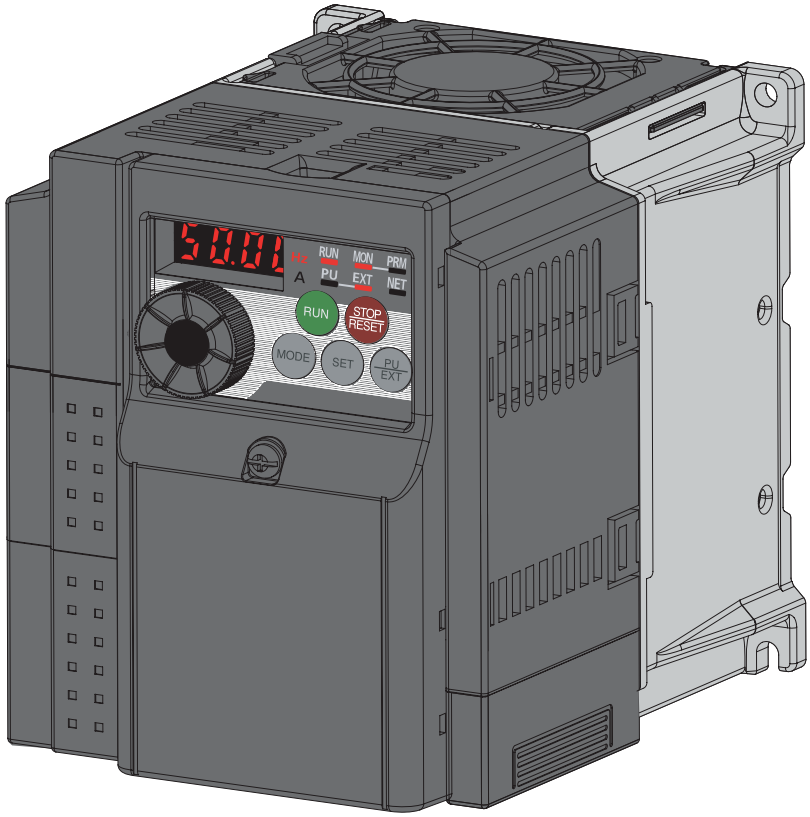
MITSUBISHI ELECTRIC

KÄSIKIRJA

FR-D740-012...160SC - EC
FR-D720S-008...100SC - EC



UTU Automation Oy

Puhelin: +358 207 463 540
E-mail:drives@utuautomation.fi
Peltotie 37 | FI-28400 ULVILA | Finland
www.utuautomation.fi

Sisällysluettelo

	Sivu
Taajuusmuuttajan tunnistus	1
Taajuusmuuttajan lisälaitteet	2
Taajuusmuuttajan asennus ja keskuksen rakenne	3
Kiinnitys keskuksen asennuslevyyn	3
Tuuletusvälit taajuusmuuttajan ympärillä	3
Taajuusmuuttajan asennusasento	3
Taajuusmuuttajan yläpuolinen tila	3
Johdotus	4
Lohkokaavio	4
Päävirtapiiri	5-6
Päävirtapiirin liittimien tiedot	5
Päävirtapiirin liittimien järjestys	5
Moottorikaapelin kokonaispituus	6
Ohjausvirtapiirin tekniset tiedot	7-10
Ohjausvirtapiirin liittimet	7
Tulosignaalit	7
Lähtösignaalit	8
Sarjaliikenne	8
Turvapiirin liittimet	8
Ohjauslogiikan vaihtaminen (PNP/NPN)	9
RJ45-liitin	10
Ohjelmointiyksikkö	11-13
Ohjelmointilaitteen painikkeet ja toiminnot	11
Perustoiminnot (tehdasasetus)	12
Parametriasetuksen muuttaminen	13
Potentiometrin painokytkin	13
Parametrilista	14-22
Moottorin momenttiin liittyvät asetukset	23-28
Manuaalinen IR-kompensointi	23
Vektorisäätö	24
Jättämäkompensointi	25
Momenttirajoitus (kippauksen esto)	26
Lähtötaajuuden rajoittaminen	29-30
Maksimilähtötaajuus, minimilähtötaajuus	29
Resonanssitaajuuksien ohitus	30
Jännite/taajuuskäyrän asettelu	31-32
Moottorin nimellistaajuus ja jännite	31
Momenttikäyrämuoto	32

	Sivu
Taajuusasettelu ohjaustuloilla	33-37
Esiaseteltavat taajuudet	33
Ryömintäajo	34
Moottoripotentiometritoiminta	36
Kiihdytyksen ja jarrutuksen asettelu	38-41
Kiihdytys- ja jarrutusaikojen asettelu	38
Käynnistystaajuus ja käynnistymisviive	40
Kiihdytys- ja jarrutuskäyrämuoto	41
Moottorin valinta ja suojaus	42-46
Moottorin ylikuormitussuojaus (elektroninen lämpörele)	42
Moottorin parhaan suorituskyvyn virittäminen	44
Moottorin jarrutus	47-49
DC-jarrutus	47
Regeneratiivisen jarrutuksen valinta, erillinen jarruvastus	48
Pysäytystavan valinta	49
Ohjaustulot ja signaalilähdöt	50-62
Ohjaustulojen toiminnan valinta	50
Lähtöjännitteen katkaisu (MRS-signaali)	52
Rinnakkaisten parametriasetusten valinta (RT-signaali)	53
Käynnistyksen ja pysäytyksen valinta	54
Taajuusmuuttajan transistori- ja relelähdön ohjelmointi	56
Lähtötaajuuden tarkkailulähdöt	60
Kuormitusvirran tarkkailulähdöt	61
Monitorinäyttö ja lähtösignaalit	63-65
Ohjelmointiyksikön ja AM-analogialähdön toiminnan valinta	63
AM-analogialähdön referenssiarvot	65
Toiminta-asetukset häiriötilanteessa	66-68
Automaattinen häiriökuittaus	66
Moottorilähdön ja syötön vaiheiden valvonta	68
Moottorin melutaso, EMI-tasot, mekaaninen resonanssi	69
PWM-kytkentätaajuus ja soft-PWM-toiminta	69
Taajuusasettelu analogiaviesteillä	70-75
Analogiatulon toiminnan valinta	70
Taajuusohjearvojen poikkeaman ja vahvistuksen asettelu	71
Erikoistoiminnot ja taajuusasettelu	76-81
PID-säätö	76
Ohjelmointilaitteen käyttö	82
Häiriöt, virheet ja varoitukset	83-91
Hälytys- ja virhekoodit	83
Syyt ja korjaustoimenpiteet	84
Mittakuvat	92-93

Taajuusmuuttajan ja sen osien tunnistus

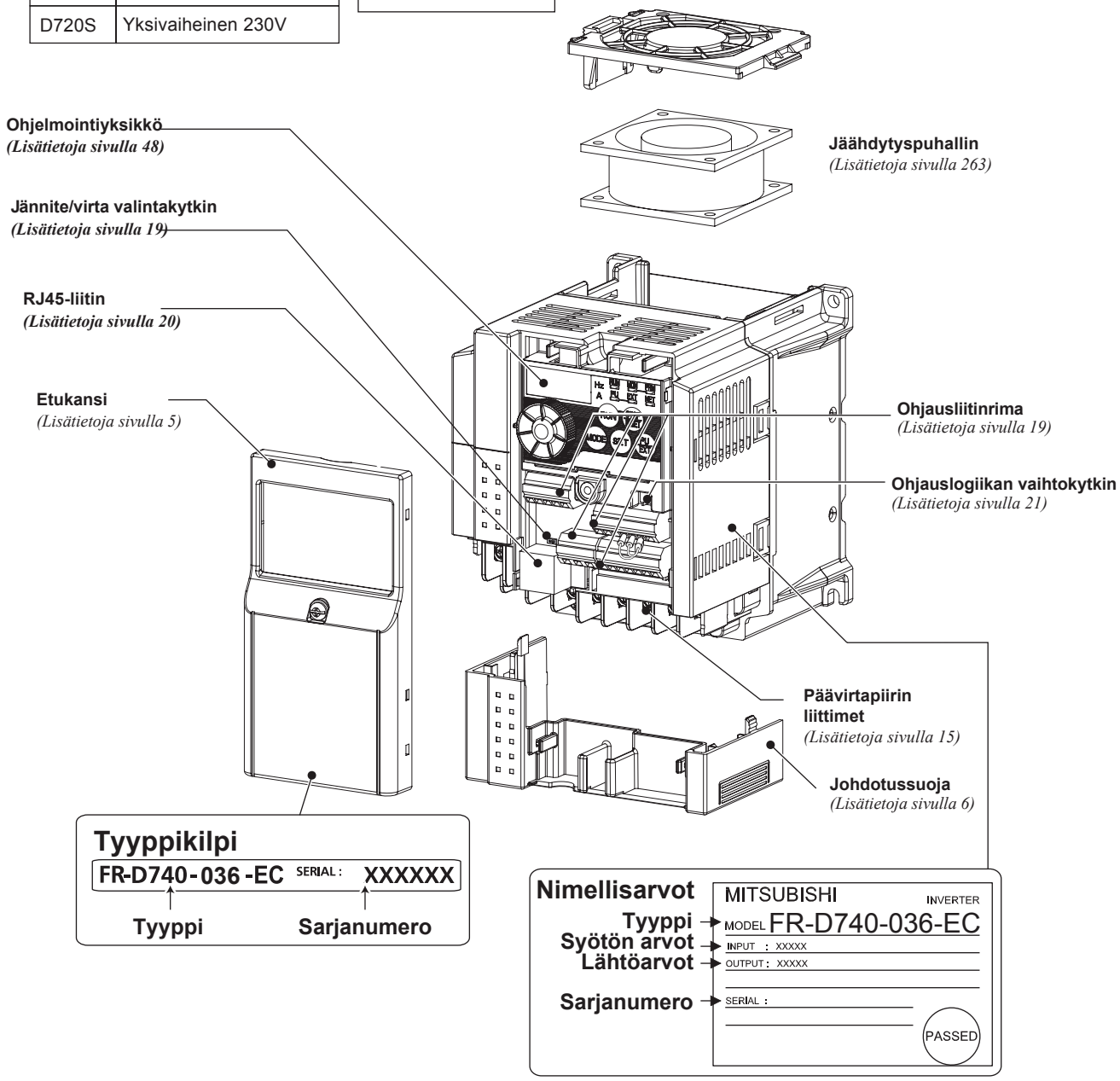
Varmista taajuusmuuttajan tyyppikilvestä että tilaamasi malli on oikea.

