-nuolipainikkeilla.	 tai 	
7. Parametrin arvo saadaan näytölle painamalla Enter tai Sel. Ellei arvoa haluta muuttaa, palaa parametrin numeroon painamalla Esc.	 tai 	
8. Ohjelmointitilaan päästään (parametrin arvon muuttamista varten) painamalla Enter tai Sel. Oik. puol. numero vilkkuu ja Program-LED palaa, jos parametria voidaan muuttaa.	 tai 	
9. Parametrin arvo muuttuu painettaessa ylös- tai alas-suuntapainiketta. Numerosta numeroon / bitistä bittiin päästään painamalla Sel. Tällöin vilkkuu se numero/bitti, jota voidaan muuttaa.	 tai 	
10. Muutos peruuntuu painettaessa Esc. Numero lakkaa vilkkumasta, entinen arvo jää voimaan ja Program-LED sammuu. Tai: Muutos tallentuu painettaessa Enter. Numero lakkaa vilkkumasta ja Program-LED sammuu.	 tai 	
11. Paluu Parametrit-listalle tapahtuu painamalla Esc. Ohjelmointi-valikosta päästään poistumaan painamalla uudestaan Esc. Ei näyttö muutu painettaessa Esc, näytöllä näkyy d001 [lähtötaajuus]. Ryhmä-valikkoon päästään painamalla Enter tai Sel.		

"Älykäs käyttöönotto" perusohjelmointiparametreilla

PowerFlex 4 on suunniteltu käyttöönoton helppoutta ja tehokkuutta silmällä pitäen. Ohjelmointi-ryhmä käsittää yleisimmin käytetyt parametrit.

= Pysäytä taajuusmuuttaja ennen tämän parametrin muuttamista.


Nro	Parametri	Min/max-arvot	Näyttö/vaihtoehdot	Oletus
P031	[Moott. nim.jännite] Aseta moottorin tyyppikilven jännitteen mukaan.	20/l.muuttajan nim.jännite	1 V AC	Riippuu taajuusmuuttajan arvoista
P032	[Moott. nim.taajuus] Aseta moottorin tyyppikilven taajuuden mukaan.	10/240 Hz	1 Hz	60 Hz
P033	[Moott. virtaraja] Aseta moott. suurimman sallitun virran mukaan.	0,0/(t.muutt. nim.virta×2)	0,1 A	Riippuu taajuusmuuttajan arvoista
P034	[Minimitaajuus] Alimman t-muutt:sta jatkuvana saat. taaj. asetus.	0/240 Hz	0,1 Hz	0 Hz
P035	[Maksimitaajuus] <input type="checkbox"/> Ylimmän t-muutt:sta saatavan taajuuden asetus.	0/240 Hz	1 Hz	60 Hz
P036	[Käynnistystapa] <input type="checkbox"/> Taajuusmuuttajan käynnistykseen käytettävän hallintalaitteen asetus (¹) Aktiivituona: myös suunnanvaihto aktiivinen, ellei toimintoa ole estetty [A095].	0/5	0 = "Painikepaneeli" ⁽¹⁾ 1 = "3-johdinkytkentä" 2 = "2-johdinkytkentä" 3 = "2-johdinkytkentä, tasoherkää" 4 = "2-johdinkytkentä, nopea" 5 = "RS485 (DSI) -portti"	0
P037	[Pysäytystapa] <input type="checkbox"/> Aktiivinen pysäytystapa pys.käskyn antotavasta riippumatta, allamain. poikkeuksin. Tärkeää: P037 [toim. tapa pysäytettäessä] ei kontrolloi I/O-liitintä 01 paitsi 3-johdinohjauksella (asetus: [P036]). I/O-liitin 10 toimii aina muulloin käskylle "vapaa pyöriminen pysähdyksiin" varattuna tuloliitintenä. (¹) Stop-tulo kuittaa myös aktiiv. vikailmoituksen.	0/7	0 = "Ramppihid., vikailm.kuittaus" ⁽¹⁾ 1 = "Vapaa pys., vikailm. kuittaus" ⁽¹⁾ 2 = "DC-jarrutus, vikailm. kuit." ⁽¹⁾ 3 = "DC-jarr. + katkaisu + v.kuit." ⁽¹⁾ 4 = "Ramppihidastus" 5 = "Vapaa pyöriminen pysähdyksiin" 6 = "DC-injektiojarrutus" 7 = "DC-jarrutus, katkaisulla"	0
P038	[Nopeusohjearvo] Taajuusmuuttajalle annettavan nopeusohjearvon antotapa. Tärkeää: Kun A051- tai A052-asetus [dig. tulon valinta] on 2, 4, 5 tai 6 ja digitaalitulo on aktiivisena, ohittaa A051 tai A052 tällä parametrilla annetun taajuusohjearvon. Tarkemmat tiedot: ks. PowerFlex 4:n Käyttäjän käsikirja, luku 1.	0/5	0 = "Taaj.muuttajan pot.metri" 1 = "Sisäinen taajuusohjearvo" 2 = "Jänniteviestitulo 0-10 V" 3 = "Virtaviestitulo 4-20 mA" 4 = "Esiasetettu taajuus 0-3" 5 = "RS485 (DSI) -portti"	0
P039	[Kiihdytysaika 1] Kaikkien kiihdytysten kiihdytyksen asetus. $\frac{\text{maksimitaajuus}}{\text{kiihdytysaika}} = \text{kiihlyvyys}$	0,0/600,0 s	0,1 s	10,0 s
P040	[Hidastusaika 1] Kaikkien hidastusten hidastuvuuden asetus. $\frac{\text{maksimitaajuus}}{\text{hidastusaika}} = \text{hidastuvuus}$	0,1/600,0 s	0,1 s	10,0 s
P041	[Oletusasetusten palautus] <input type="checkbox"/> Palauttaa kaikki parametrit tehdasasetuksille.	0/1	0 = "Vapaa ohjelmointi-tila" 1 = "Oletusasetusten palautus"	0

Kehittynyt ohjelmointi -ryhmän parametrit

Nro	Parametri	Min/max-arvot	Näyttö/vaihtoehdot	Oletus	
A051	[Dig.tulon 1 valinta] I/O -liitinnapa 05 <input type="checkbox"/> [Dig.tulon 2 valinta] I/O-liitinnapa 06	0/7	0 = "Ei käytössä" 1 = "Kiihd. 2 & hidast. 2" 2 = "Ryömintä" 3 = "Vikailm.-apurele"	4 = "Esiaset.taajuudet" 5 = "Paikallinen" 6 = "RS485 (DSI) -portti" 7 = "Vikailm. kuittaus"	4
A055	[Lähtöreleen toiminnon valinta]	0/9	0 = "Vikailmoitus" 1 = "Taajuusvastaavuus" 2 = "Käyntitieto" 3 = "Suunnanvaihto" 4 = "Moott. ylikuormitus"	5 = "Ramppi säännelty" 6 = "Taajuus yllitetty" 7 = "Virtaraja yllitetty" 8 = "Välip. jännite yllitetty" 9 = "Uud.käynn.yrit."	0
A056	[Relelähdon taso]	0,0/9999	0,1 - 1	0,0	
A067	[Kiihdytysaika 2]	0,0/600,0 s	0,1 s	20,0 s	