●Taajuusmuuttajan tyyppi

FR - D740 - 036 - EC

Sarja	Jänniteluokka
D740	Kolmevaiheinen 400V
D720S	Yksivaiheinen 230V

Taajuusmuuttajan nimellisvirta



Lisäosat

· Tuulettimen kiinnitysruuvit (M3 x 35)

Tyyppi	Määrä
FR-D740-036 - 080	1
FR-D740-120, 160	2
FR-D720S-070, 100	1

Ulkoiset optiot ja oheislaitteet

Oheisessa taulukossa on selitetty taajuusmuuttajakohtaiset ulkoiset optiot, etusulakesuositus sekä kaapelisuositukset. Taulukossa on käytetty suosituimmuuskokoja sekä poikkipintoja ja näistä arvoista voidaan poiketa etenkin keskusten sisäisten johdotusten osalta.

Taajuusmuuttajan tyyppi		Moottorin teho (kW)	Optiot, etusulakkeet, kaapelit				
						Kaapelit (*3)	
			Jarruvastus	EMC-suodatin (*1)	etusulake (*2)	syöttö	moottori
3-vaiheiset 400V	FR-D740-012	0.4	FR-ABR-H0.4K	FFR-CSH-040-8A-RF1	10A	1,5mm ^{2}	1,5mm ^{2}
	FR-D740-022	0.75	FR-ABR-H0.75K				
	FR-D740-036	1.5	FR-ABR-H1.5K				
	FR-D740-050	2.2	FR-ABR-H2.2K	FFR-CSH-080-16A-RF1			
	FR-D740-080	3.7	FR-ABR-H3.7K		16A	2,5mm ^{2}	2,5mm ^{2}
	FR-D740-120	5.5	FR-ABR-H5.5K	FFR-MSH-170-30A-RF1	25A	6.0mm ^{2}	6.0mm ^{2}
	FR-D740-160	7.5	FR-ABR-H7.5K				
1-vaiheiset 230V	FR-D720S-008	0.1	ei liitäntämahdollisuutta	FFR-CS-050-14A-RF1	10A	1,5mm ^{2}	1,5mm ^{2}
	FR-D720S-014	0.2	ei liitäntämahdollisuutta				
	FR-D720S-025	0.4	FR-ABR-0.4K				
	FR-D720S-042	0.75	FR-ABR-0.75K				
	FR-D720S-070	1.5	FR-ABR-2.2K	FFR-CS-080-20A-RF1	16A	2,5mm ^{2}	1,5mm ^{2}
	FR-D720S-100	2.2		FFR-CS-110-26A-RF1	25A	6.0mm ^{2}	2,5mm ^{2}

Huomaa

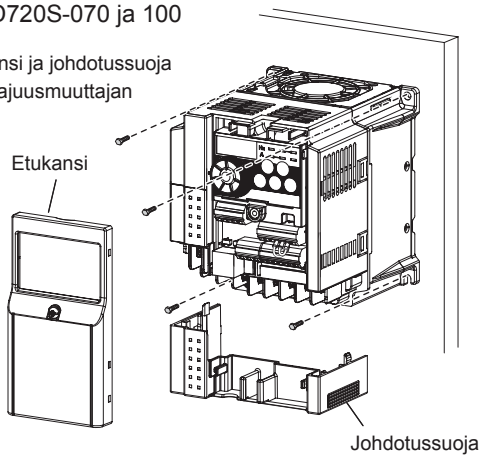
1. **Näissä taajuusmuuttajissa voidaan käyttää myös vanhoja S500 ja E500 sarjan verkkosuodattimia.**
2. **Etusulakkeen koossa on huomioitu taajuusmuuttajien suuri ylikuormitettavuus. Jos tiedossa on ettei ylikuormakapasiteettia tarvita, sulakekokoa voidaan pienentää.**
3. **Kaapelisuosituksissa on käytetty suosituimmuuspoikkipintoja. Keskusten sisäisissä johdotuksissa käytetään luonnollisesti olemassa olevia välikokoja. Moottorikaapelityypiksi suositellaan esimerkiksi MCCMK tai vastaava.**

Taajuusmuuttajan sijoitus

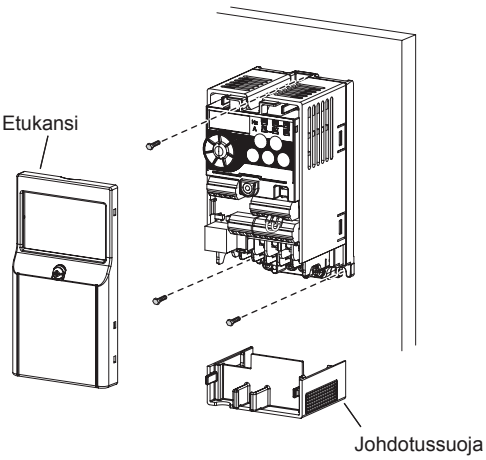
(1) Kiinnitys keskuksen asennuslevyyn

- FR-D740-012 ja isommat
- FR-D720S-070 ja 100

Irroita etukansi ja johdotussuoja jotta saat taajuusmuuttajan asennettua.

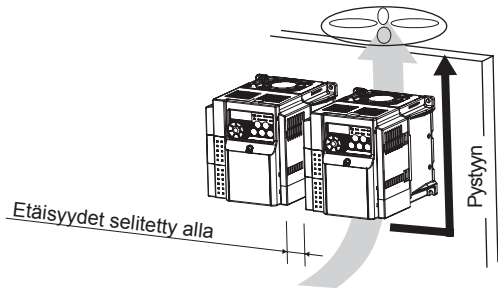


- FR-D720S-008 - 042



HUOM

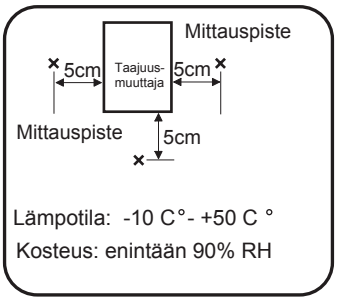
- **Asenna taajuusmuuttaja pystyasentoon.**



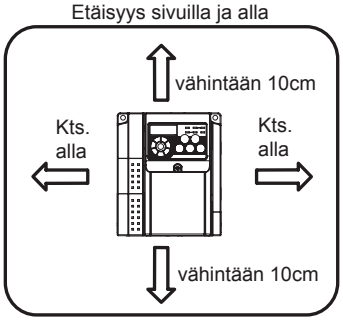
(2) Tuuletusvälit taajuusmuuttajan ympärillä

Käytä vähintään seuraavia etäisyyksiä jotta taajuusmuuttajan jäähdytys toimii ja mahdolliset huoltotoimenpiteet onnistuvat.

Ympäristölämpötila ja kosteus

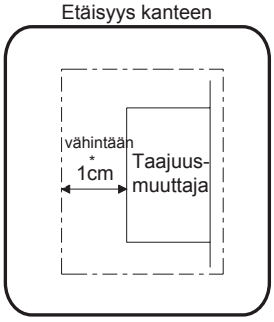


Etäisyys sivuilla ja alla



Jos ympäristön lämpötila on alle 40 astetta, taajuusmuuttajat voidaan asentaa rinnakkain kiinni toisiinsa. Jos lämpötila ylittää 40 astetta, taajuusmuuttajien väliin on jätettävä 1 cm tuuletusväli ja isoissa malleissa 120 - 160 5 cm.

Etäisyys kanteen



* FR-D740-120 ja 160 malleissa vähintään 5 cm

(3) Taajuusmuuttajan asennusasento

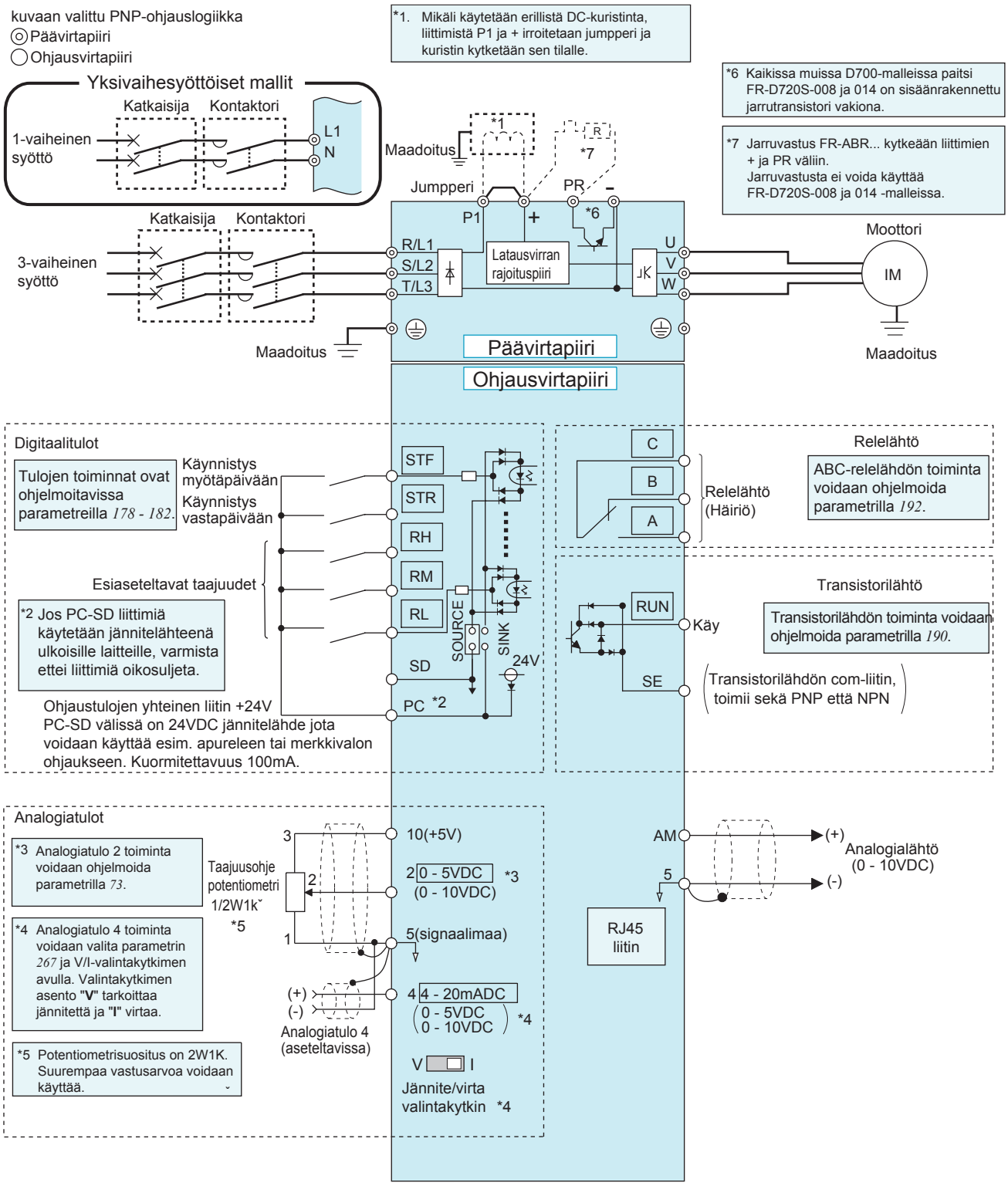
Asenna taajuusmuuttaja

(4) Taajuusmuuttajan yläpuolinen tila

Taajuusmuuttajan yläpuolinen tila saattaa lämmetä huomattavasti joten kaikkien sinne asennettavien komponenttien tulee kestää lämpöä.

Johdotus

Lohkokaavio



Päävirtapiirin tekniset tiedot

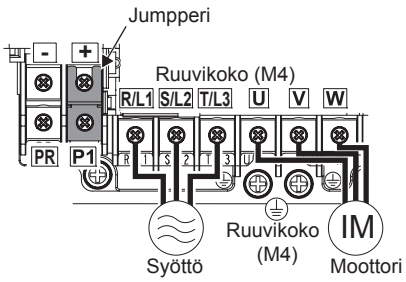
Päävirtapiirin liittimien tiedot

Liitin	Liittimen nimi	Kuvaus
R/L1, S/L2, T/L3 1-vaiheiset L1, N	Syöttöliittimet	Syöttöjännite kytketään näihin liittimiin.
U, V, W	Lähtöliittimet	3-vaiheinen oikosulkumoottori kytketään näihin liittimiin. Taajuusmuuttajaan voidaan liittää pienellä varauksella myös 1-vaihemoottori. Lisätietoja maahantuojalta.
+, PR	Jarruvastuksen liitäntä	Mikäli käytetään erillistä FR-ABR... jarruvastusta, se kytketään näihin liittimiin.
+, -	DC-välipiirin liittimet	Taajuusmuuttajien DC-välipiirit voidaan erikoistapauksissa kytkeä yhteen. Jos käytetään erillistä jarrukatkojaa, myös se kytketään näihin liittimiin.
+, P1	DC-kuristimen liitäntä	Erillistä DC-kuristinta käytettäessä jumpperi irroitetaan tilalle kytketään kuristin.
⏚	Maadoitus	Taajuusmuuttajan maadoitus on kytkettävä aina.

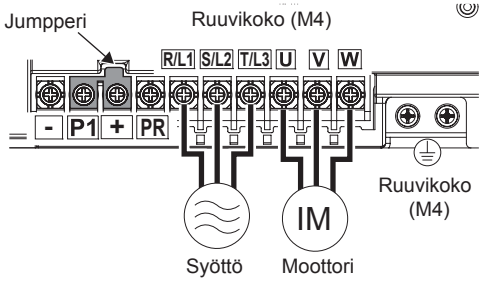
2.2.2 Päävirtapiirin liittimien järjestys

Kolmivaihesyöttöiset 400V mallit

FR-D740-012 - 080

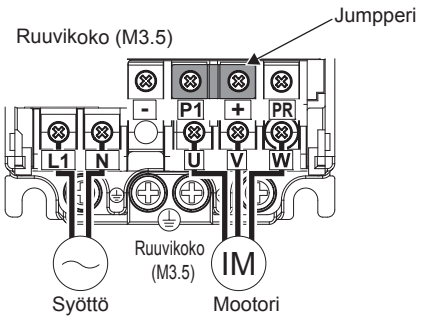


FR-D740-120, 160

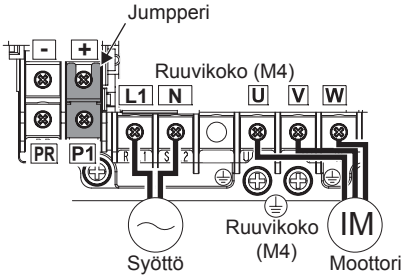


Yksivaihesyöttöiset 230V mallit

FR-D720S-008 - 042



FR-D720S-070, 100



Huomaa

Varmista että syöttöjännite on kytketty oikeisiin liittimiin. Jos syöttö on kytketty moottoriliittimiin U, V, W, taajuusmuuttaja tuhoutuu suurella todennäköisyydellä.

Moottorin pyörimissuuntaa ei voida kääntää taajuusmuuttajan syöttöjohtojen järjestystä vaihtamalla. Kääntö tulee tehdä lähtöliittimien puolella.

(3) Moottorikaapelin kokonaispituus

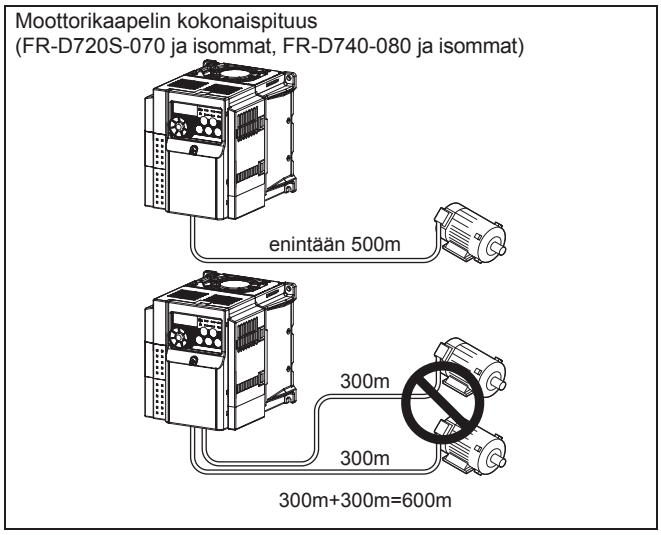
Moottorikaapelin suurin kokonaispituus ei saa normaalikäytössä ylittää seuraavia raja-arvoja. Jos käytetään erikoissuodattimia tai jos kuormitusvirta on pienempi, myös näistä arvoista voidaan poiketa.

230V mallit

Hakkuritaajuus *Pr.72*	008	014	025	042	070 ja isommat
enintään 1 (1kHz)	200m	200m	300m	500m	500m
2 -15 (2kHz - 14.5kHz)	30m	100m	200m	300m	500m

400V mallit

Hakkuritaajuus *Pr.72*	012	022	036	050	080 ja isommat
enintään 1 (1kHz)	200m	200m	300m	500m	500m
2 -15 (2kHz - 14.5kHz)	30m	100m	200m	300m	500m



400V käytöillä pitkillä moottorikaapeleilla jännite saattaa nousta moottorin päässä liian korkeaksi. Moottorin eristykset eivät välttämättä kestä syntyvää ylijännitettä.

HUOM

- **Pitkillä moottorikaapelin pituuksilla nopea virtaraja saattaa aktivoitua kaapelin kapasitanssin takia. Ohjelmoi tarvittaessa nopea virtaraja pois toiminnasta. Myös momenttirajoituksen tasoa voidaan asetella jos pitkien kaapelien latausvirtapiikki aiheuttaa ongelman.**
- **Älä käytä tahdistusta pyörivään moottoriin jos kaapelipituudet ylittävät seuraavan taulukon arvot.**

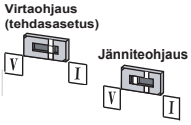
Moottorin teho	0.1K	0.2K	0.4K ja isommat
Kaapelipituus	20m	50m	100m

Ohjausvirtapiirin liittimien tiedot

Ohjausvirtapiirin liittimet

indikoi tuloja ja lähtöjä joiden toiminta voidaan ohjelmoida parametreilla *178 - 182*, *190* ja *192*.

(1) Tulosignaalit

Tyyppi	Liittimen tunnus	Liittimen nimi	Kuvaus		Nimellisarvot	Lisätietoja sivulla
Kosketintulot	STF	Käynnistys myötäpäivään	Kun STF -liittimeen kytketään ohjaus, moottori käynnistyy myötäpäivään.	Kun STF ja STR kytketään yhtä aikaa, moottori pysähtyy.	Sisäänmeno-resistanssi 4.7k. Toimintajännite 21-26VDC Virrankulutus 4-6mA	
	STR	Käynnistys vastapäivään	Kun STR -liittimeen kytketään ohjaus, moottori käynnistyy vastapäivään.			
	RH, RM, RL	Esiaseteltavat taajuudet	Kiinteitä taajuuksia voidaan valita joko kytkemällä tuloja yksitellen tai useamman tulon kombinaationa.			
	SD	24VDC jännite-lähteen miinus Ohjaustulojen yhteinen NPN -ohjauksessa	SD -liitin toimii ohjaustulojen yhteisenä liittimenä kun NPN -ohjauslogiikka on valittuna (Sink). Liitin toimii myös 24VDC jännitelähteen miinuksena. SD on galvaanisesti erotettu 5 ja SE -liittimistä.		–	–
	PC	24VDC jännite-lähteen + Ohjaustulojen yhteinen PNP -ohjauksessa	PC -liitin toimii ohjaustulojen yhteisenä kun PNP -ohjauslogiikka on valittuna (Source, tehdasasetus). PC toimii myös 24VDC jännitelähteenä, jonka kuormitettavuus on 100mA.		Jännitealueen vaihtelu 22-26,5V Kuormitettavuus 100 mA	
Nopeusohjearvot	10	Potentiometr-rin jännitteen syöttö	10 liitintä käytetään nopeusohjearvopotentiometrin jännitteen syöttöön.		5.0VDC ± 0.2V Kuormitettavuus 10 mA	
	2	Taajuus-asetus	Kun tähän tuloon tuodaan 0 - 5VDC (tai 0 - 10V), saavutetaan suurin lähtötaajuus 5V jännitteellä (tai 10V). 0 - 5VDC on tehdasasetus ja liittimen toiminta voidaan muuttaa 0 - 10V parametrilla 73.		Sisäänmenovastus 10kΩ ±1kΩ Suurin sallittu jännite 20V.	
	4	Taajuus-asetus	Kun tähän tuloon tuodaan 4 - 20mADC (tai 0 - 5V tai 0 - 10V), saavutetaan suurin lähtötaajuus 20mA virralla (tai 5V tai 10V). Taajuusmuuttaja lukee tätä tuloa vain kun AU -ohjaustulo on kytkettynä. 4 - 20mADC on tehdasasetus ja liittimen toiminta voidaan muuttaa 0 - 5VDC tai 0 - 10VDC parametrilla 267. Lisäksi ohjauskortilla oleva DIP-kytkin on käännettävä joko V tai I asentoon riippuen siitä, käytetäänkö virta- vai jännite-ohjausta.		Virtaohjaus: sisäänmenovastus 233Ω±5Ω Suurin sallittu virta 30mA. Jännitеohjaus: Sisäänmenovastus 10kΩ ±1kΩ Suurin sallittu jännite 20V. 	
	5	Analogia-viestien signaalimaa	Tämä liitin toimii analogiatulojen 2 ja 4 sekä analogialähdön AM signaalimaana.		–	–
PTC-termistori	10 2	PTC termistori-liitäntä	Näihin liittimiin voidaan kytkeä PTC-termistori kun parametrin 561 asetusarvo on jokin muu kuin 9999. Tällöin tuloa 2 ei voida käyttää nopeusohjearvona.		PTC-termistorin resistanssialue: 100Ω - 30kΩ	

HUOM

Jos 4 tuloon kytketään jännite silloin kun DIP-valintakytkin on virta-asennossa, taajuusmuuttaja saattaa rikkoutua.