Suomi-10

Nro	Parametri	Min/max-arvot	Näyttö/vaihtoehdot	Oletus																			
A068	[Hidastusaika 2]	0,1/600,0 s	0,1 s	20,0 s																			
A069	[Sis. taaj.ohjearvo]	0,0/240,0 Hz	0,1 Hz	60,0 Hz																			
A070	[Eσίας. taaj. 0] ⁽¹⁾	0,0/240,0 Hz	0,1 Hz	0,0 Hz																			
A071	[Eσίας. taaj. 1]			5,0 Hz																			
A072	[Eσίας. taaj. 2]			10,0 Hz																			
A073	[Eσίας. taaj. 3]			20,0 Hz																			
⁽¹⁾ Esiasetetun taajuuden 0 aktivointi: aseta parametrin P038 [ohjearvon antotapa] arvoksi 4.																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Digitaalitulon 1 tila (I/O-liitinnapa 05)</th> <th>Digitaalitulon 2 tila (I/O-liitinnapa 06)</th> <th>Taajuusohjearvon antotapa</th> <th>Käytettävä kiihdytys/hidastusparametri⁽²⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>[Eσίας. taaj. 0]</td> <td>[Kiihd. aika 1] / [Hidast. aika 1]</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>[Eσίας. taaj. 1]</td> <td>[Kiihd. aika 1] / [Hidast. aika 1]</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>[Eσίας. taaj. 2]</td> <td>[Kiihd. aika 2] / [Hidast. aika 2]</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>[Eσίας. taaj. 3]</td> <td>[Kiihd. aika 2] / [Hidast. aika 2]</td> </tr> </tbody> </table>	Digitaalitulon 1 tila (I/O-liitinnapa 05)	Digitaalitulon 2 tila (I/O-liitinnapa 06)	Taajuusohjearvon antotapa	Käytettävä kiihdytys/hidastusparametri ⁽²⁾	0	0	[Eσίας. taaj. 0]	[Kiihd. aika 1] / [Hidast. aika 1]	1	0	[Eσίας. taaj. 1]	[Kiihd. aika 1] / [Hidast. aika 1]	0	1	[Eσίας. taaj. 2]	[Kiihd. aika 2] / [Hidast. aika 2]	1	1	[Eσίας. taaj. 3]	[Kiihd. aika 2] / [Hidast. aika 2]	
Digitaalitulon 1 tila (I/O-liitinnapa 05)	Digitaalitulon 2 tila (I/O-liitinnapa 06)	Taajuusohjearvon antotapa	Käytettävä kiihdytys/hidastusparametri ⁽²⁾																				
0	0	[Eσίας. taaj. 0]	[Kiihd. aika 1] / [Hidast. aika 1]																				
1	0	[Eσίας. taaj. 1]	[Kiihd. aika 1] / [Hidast. aika 1]																				
0	1	[Eσίας. taaj. 2]	[Kiihd. aika 2] / [Hidast. aika 2]																				
1	1	[Eσίας. taaj. 3]	[Kiihd. aika 2] / [Hidast. aika 2]																				
⁽²⁾ Kun digiti tulo on asetettuna "Accel 2 & Decel 2" ja tulo on aktiivisena, ohittaa ko. tulo tämän taulukon asetukset.																							
A078	[Ryömintätaajuus]	0,0/[maksimिताajuus]	0,1 Hz	10,0 Hz																			
A079	[Ryöm. kiihd./hid.]	0,1/600,0 s	0,1 s	10,0 s																			
A080	[DC-jarr. aika]	0,0/90,0 s	0,1 s	0,0 s																			
A081	[DC-jarr. taso]	0,0/(t-m:n virta × 1,8)	0,1 A	A × 0,05																			
A082	[Jarruvastuksen valinta]	0/100	0 = deaktivoitu 1 = k.aikasuhde 5 %	2 = k.aikasuhde 100 % 3–99 = x % k.a.s:sta	0																		
A083	[S-käyrä %]	0/100%	1 %	0 % (deaktiv.)																			
A084	[Momentinkorotus]	1/14	Asetus prosentteina perusjännitteestä <u>Muutt. momentti Vakiomomentti</u> 1 = "30,0" 5 = "0,0 ei IR -komp." 10 = "10,0" 2 = "35,0" 6 = "0,0" 11 = "12,5" 3 = "40,0" 7 = "2,5" 12 = "15,0" 4 = "45,0" 8 = "5,0" 13 = "17,5" 9 = "7,5" 14 = "20,0"	8																			
A088	[Maksimijännite]	20/nimellijännite	1 V AC	Nimell. jännite																			
A089	[Virtaraja]	0,1/(t-m:n virta × 1,8)	0,1 A	A × 1,5																			
A090	[Moottorin ylikuorm. valinta]	0/2	0 = "ei redusointia"	1 = "min. redusointi" 2 = "max. redusointi"	0																		
A091	[PWM-taajuus]	2,0/16,0 kHz	0,1 kHz	4,0 kHz																			
A092	[Käynn. yritt. lkm]	0/9	1	0																			
A093	[Käynn. yritt. viive]	0,0/100,0 s	0,1 s	1,0 s																			
A094	[Käynnistyminen sähkökatk. jälk.]	0/1	0 = "deaktivoitu"	1 = "aktivoitu"	0																		
A095	[Suunnanvaihdon esto]	0/1	0 = "suunnanvaihto sallittu"	1 = "suunnanvaihto estetty"	0																		
A096	[Vauhti-käynnistyksen aktivointi]	0/5	0 = "deaktivoitu" 1 = "taaj.muutt. käynnistys" (kiihd.ramppi) 2 = "vikailm. 4 / paluu ennalleen" (kiihd.ramppi) 3 = "vikailm. 4 / paluu ennalleen" (hidast.ramppi) 4 = "käynnist./ paluu ennalleen" (optiot 1 ja 2) 5 = "käynnist./ paluu ennalleen" (optiot 1 ja 3)	0																			
A097	[Jätt. kompensointi]	0/1	0 = "deaktivoitu"	1 = "aktivoitu"	0																		
A098	[SW-virta-laukaisu]	0,0/(t-m:n virta × 2)	0,1 A	0,0 (deaktiv.)																			
A099	[Prosessikerroin]	0,1/999,9	0,1	30,0																			
A100	[Vikailmoitusten kuittaus]	0/2	0 = "valmiina"	1 = "vikailm. kuittaus" 2 = "vikailm.jonon kuitt."	0																		
A101	[Ohjelman lukitus]	0/1	0 = "lukitsematon"	1 = "lukittu"	0																		
A102	[Testipist. valinta]	0/FFFF	1 Hex	400																			
A103	[Tiedonsiirto-nopeus]	0/5	0 = "1200 baudia" 1 = "2400 baudia" 2 = "4800 baudia"	3 = "9600 baudia" 4 = "19,2 kilobaudia" 5 = "38,4 kilobaudia"	3																		
A104	[Solmuosoite]	1/247	1	100																			
A105	[Toiminta tiedonsiirtokaik. saltuessa]	0/3	0 = "vikailmoitus" 1 = "vapaasti pysähdyksiin"	2 = "pysäytys" 3 = "jalco vim. nopeudella"	0																		
A106	[T.siirto-katkos aika]	0,1/60,0	0,1	5,0																			
A107	[Tiedonsiirto-formaatti]	0/2	0 = "RTU 8-N-1"	1 = "RTU 8-E-1" 2 = "RTU 8-O-1"	0																		

 = Pysäytä taajuusmuuttaja ennen tämän parametrin muuttamista.

Näyttö-ryhmän parametrit

Nro	Parametri	Min./max.-arvo	Näyttö/vaihtoehdot
d001	[Lähtötaajuus]	0,0/[maksimitaajuus]	0,1 Hz
d002	[Taajuusohjearvo]	0,0/[maksimitaajuus]	0,1 Hz
d003	[Lähtövirta]	0,00/Drive A x 2	0,01 A
d004	[Lähtöjännite]	0/taaj.muutt. nim.jännite	1 V AC
d005	[Välipiirin jännite]	riippuu t-m:n arvoista	1 V DC
d006	[Taaj.muuttajan tilätieto]	0/1 (1 = ehto tosi)	bitti 3 hidastumassa bitti 2 kiihtymässä bitti 1 eteen bitti 0 käynnissä
d007-d009	[Vika x koodi]	F2/F122	F1
d010	[Prosessin näyttö]	0,00/9999	0,01 – 1
d012	[Ohjauuskäskyn antotapa]	00/25	bitti 1 = nopeusohjearvo, bitti 0 = käynnistyskäsky
d013	[Ohjaustulon tila]	0/1 (1 = tulosign. päällä)	bitti 3 varattu bitti 2 seis-tulo bitti 1 dir /ajo TAAKSE bitti 0 start/ajo ETEEN
d014	[Digitaalitulon tila]	0/1 (1 = tulosign. päällä)	bitti 3 varattu bitti 2 varattu bitti 1 Digital In2 Sel bitti 0 Digital In1 Sel
d015	[Yht. liitännänavan tila]	0/1 (1 = ehto tosi)	bitti 3 vika ilmennyt bitti 2 RS485-optio bitti 1 lähettämässä bitti 0 vast.ottamassa
d016	[Ohjelmistoversio]	1,00/99,99	0,01
d017	[Laitteen tyyppi]	1001/9999	1
d018	[Käyntituntilaskuri]	0/9999 Hrs	1 = 10 h
d019	[Testipisteen data]	0/FFFF	1 Hex