(2) Lähtösignaalit

Tyyppi	Liittimen tunnus	Liittimen nimi	Kuvaus	Nimellisarvot	Lisätietoja sivulla
Rele	A, B, C	Relelähtö (hälytys)	Relelähtö vaihtaa tilaansa kun jokin taajuusmuuttajan hälytys aktivoituu. Häiriötilanteessa A-C väli sulkeutuu ja B-C väli avautuu.	Koskettimen tehonkesto: 230VAC 0.3A (Tehokerroin 0.4) 30VDC 0.3A	
Transistori	RUN	Käyntitieto	Transistori johtaa kun taajuusmuuttajan lähtötaajuus ylittää parametrilla 13 asetellun käynnistystaajuuden. Lähtö ei johda DC -jarrutuksen aikana eikä moottorin ollessa pysähdyksissä.	Kuormitettavuus: Suurin jännite 27V, 0.1A. Jännitehäviö 3,4V	
	SE	Transistorilähdön com-liitin	RUN-transistorilähdön toinen napa.	–	–
Analogialähtö	AM	Jännitelähtö	Voit valita lähdön toiminnaksi esimerkiksi lähtötaajuuden tai kuormitusvirran monitoroinnin. Lähtö on lineaarinen.	Lähtösignaali 0 - 10VDC. Kuormitettavuus 1mA (kuorman impedanssi min 10kΩ). Resoluutio 8 bittinen.	

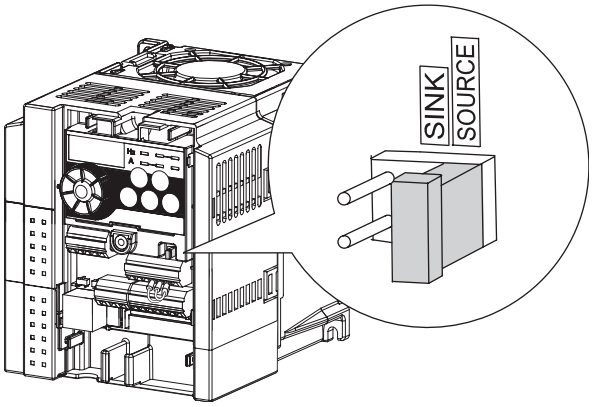
(3) Sarjaliikenne

Tyyppi	Liittimen tunnus	Liittimen nimi	Kuvaus	Lisätietoja sivulla
RS-485	–	Ohjelmointi-yksikön liitin	RS-485 -sarjaliikenneohjaus ohjelmointiyksikön liittimen kautta. (tarkoitettu lähinnä yhden muuttajan liitäntään) Standardi : EIA-485 (RS-485) Lähetysformaatti : Multidrop Kommunikointinopeus : 4800 - 38400bps Kokonaispituus : 500m	

(4) Turvapiirin liittimet

Liittimen tunnus	Kuvaus
S1	Nämä liittimet liittyvät taajuusmuuttajan sisäänrakennettuun turvapiiriin. Saat lisätietoja taajuusmuuttajan maahantuojalta.
S2	
SO	
SC	

Ohjauslogiikan vaihtaminen (PNP/NPN)



Taajuusmuuttajan ohjauslogiikka voidaan vaihtaa SINK-SOURCE jumpperikytkimellä. Tehdasasetuksissa kytkin on SOURCE (PNP) asennossa jolloin PC liittimessä on +24V. PC-liittimestä kytketään jännitettä ohjaustuloihin.

- Kun ohjauslogiikka vaihdetaan SINK-asentoon, +24V jännite on jokaisessa ohjaustulossa ja SD-liitin toimii yhteisenä signaalimaana.

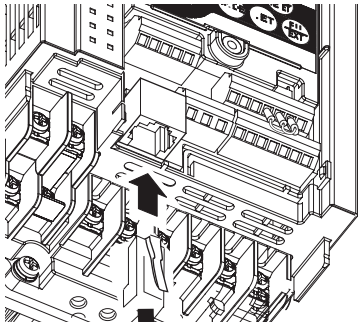
! Jos jumpperikytkimen asentoa halutaan vaihtaa, taajuusmuuttajalta pitää katkaista ensin syöttöjännite. Kytkin kannattaa vaihtaa sopivilla nokkapihdeillä. !

HUOM

- **Ohjauslogiikan valintakytkin saa olla kytkettynä vain yhteen asentoon kerrallaan. Jos taajuusmuuttajaan asennetaan toinenkin jumpperi, muuttaja saattaa rikkoutua.**

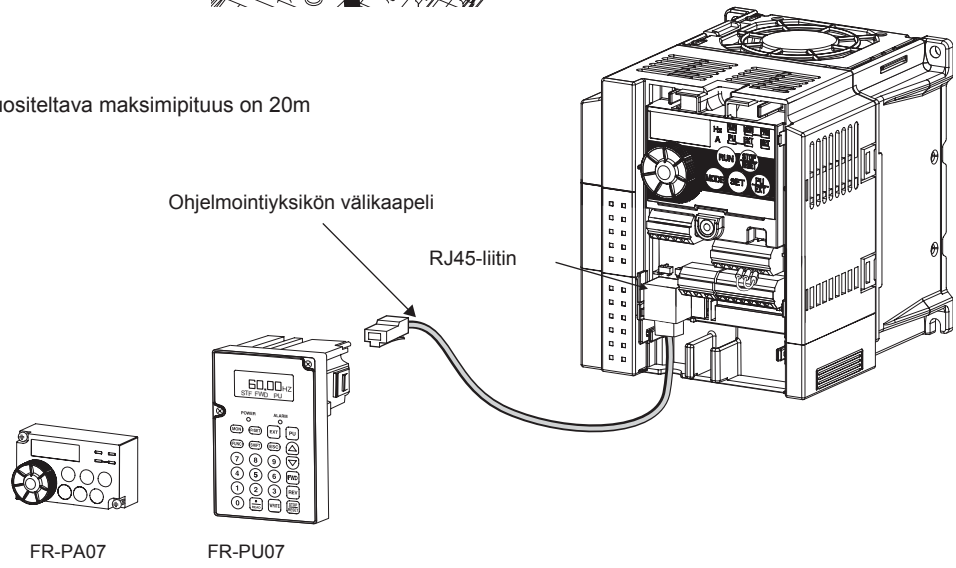
RJ45-liitin

Taajuusmuuttajassa on erillinen RJ45-liitin johon voidaan liittää erillinen ohjelmointiyksikkö (esim. FR-PU07), väyläkaapeli tai tietokone.
Liitin on taajuusmuuttajan etukannen alla.



HUOMAA

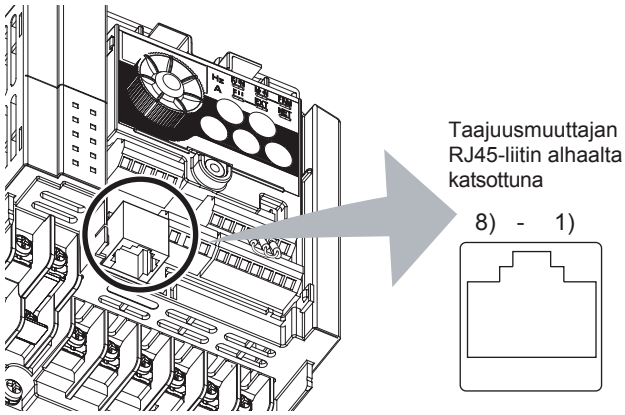
- Välikaapelin suositeltava maksimipituus on 20m



●RS-485-väyläliitäntä

Taajuusmuuttajan RJ45-liittimeen voidaan liittää tietokone tai logiikan väylä. Muuttajaa voidaan ohjata ja parametroida tämän liitännän kautta. Protokollana voidaan käyttää Mitsubishin omaa tai Modbus RTU:ta.

- **Pinnit numerojärjestyksessä**



Numero	Nimi	Kuvaus
1)	SG	Maa (galvaaninen yhteys liittimeen 5)
2)	—	Ohjelmointiyksikön jännitesyöttö
3)	RDA	vastaanotto +
4)	SDB	lähetys -
5)	SDA	lähetys +
6)	RDB	vastaanotto -
7)	SG	Maa (galvaaninen yhteys liittimeen 5)
8)	—	Ohjelmointiyksikön jännitesyöttö

HUOM

- **Liittimet 2 ja 8 on tarkoitettu ohjelmointiyksikön jännitteensyöttöön, älä käytä näitä liittimiä RS-485-väylän kanssa.**
- **Kun tehdään RS-485-liitäntä FR-D700, E500 ja S500-sarjan muuttajien välillä, liittimien 2 ja 8 väärä kytkentä saattaa aiheuttaa ongelmia.**
- **Älä kytke tätä liitintä tietokoneen LAN porttiin, FAX modeemiin tai puhelinpistokkeeseen.**

Kiinteä ohjelmointiyksikkö

Ohjelmointilaitteen painikkeet ja toiminnot

Ohjauspaneeli on kiinteä eikä sitä voi irroittaa. Taajuusmuuttajaan voi liittää välikaapelilla lisäpaneelin.

Toimintatilan indikointi
PU: Käsiajotila.