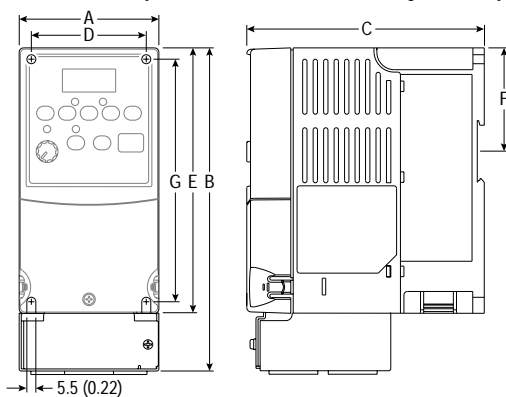
Vikailmoituskoodit

Vikailm. kuittaus: paina "Stop", kytkie syöttöjännite pois/päälle tai aseta A100 = 1 tai 2.

Nro	Vika	Kuvaus
F2	Aputulo	Tarkista ulkoinen johdotus.
F3	Tehosyöttökatkos	Tarkista syöttävä sähköverkko alijännitteen ja mahdollisten sähkökatkosten suhteen.
F4	Alijännite	Tarkista syöttävä sähköverkko alijännitteen ja mahdollisten sähkökatkosten suhteen.
F5	Ylijännite	Tarkista syöttävä sähköverkko (ylijännite, transientti). Välipiirin ylijännitteen voi aiheuttaa myös moottorin regeneratiivinen toiminta. Pidennä hidastusaikaa tai asenna dynaaminen jarru (optio).
F6	Moottori jumissa/kipppaa	Pidennä [kiihdytysaika x] tai vähennä kuormitusta niin ettei taajuusmuuttajan lähtövirta ylitä parametrilla P033 [moottorin ylikuormitusvirta] asetettua arvoa.
F7	Moottori ylikuumentunut	Moottori ylikuormittuu. Vähennä kuormitusta niin ettei taajuusmuuttajan lähtövirta ylitä parametrilla P033 [moottorin ylikuormitusvirta] asetettua arvoa.
F8	Jäähdytyslevy ylikuumentunut	Tarkista jäähdytysrivat (tukossa, likaantuneet). Varmista, ettei ymp.lämpötila ole ylittänyt 40 °C (104 °F) (IP 30/NEMA 1/UL tyyppi 1) tai 50°C (122°F) (avoimet asennukset). Tarkista jäähdytystuuletin.
F12	Ylivirta, laitetaso	Tarkista ohjelmointi. Tarkista käytön ylikuormitus, momentinkorotusasetuksen sopimattomuus, DC-injektiojarrituksen liian korkea jännite ja muut ylivirtaan johtavat syyt.
F13	Maasulku	Tarkista moottorin ja taajuusmuuttajan lähtöliitännän välinen johdotus maasulkujen suhteen.
F33	Aut. uud.käynn.yrit.	Selvitä/korjaa vikailmoituksen syy ja kuittaa vikailmoitus manuaalisesti.
F38	Vaihe U / maa	Tarkista taajuusmuuttajan ja moottorin välinen johdotus. Tarkista, ettei moottorin missään vaiheessa esiinny maasulkua.
F39	Vaihe V / maa	Vaihda taajuusmuuttaja, ellei vikailmoitus poistu.
F40	Vaihe W / maa	
F41	Oikosulku U–V	Tarkista, ettei moottorin ja taajuusmuuttajan lähdon riviliitinten johdotuksissa näy oikosulkuja.
F42	Oikosulku V–W	Vaihda taajuusmuuttaja, ellei vikailmoitus poistu.
F43	Oikosulku U–W	
F48	Parametrit oletusasetuksilleen	Taaj.muuttaja saanut käskyn tallentaa oletusasetukset EEPROM-muistiin. Kuittaa vikailmoitus tai kytkie tehonsyöttö pois ja uudelleen päälle. Parametrit taaj.muuttaja uudelleen tarvittaessa.
F63	SW-ylivirta	Tarkista kuorman vaalimukset ja A098-asetus [ohjelmallinen ylivirtalaukaisu].
F64	T-m:n ylikuormitus	Vähennä kuormaa tai pidennä kiihdytysaikaa.
F70	Pääteastevika	Kytkie tehonsyöttö pois ja uudelleen päälle. Vaihda taajuusmuuttaja, ellei vikailmoitus poistu.
F81	Tiedonsiirtokatkos	Ellei sovitinta ole erolettu tahallisesti, tarkista portille tuleva johdotus. Vaihda tarpeen mukaan johdotus, portti-toistin, sovitimet tai koko taajuusmuuttaja. Tarkista yhteys. Erottamisen ollessa tahallinen kuittaa vikailmoitus A105:n [toiminta tiedonsiirtokatkoksen yhteydessä] avulla.
F100	Tarkistussummavirhe	Palauta taajuusmuuttaja oletusasetuksilleen (tehdasasetuksilleen).
F122	I/O-korttivika	Kytkie tehonsyöttö pois ja uudelleen päälle. Vaihda taajuusmuuttaja, ellei vikailmoitus poistu.