EXT: Kaukokäyttötila

NET: Väyläohjaustila

PU, EXT: Yhdistetty PU/EXT-tila
2 eri variaatiota

Yksikön indikointi
Hz: Palaa kun indikoidaan lähtötaajuutta.
A: Palaa kun indikoidaan kuormitusvirtaa.
(Jos ei näy tekstiä, indikoidaan jännitettä tms. jos vilkkuu, indikoidaan taajuusohjetta)

Monitorinäyttö (4-numeroinen LED)
Näyttää mitattavia arvoja, parametrin numeroita jne.

Digitaalinen potentiometri
Käytetään parametrien arvojen muuttamiseen, taajuuden säätämiseen käsiajolla, jne.

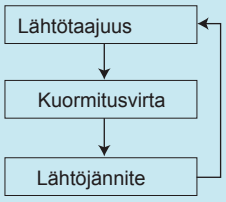
Painamalla potentiometria nähdään...
- Taajuusohjearvo monitoritilassa
- Viimeksi aseteltu arvo kalibrointitilassa
- Hälytyskoodin järjestysnumero vikahistoriassa

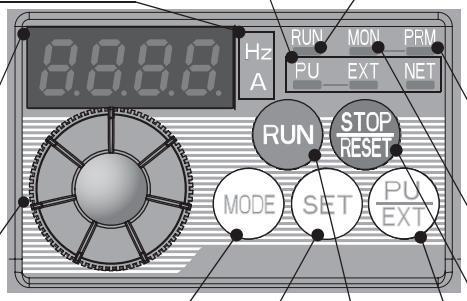
Valikkopainike
Käytetään valikosivun vaihtamiseen.

Painamalla (MODE) -näppäintä voidaan siirtyä monitoritilaan, parametrien ohjelmointiin tai hälytyshistoriaan.

Pitkä painallus (2s) voi lukita toiminnan.
(Lisätietoja sivulla 261)

Monitorinäytön valinta
Painettaessa ajon aikana näyttö vaihtuu seuraavasti:





Käyntitiedon status
Palaa tai vilkkuu. *

* Palaa: Ajo myötäpäivään käynnissä.
Vilkkuu hitaasti (1.4s välein):
Ajo myötäpäivään käynnissä
Vilkkuu nopeasti (0.2s välein):
Nopeusohje puuttuu.

Jos taajuusmuuttaja ei käynnisty vaikka käynnistyskomento on annettu, syy voi olla seuraava:
- Taajuusohjearvo on alle käynnistystaajuuden *(Pr.13)*.
- MRS-signaali on päällä.

Parametrien asettelutila
Indikoi parametrien asettelutilan.

Monitorinäytön indikointi
Indikoi kun ollaan monitoritilassa.

Stop / Reset
Pysäyttää moottorin kun ollaan PU-tilassa.
Kuittaa hälytyksen.

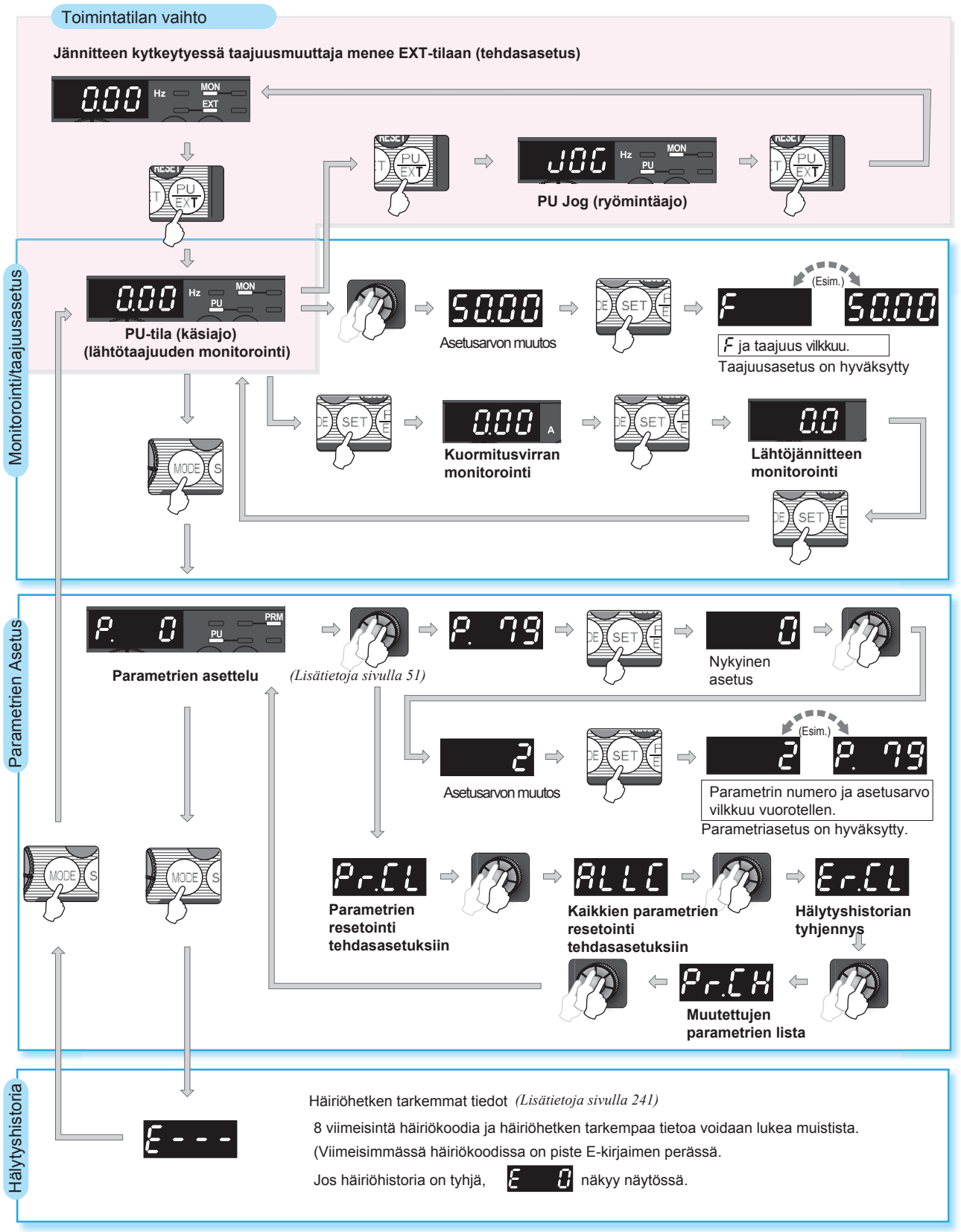
Toimintatilan vaihto
Tällä painikkeella voidaan siirtää taajuusmuuttaja käsi- tai kaukokäyttöön (PU tai EXT).

Painamalla -näppäintä 0,5s tai asettelemalla parametri 79, taajuusmuuttaja siirtyy yhdistettyyn PU/EXT -tilaan

PU: Käsiajotila
EXT: Kaukokäyttötila

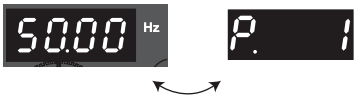
Käynnistyspainike
Pyörimissuunta voidaan vaihtaa parametrilla *40.*

Perustoiminnot (tehdasasetus)



Parametriasetuksen muuttaminen

Esimerkki | Muutetaan parametrin *1* asetusarvo. Huomaa ! Esimerkissä ON-line ohjelmointi ei ole valittuna joten ohjelmointi suoritetaan PU-tilassa.

Ohje	Näyttö
1. Näyttö kun taajuusmuuttajaan kytketään syöttö. Monitor valo palaa.	PU-valo palaa.
2. Siirry (PU/EXT) näppäimellä PU-tilaan.	(PU/EXT) ⇨ PRM-valo palaa.
3. Siirry (MODE) näppäimellä parametrien asetteluun.	(MODE) ⇨ (Viimeksi asetellun parametrin numero tulee näkyviin)
4. Hae potentiometrilla *P. 1* näyttöön.	⇨
5. Lue (SET) näppäimellä nykyinen asetus muistista. " *120.0* " (tehdasasetus) ilmestyy näyttöön.	(SET) ⇨
6. Muuta potentiometrilla arvoksi " *50.00* " (50.00Hz).	⇨
7. Hyväksy (SET) näppäimellä uusi asetus.	(SET) ⇨  **Vilkkuu...Parametriasetus hyväksytty !!**

- Hae potentiometrilla seuraava muutettava parametri.
- Lue (SET) näppäimellä nykyinen parametriasetus muistista.
- Paina (SET) näppäintä kahdestitwice to show the next parameter.
- Press (MODE) twice to return the monitor to frequency monitor.

HUOMAA

? *Er 1* - *Er 4* ilmestyy näyttöön ... Miksi?

☞ *Er 1* ..... Ohjelmoinnin esto (*Pr.77*=1) on aseteltu päälle.

Er 2 ..... Ohjelmointia on yritetty ajon aikana ilman ON-line asetusta (*Pr.77* ei ole 2).

Er 3 ..... Kalibrointivirhe

Er 4 ..... Taajuusmuuttaja väärässä tilassa ohjelmointia yritettäessä.

(Lisätietoja sivulla 246.)

- Näytössä on vain neljä numeroa. Näin ollen vain nelinumeroisia lukuja voidaan näyttää tai asetella.

(Esimerkki): *Pr. 1*

Kun asetusarvo 50Hz syötetään parametrin arvoksi, 50.00 näkyy näytöllä.

Kun asetusarvo on 120Hz, 120.0 näkyy näytöllä. Toista desimaalia ei nähdä näytöllä eikä se myöskään talletu muistiin.

Potentiometrin painokytkin

Painamalla potentiometria, taajuusmuuttaja näyttää taajuusasetuksen.

Parametrilista

Parametrilista

Taajuusmuuttaja on ohjelmoitu tehtaalla käytön helpottamiseksi niin että vain perusparametrit näkyvät näytöllä. Muuta tarvittaessa parametrin 160 asetusta niin että kaikki parametrit saadaan näkyviin.

Parametri	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Huomautus
160	**Parametrialue**	9999	9999	Vain perusparametrit näkyvät näytöllä.
			0	Kaikki parametrit näkyvät näytöllä.

HUOM !

Perusparametrit on merkitty listaan * -merkillä.

Harmaalla merkittyjä parametreja voidaan muuttaa myös ajon aikana vaikka parametrin 77 arvo olisi "0".

Optioihin liittyvät parametrit näkyvät vain kun kyseinen kortti on kiinnitetty taajuusmuuttajaan.

Kolmannessa sarakkeessa on esitetty parametrien heksadesimaalikoodit sarjaliikenneohjausta varten.

Toiminta	Parametrin numero	Koodi Luku / Kirjoitus	Laajennus	Nimi	Asettelualue	Pienin asetusarvon muutos	Tehdas-asetus	Lisä-tietoja sivulla	Omat merkinnät
Perustoiminnot	I 0*	00 / 80	0	**IR -kompensointi**	0 - 30%	0.1%	6/4/3% *1	23	
	I 1*	01 / 81	0	**Maksimilähtötaajuus (yläkierrosrajoitin)**	0 - 120Hz	0.01Hz	120Hz	29	
	I 2*	02 / 82	0	**Minimilähtötaajuus (alakierrosrajoitin)**	0 - 120Hz	0.01Hz	0Hz	29	
	I 3*	03 / 83	0	**Perustaajuus (moottorin nimellistaajuus)**	0 - 400Hz	0.01Hz	50Hz	31	
	I 4*	04 / 84	0	**1. esiaseteltava taajuus (RH)**	0 - 400Hz	0.01Hz	50Hz	33	
	I 5*	05 / 85	0	**2. esiaseteltava taajuus (RM)**	0 - 400Hz	0.01Hz	30Hz	33	
	I 6*	06 / 86	0	**3. esiaseteltava taajuus (RL)**	0 - 400Hz	0.01Hz	10Hz	33	
	I 7*	07 / 87	0	**Kiihdytysaika**	0 - 3600	0.1s	5/10s *2	38	
	I 8*	08 / 88	0	**Jarrutusaika**	0 - 3600	0.1s	5/10s *2	38	
	I 9*	09 / 89	0	**Elektroninen lämpörele**	0 - 500A	0.01/0.1A	Muuttajan nimellisvirta	42	
DC -jarrutus	10	0A / 8A	0	**DC -jarrun toimintataajuus**	0 - 120Hz	0.01Hz	3Hz	47	
	11	0B / 8B	0	**DC -jarrun toiminta-aika**	0 - 10s	0.1s	0.5s	47	
	12	0C / 8C	0	**DC -jarrutusjännite**	0 - 30%	0.1%	6/4% *3	47	
	13	0D / 8D	0	**Käynnistystaajuus**	0 - 60Hz	0.01Hz	0.5Hz	40	
	14	0E / 8E	0	**Momenttikäyrämuoto**	0 - 3	1	0	32	
Ryömintä-ajo	15	0F / 8F	0	**Ryömintätaajuus**	0 - 400Hz	0.01Hz	5Hz	34	
	16	10 / 90	0	**Ryömintäajon kiihdytys/jarrutusaika**	0 - 3600s	0.1s	0.5s	34	
	17	11 / 91	0	**MRS -liittimen toiminta**	0, 2, 4	1	0	52	

Toiminta	Parametrin numero	Koodi Luku / Kirjoitus	Laajennus	Nimi	Asettelualue	Pienin asetusarvon muutos	Tehdas-asetus	Lisä-tietoja sivulla	Omat merkinnät
	18	12 / 92	0	**Maksimilähtötaajuus (yläkierrosrajoitin yli 120 Hz)**	120 - 400Hz	0.01Hz	120Hz	29	
	19	13 / 93	0	**Perustaajuutta vastaava jännite (moottorin nimellisjännite)**	0 - 1000V, 8888, 9999	0.1V	8888	31	
Kiihdytys- ja jarrutusajat	**20**	14 / 94	0	**Kiihdytys- ja jarrutusaikoja vastaava taajuus**	1 - 400Hz	0.01Hz	50Hz	38	
Momentin rajoitus	**22**	16 / 96	0	**Momenttirajoituksen taso**	0 - 200%	0.1%	150%	26	
	23	17 / 97	0	**Momenttirajoituksen taso ylitaajuusalueella**	0 - 200%, 9999	0.1%	9999	26	
Esiaseteltavat taajuudet	**24 - 27**	18 - B / 98 - 9B	0	**4 - 7 esiaseteltava taajuus**	0 - 400Hz, 9999	0.01Hz	9999	33	
	29	1D / 9D	0	**Kiihdytys- ja jarrutuskäyrämuoto**	0, 1, 2	1	0	41	
	30	1E / 9E	0	**Erillisen jarruvastuksen valinta**	0, 1, 2	1	0	48	
Taajuusalueiden ohitus	**31**	1F / 9F	0	**1. taajuusalueen ohitus (alku)**	0 - 400Hz, 9999	0.01Hz	9999	30	
	32	20 / A0	0	**1. taajuusalueen ohitus (loppu)**	0 - 400Hz, 9999	0.01Hz	9999	30	
	33	21 / A1	0	**2. taajuusalueen ohitus (alku)**	0 - 400Hz, 9999	0.01Hz	9999	30	
	34	22 / A2	0	**2. taajuusalueen ohitus (loppu)**	0 - 400Hz, 9999	0.01Hz	9999	30	
	35	23 / A3	0	**3. taajuusalueen ohitus (alku)**	0 - 400Hz, 9999	0.01Hz	9999	30	
	36	24 / A4	0	**3. taajuusalueen ohitus (loppu)**	0 - 400Hz, 9999	0.01Hz	9999	30	
	37	25 / A5	0	**Nopeusnäyttö**	0, 0.01 - 9998	0.001	0	_	
	40	28 / A8	0	**RUN-näppäimen pyörimissuunnan valinta**	0 - 1	1	0	_	
Taajuuden tarkkailu	**41**	29 / A9	0	**Taajuuden vastaavuus (oloarvo/ohjearvo)**	0 - 100%	0.1%	10%	60	
	42	2A / AA	0	**Taajuustarkkailu**	0 - 400Hz	0.01Hz	6Hz	60	
	43	2B / AB	0	**Taajuustarkkailu vastapäivään ajettaessa**	0 - 400Hz, 9999	0.01Hz	9999	60	
Rinnakkaiset parametrit	**44**	2C / AC	0	**2. kiihdytys/jarrutusaika**	0 - 3600s	0.1s	5/10s *2	38	
	45	2D / AD	0	**2. jarrutusaika**	0 - 3600s, 9999	0.1s	9999	38	
	46	2E / AE	0	**2. IR -kompensointi**	0 - 30%, 9999	0.1%	9999	23	
	47	2F / AF	0	**2. perustaajuus**	0 - 400Hz, 9999	0.01Hz	9999	31	
	48	30 / B0	0	**2. momenttirajoituksen taso**	0 - 200%, 9999	0.1%	9999	26	
	51	33 / B3	0	**2. elektroninen lämpörele**	0 - 500A, 9999	0.01A	9999	42	

Toiminta	Parametrin numero	Koodi Luku / Kirjoitus	Koodi Laajennus	Nimi	Asettelualue	Pienin asetusarvon muutos	Tehdas-asetus	Lisä-tietoja sivulla	Omat merkinnät
Monitoritoiminnot	**52**	34 / B4	0	**Ohjelmointiyksikön näytön valinta**	0, 5, 8 - 12, 14, 20, 23 - 25, 52 - 55, 61, 62, 64, 100	1	0	_	
	55	37 / B7	0	**Taajuusnäytön maksimiarvo**	0 - 400Hz	0.01Hz	50Hz	_	
	56	38 / B8	0	**Virtanäytön maksimiarvo**	0 - 500A	0.01A	Muuttajan nimellisvirta	_	
Automaattisen käynnistyksen asetukset	**57**	39 / B9	0	**Automaattisen käynnistyksen odotusaika**	0, 0.1 - 5s, 9999	0.1s	9999	_	
	58	3A / BA	0	**Jännitteen nousuaika automaattikäynnistyksessä**	0 - 60s	0.1s	1s	_	
	59	3B / BB	0	**Moottoripotentiometritoiminta**	0, 1, 2, 3	1	0	36	
	60*	3C / BC	0	**Energiansäästötoiminta**	0, 9	1	0	_	
	65	41 / C1	0	**Automaattinen hälytyskuittaus**	0 - 5	1	0	66	
	66	42 / C2	0	**Momenttirajoituksen aloitustaajuus (ylitaajuusalue)**	0 - 400Hz	0.01Hz	50Hz	26	
Automaattinen hälytyskuittaus	**67**	43 / C3	0	**Automaattisten hälytyskuittausten lukumäärä**	0 - 10, 101 - 110	1	0	66	
	68	44 / C4	0	**Automaattisen hälytyskuittauksen odotusaika**	0.1 - 600s	0.1s	1s	66	
	69	45 / C5	0	**Automaattikuittauksen laskurin nollaus**	0	1	0	66	
	70	46 / C6	0	**Jarrutuksen ED% (käyttöaikasuhde)**	0 - 30%	0.1%	0%	48	
	71	47 / C7	0	**Moottorityypin valinta**	0, 1, 3, 13, 23, 40, 43, 50, 53	1	0	24,44	
	72	48 / C8	0	**PWM -kytkentätaajuus**	0 - 15	1	1	69	
	73	49 / C9	0	**Analogiatulojen toiminnan valinta**	0, 1, 10, 11	1	1	70	
	74	4A / CA	0	**Ohjearvosignaalien suodatus**	0 - 8	1	1	_	
	75	4B / CB	0	**Reset -toiminta/ohjelmointi-yksikön liitännän valvonta/ STOP -näppäimen toiminta**	0 - 3, 14 - 17	1	14	_	
	77	4D / CD	0	**Ohjelmoinnin esto/ON-LINE ohjelmointi**	0, 1, 2	1	0	_	
	78	4E / CE	0	**Suunnanvaihdon esto**	0, 1, 2	1	0	_	
	79*	4F / CF	0	**Toimintatavan valinta**	0, 1, 2, 3, 4, 6, 7	1	0	_	
Vektorisäädön parametrit	**80**	50 / D0	0	**Moottorin nimellisteho**	0.1 - 7.5kW, 9999	0.01kW	9999	24, 44	