Taajuusmuuttajan mitat

Mitat millimetreinä ja tuumina (sulkeissa). Painot kilogrammoina ja nauloina (sulkeissa).

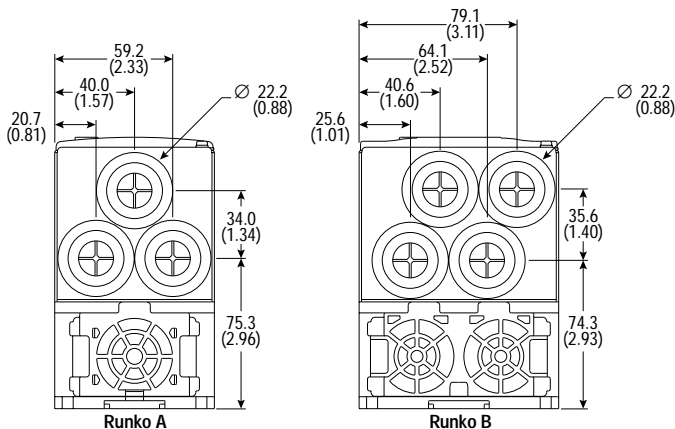


Runko	A	B	C	D	E	F	G	Toimitus-paino
A	80 (3,15)	185 (7,28)	136 (5,35)	67 (2,64)	152 (5,98)	59,3 (2,33)	140 (5,51)	1,4 (3,1)
B	100 (3,94)	213 (8,39)	136 (5,35)	87 (3,43)	180 (7,09)	87,4 (3,44)	168 (6,61)	2,2 (4,9)

PowerFlex 4 -rungot – tehoarvot kilowatteina (kW) ja hevosvoimina (hv)

Runko	120 V AC – 1~	240 V AC – 1~	240 V AC – 3~	480 V AC – 3~
A	0,2 (0,25) 0,37(0,5)	0,2 (0,25) 0,37 (0,5) 0,75 (1,0)	0,2 (0,25) 0,37 (0,5) 0,75 (1,0) 1,5 (2,0)	0,37 (0,5) 0,75 (1,0) 1,5 (2,0)
B	0,75 (1,0)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0) 3,7 (5,0)	2,2 (3,0) 3,7 (5,0)

Liitäntärasia (optio) – mitat millimetreinä ja tuumina (sulkeissa)



.S. Allen-Bradley Drives Technical Support

et: (1) 262.512.8176, Fax: (1) 262.512.2222, Email: support@drives.ra.rockwell.com, Online: www.ab.com/support/abdrives

**Rockwell
Automation**