Toiminta	Parametrin numero	Koodi Luku / Kirjoitus	Laajennus	Nimi	Asettelualue	Pienin asetusarvon muutos	Tehdas-asetus	Lisä-tietoja sivulla	Omat merkinnät
Vektorisäätö	**82**	52 / D2	0	**Moottorin magnetointivirta**	0 - 500A, 9999	0.01A	9999	44	
	83	53 / D3	0	**Moottorin nimellisjännite**	0 - 1000V	0.1V	200V/400V 6*	44	
	84	54 / D4	0	**Moottorin nimellistaajuus**	10 - 120Hz	0.01Hz	50Hz	44	
	90	5A / DA	0	**Moottorivakio (R1)**	0 - 50 ohm, 9999	0.001 ohm	9999	44	
	96	60 / E0	0	**Autotuning (vektorisäätö)**	0, 11, 21	1	0	44	
Sarjaliikenne PU -portin kautta	**117**	11 / 91	1	**Asemanumero**	0 - 31 (0 - 247)	1	0	–	
	118	12 / 92	1	**Kommunikointinopeus**	48, 96, 192, 384	1	192	–	
	119	13 / 93	1	**Stop -bitin pituus**	0, 1, 10, 11	1	1	–	
	120	14 / 94	1	**Pariteettitarkistus**	0, 1, 2	1	2	–	
	121	15 / 95	1	**Uudelleenlähetysten lukumäärä**	0 - 10, 9999	1	1	–	
	122	16 / 96	1	**Tiedonsiirron aikavalvonta**	0, 0.1 - 999.8s, 9999	0.1s	0	–	
	123	17 / 97	1	**Odotusajan asetus**	0 - 150ms, 9999	1	9999	–	
	124	18 / 98	1	**CR, LF valinta**	0, 1, 2	1	1	–	
	I **125***	19 / 99	1	**Liittimen 2 taajuusohjearvon vahvistus (maksimitaajuus)**	0 - 400Hz	0.01Hz	50Hz	71	
	I **126***	1A / 9A	1	**Liittimen 4 taajuusohjearvon vahvistus (maksimitaajuus)**	0 - 400Hz	0.01Hz	50Hz	71	
PID -säätö	**127**	1B / 9B	1	**PID -säädön automaattinen vaihtotaajuus**	0 - 400Hz, 9999	0.01Hz	9999	76	
	128	1C / 9C	1	**PID -säädön toiminta**	0, 20, 21, 40 - 43	1	0	76	
	129	1D / 9D	1	**PID kaistan leveys**	0.1 - 1000%, 9999	0.1%	100%	76	
	130	1E / 9E	1	**PID integrointiaika**	0.1 - 3600s, 9999	0.1s	1s	76	
	131	1F / 9F	1	**PID ylärajan valvontalähtö**	0 - 100%, 9999	0.1%	9999	76	
	132	20 / A0	1	**PID alarajan valvontalähtö**	0 - 100%, 9999	0.1%	9999	76	
	133	21 / A1	1	**PID asetusarvo (manuaalinen)**	0 - 100%, 9999	0.01%	9999	76	
	134	22 / A2	1	**PID derivointiaika**	0.01 - 10.00s, 9999	0.01s	9999	76	
	145	2D / AD	1	**FR-PU07-ohjelmointiyksikön kielen valinta**	0 - 7	1	1	–	
	146			**Valmistajan parametri älä muuta**					
Virrantarkkailu	**150**	32 / B2	1	**Kuormitusvirran ylärajan valvonta**	0 - 150%	0.1%	120%	61	
	151	33 / B3	1	**Ylärajan valvontalähdön viiveaika**	0 - 10s	0.1s	0s	61	
	152	34 / B4	1	**Kuormitusvirran alarajan valvontalähtö**	0 - 150%	0.1%	5%	61	
	153	35 / B5	1	**Alarajan valvontalähdön viiveaika**	0 - 1s	0.01s	0.5s	61	

Toiminta	Parametrin numero	Koodi Luku / Kirjoitus	Koodi Laajennus	Nimi	Asettelualue	Pienin asetusarvon muutos	Tehdas-asetus	Lisä-tietoja sivulla	Omat merkinnät
	156	38 / B8	1	**Momenttirajoituksen toiminnan valinta**	0 - 31, 100, 101	1	0	26	
	157	39 / B9	1	**OL-signaalin viiveaika**	0 - 25s ,9999	0.1s	0s	26	
	158	3A / BA	1	**AM-I ähdön toiminnan valinta**	1 - 3, 5, 8 - 12, 14 21, 24, 52, 53, 61, 62	1	1	_	
	160*	00 / 80	2	**Parametrinäytön valinta**	0, 9999	1	9999	_	
	161	01 / 81	2	**Digitaalipotentiometrin toiminta ja näppäinlukko**	0, 1, 10, 11	1	0	_	
Automaattinen käynnistys	**162**	02 / 82	2	**Automaattinen käynnistys hetkellisen verkkokatkon jälkeen**	0, 1, 10, 11	1	1	_	
	165	05 / 85	2	**Momenttirajoituksen taso uudelleenkäynnistyksessä**	0 - 150%	0.1%	120%	_	
Virran-valvonta	**166**	06 / 86	2	**Kuormitusvirran ylärajan valvontalähdön päästöhidastus**	0 - 10s, 9999	0.1s	0.1s	61	
	167	07 / 87	2	**Taajuusmuuttajan toiminta valvontalähdön aktivoituessa**	0, 1	1	0	61	
	168	Valmistajan parametreja. Älä aseta.							
	169								
Laskurien nollaus	**170**	0A / 8A	2	**Kumulatiivisen energialaskurin nollaus (kWh)**	0, 10, 9999	1	9999	_	
	171	0B / 8B	2	**Käyttötuntilaskurin nollaus**	0, 9999	1	9999	_	
Ohjaustulojen toiminnan valinta	**178**	12 / 92	2	**STF-liittimen toiminnan valinta**	0 - 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 60, 62, 65 - 67, 9999	1	60	50	
	179	13 / 93	2	**STR-liittimen toiminnan valinta**	0 - 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 61, 62, 65 - 67, 9999	1	61	50	
	180	14 / 94	2	**RL-liittimen toiminnan valinta**	0 - 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 62, 65 - 67, 9999	1	0	50	
	181	15 / 95	2	**RM-liittimen toiminnan valinta**		1	1	50	
	182	16 / 96	2	**RH-liittimen toiminnan valinta**		1	2	50	

Toiminta	Parametrin numero	Koodi Luku / Kirjoitus	Koodi Laajennus	Nimi	Asettelualue	Pienin asetusarvon muutos	Tehdas-asetus	Lisä-tietoja sivulla	Omat merkinnät
Signaaliähtöjen ohjelmointi	**190**	1E / 9E	2	**RUN -liittimen toiminnan valinta**	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 - 16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 90, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 - 116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199, 9999	1	0	56	
	192	23 / A3	2	**ABC -relelähdön toiminnan valinta**		1	99	56	
Esiaseteltavat taajuudet	**232 - 239**	28 to 2F / A8 to AF	2	**Esiaseteltavat taajuudet (nopeudet 8 - 15)**	0 - 400Hz, 9999	0.01Hz	9999	33	
	240	30 / B0	2	**Soft-PWM -toiminnan valinta**	0, 1	1	1	69	
	241	31 / B1	2	**Analogianäytön toiminnan valinta**	0, 1	1	0	71	
	244	34 / B4	2	**Jäähdytyspuhaltimen toiminnan valinta**	0, 1	1	1	_	
Jättämän kompensointi	**245**	35 / B5	2	**Moottorin nimellisjättämä**	0 - 50%, 9999	0.01%	9999	25	
	246	36 / B6	2	**Jättämänkompensoinnin reagointiaika**	0.01 - 10s	0.01s	05s	25	
	247	37 / B7	2	**Jättämänkompensointi ylitaajuusalueella (yli pr.3)**	0, 9999	1	9999	25	
	249	39 / B9	2	**Maasulun valvonta (käynnistyshetkellä)**	0, 1	1	1	68	
	250	3A / BA	2	**Pysäytystavan valinta**	0 - 100 s, 1000 - 1100s, 8888, 9999	0.1 s	9999	49, 54	
	251	3B / BB	2	**Moottorilähdön vaiheiden valvonta**	0, 1	1	1	68	
Taajuusmuuttajan eliniän laskenta	**255**	3F / BF	2	**Taajuusmuuttajan eliniän tila**	(0 - 15)	1	0	_	
	256	40 / C0	2	**Latausvirran rajoituspiirin eliniän laskuri**	(0 - 100%)	1%	100%	_	
	257	41 / C1	2	**Ohjauspiirin kondensaattorien eliniän laskuri**	(0 - 100%)	1%	100%	_	
	258	42 / C2	2	**Päävirtapiirin kondensaattorien eliniän laskuri**	(0 - 100%)	1%	100%	_	
	259	43 / C3	2	**Päävirtapiirin kondensaattorien kunnon mittaus**	0, 1	1	0	_	
	260	44 / C4	2	**Automaattinen PWM kytkentätaajuuden pudotus**	0, 1	1	0	69	
	261	45 / C5	2	**Jarrutuksen valinta sähkö-katko / alijännitetilanteessa**	0, 1, 2	1	0	_	
	267	4B / CB	2	**Analogiatulo 4 valinta**	0, 1, 2	1	0	70	
	268	4C / CC	2	**Monitorinäytön desimaalien valinta**	0, 1, 9999	1	9999	_	
	269	Valmistajan parametri, älä aseta.							

Toiminta	Parametrin numero	Koodi Luku / Kirjoitus	Laajennus	Nimi	Asettelualue	Pienin asetusarvon muutos	Tehdas-asetus	Lisä-tietoja sivulla	Omat merkinnät
	295	67 / 8E	2	**Pienin taajuusasetuksen muutos**	0, 0.01, 0.1, 1.00, 10.00	0.01	0	_	
Salasana	**296**	68 / E8	2	**Salasanasuojauksen taso**	1 - 6, 101 - 106, 9999	1	9999	_	
	297	69 / E9	2	**Salasana**	1000 - 9999, (0 - 5, 9999)	1	9999	_	
	298	6A / EA	2	**Tahdistustoiminnan vahvistus**	0 - 32767, 9999	1	9999	_	
	299	6B / EB	2	**Pyörimissuunnan varmistus uudelleenkäynnistyksessä**	0, 1, 9999	1	0	_	
RS-485 väylälilityntä	**338**	26 / A6	3	**Toimintakomentojen lähde (digitaalitulot/väylä)**	0, 1	1	0	_	
	339	27 / A7	3	**Nopeusohjeen lähde (analogiatulot/väylä)**	0, 1, 2	1	0	_	
	340	28 / A8	3	**Toimintatila syöttöjännitteen kytkeytyessä. (NET/PU/EXT)**	0, 1, 10	1	0	_	
	342	2A / AA	3	**Parametrien kirjoitus EEPROM muistiin**	0, 1	1	0	_	
	343	2B / AB	3	**Kommunikointivirheiden laskuri**		1	0	_	
	450	32 / B2	4	**2. moottorityypin valinta**	0, 1, 9999	1	9999	_	
Remote I/O	**495**	5F / DF	4	**Remote I/O valinta**	0, 1	1	0	_	
	496	60 / E0	4	**Remote I/O data 1**	0 - 4095	1	0	_	
	502	02 / 82	5	**Pysäytystavan valinta väylävian sattuessa**	0, 1, 2	1	0	_	
Huolto-ajastin	**503**	03 / 83	5	**Huoltoajastin**	0 (1 - 9998)	1	0	_	
	504	04 / 84	5	**Huoltoajastimen hälytyslähtö**	0 - 9998, 9999	1	9999	_	
Sarjaliikenne-ohjaus	**549**	31 / B1	5	**Protokollan valinta**	0, 1	1	0	_	
	551	33 / B3	5	**Toimintakomentojen lähde PU -tilassa**	2, 4, 9999	1	9999	_	
Ulkoisen mekaniikan huoltoajastin	**555**	37 / B7	5	**Virran keskiarvolaskennan aikajakso**	0.1 - 1.0s	0.1s	1s	_	
	556	38 / B8	5	**Mittauksen aloitusviive**	0.0 - 20.0s	0.1s	0s	_	
	557	39 / B9	5	**Virran keskiarvolaskennan referenssiarvo**	0 - 500A	0.01A	Taajuus-muuttajan nimellisvirta	_	
	561	3D / BD	5	**PTC-termistorin suojaustaso**	0,5 - 30kohm, 9999	0.01ohm	9999	42	
	563	3F / BF	5	**Käynnistyskertojen lukumäärä**	(0 - 65535)	1	0	_	
	564	3F / BF	5	**Käynnistyskertojen laskurin kertoja**	(0 - 65535)	1	0	_	
	571	47 / C7	5	**Käynnistymisviive**	0.0 - 10.0s, 9999	0.1s	9999	40	

Toiminta	Parametrin numero	Koodi Luku / Kirjoitus	Koodi Laajennus	Nimi	Asettelualue	Pienin asetusarvon muutos	Tehdas-asetus	Lisä-tietoja sivulla	Omat merkinnät
PID -säätö	**575**	4B / CB	5	**Nukahtamistoiminnon viive**	0 - 3600s, 9999	0.1s	1s	77	
	576	4C / CC	5	**Nukahtamistoiminnon rajataajuus**	0 - 400Hz	0.01Hz	0Hz	77	
	577	4D / CD	5	**Heräämisraja**	900 - 1100%	0.1%	1000%	77	
Traverssitoiminta	**592**	5C / DC	6	**Traverssitoiminnan valinta**	0, 1, 2	1	0	_	
	593	5D / DD	6	**Traverssitoiminnan maksimivoimakkuus**	0 - 25%	0.1%	10%	_	
	594	5E / DE	6	**Voimakkuuden kompensointi jarrutettaessa**	0 - 50%	0.1%	10%	_	
	595	5F / DF	6	**Voimakkuuden kompensointi kiihdytettäessä**	0 - 50%	0.1%	10%	_	
	596	60 / E0	6	**Traverssin kiihdytysaika**	0.1 - 3600s	0.1s	5s	_	
	597	61 / E1	6	**Traverssin jarrutusaika**	0.1 - 3600s	0.1s	5s	_	
	611	0B / 8B	6	**Kiihdytysaika automaattisessa uudelleenkäynnistyksessä**	0 - 3600s, 9999	0.1s	9999	_	
	653	35 / b5	6	**Momentin tasoitustoiminta**	0 - 200%	0.1%	0	_	
	665	41 / C1	6	**DC -välipiirijännitteen rajoitustoiminnan vahvistus 1**	0 - 200%	0.1%	100%	_	
	872	48 / C8	8	**Syötön vaihevalvonnan valinta**	0, 1	1	0	68	
DC -välipiirijännitteen rajoitus	**882**	52 / D2	8	**DC -välipiirijännitteen rajoitustoiminnan valinta**	0, 1	1	0	_	
	883	53 / D3	8	**DC -välipiirijännitteen rajoitustoiminnan aloitustaso**	300 - 800V	0.1V	400/760VDC *6	_	
	884	54 / D4	8	**DC -välipiirijännitteen rajoitustoiminnan herkkyys**	0 - 5	1	0	_	
	885	55 / D5	8	**DC -välipiirijännitteen rajoitustoiminnan sallittu taajuusmuutos**	0 - 10Hz, 9999	0.01Hz	6Hz	_	
	886	56 / D6	8	**DC -välipiirijännitteen rajoitustoiminnan vahvistus 2**	0 - 200%	0.1%	100%	_	
Vapaat parametrit	**888**	58 / D8	8	**Vapaa parametri 1**	0 - 9999	1	9999	_	
	889	59 / D9	8	**Vapaa parametri 2**	0 - 9999	1	9999	_	
	891	5B / DB	8	**Kumulatiivisen energiamittarin näytön vaihtokerrat**	0 - 4, 9999	1	9999	_	

Toiminta	Parametrin numero	Koodi Luku / Kirjoitus	Koodi Laajennus	Nimi	Asettelualue	Pienin asetusarvon muutos	Tehdas-asetus	Lisä-tietoja sivulla	Omat merkinnät
Kalibrointiparametrit	**C1 (901)**	5D / DD	1	**AM -lähdön kalibrointi**				–	
	C2 (902)	5E / DE	1	**Analogiatulo 2 minimitason kalibrointi (minimitaajuus)**	0 - 400Hz	0.01Hz	0Hz	71	
	C3 (902)	5E / DE	1	**Analogiatulo 2 minimitason kalibrointi (minimiohjearvo)**	0 - 300%	0.1%	0%	71	
	125 (903)	5F / DF	1	**Analogiatulo 2 maksimitason kalibrointi (maksimitaajuus)**	0 - 400Hz	0.01Hz	50Hz	71	
	C4 (903)	5F / DF	1	**Analogiatulo 2 maksimitason kalibrointi (maksimiohjearvo)**	0 - 300%	0.1%	100%	71	
	C5 (904)	60 / E0	1	**Analogiatulo 4 minimitason kalibrointi (minimitaajuus)**	0 - 400Hz	0.01Hz	0Hz	71	
	C6 (904)	60 / E0	1	**Analogiatulo 4 minimitason kalibrointi (minimiohjearvo)**	0 - 300%	0.1%	20%	71	
	126 (905)	61 / E1	1	**Analogiatulo 4 maksimitason kalibrointi (maksimitaajuus)**	0 - 400Hz	0.01Hz	50Hz	71	
	C7 (905)	61 / E1	1	**Analogiatulo 4 maksimitason kalibrointi (maksimiohjearvo)**	0 - 300%	0.1%	100%	71	
PU07 paneeli	**990**	5A / DA	9	**PU07 äänimerkin valinta**	0, 1	1	1	–	
	991*	5B / DB	9	**PU07 näytön kontrasti**	0 - 63	1	58	–	
Parametrien nollaus	**Pr.CL**			**Parametrien resetointi**	0, 1	1	0	82	
	ALLC			**Parametrien resetointi (kaikki)**	0, 1	1	0	82	
	Er.CL			**Hälytyshistorian nollaus**	0, 1	1	0	–	
	Pr.CH			**Muutettujen parametrien lista**				–	

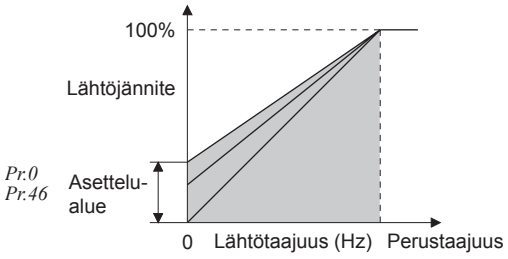
Moottorin vääntömomenttiin liittyvät asetukset

Manuaalinen IR-kompensointi

Taajuusmuuttajan IR-kompensointia eli alkujännitetasoa voidaan nostaa moottorin vääntömomentin parantamiseksi pienillä taajuuksilla ajettaessa.
Taajuusmuuttajalle voidaan asetella kaksi eri IR-kompensoinnin tasoa. Toinen taso voidaan valita taajuusmuuttajan RT -ohjaustulolla.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus		Asettelualue	Kuvaus
0	**IR-kompensointi**	FR-D740-012 ja 022 FR-D720S-008 - 042	6%	0 - 30 %	Tällä parametrilla asetellaan 0 Hz taajuutta vastaava jännitetaso.
		FR-D740-036 - 080 FR-D720S-070 ja 100	4%		
		FR-D740-120 ja 160	3%		
46 *1	**2.IR-kompensointi**	9999		0 - 30 %	0 Hz taajuutta vastaava jännitetaso kun RT-ohjaustulo on kytketty.
				9999	Ei käytössä

*1 Asetus on mahdollinen kun pr.160 = "0".



(1) Käynnistysmomentin asettelu

Moottorin nimellisjännite asetellaan yleensä parametrilla 19 ja tämä vastaa 100% jännitettä. Parametrilla 0 (tai 46) asetellaan 0Hz taajuutta vastaava jännite prosentteina parametrin 19 asetuksesta.
Parametrin 0 ja 46 asetusta kannattaa muuttaa vain pienin portain, esimerkiksi 0,5% kerrallaan. Moottorin ottama kuormitusvirta pitää tarkistaa jokaisen muutoksen jälkeen. Jos asetusarvo on liian suuri, moottori ylikuumenee. Yleensä alle 10% on riittävä asetusarvo.

(2) 2. käynnistysmomenttitason valinta (RT-signaali, *pr.46*)

Jos samalla taajuusmuuttajalla ajetaan esimerkiksi kahta erilaista moottoria tai sitten sovellutuksessa kuorma muuttuu huomattavasti, RT-signaalilla voidaan valita 2.IR-kompensoinnin taso ajon aikana. Toinen taso ohjelmoidaan parametrilla *46*.

HUOMAA

Jos RT-signaalia käytetään 2.IR-kompensoinnin valintaan, tulee huomioida että myös muut rinnakkaiset parametrit aktivoituvat.

RT-toiminta voidaan ohjelmoida myös liittimiin STF, STR, RH, RM ja RL parametreilla *178 - 182*.

HUOM

Nosta IR-kompensoinnin tasoa jos moottorikaapeli on huomattavan pitkä tai jos moottorin momentti on muuten liian heikko pienillä taajuuksilla ajettaessa.
Jos vektorisäätö *(pr.80)* on valittu käyttöön, IR-kompensointi ei ole toiminnassa.

Vektorisäätö, *Pr.71, Pr.80*

Vektorisäätö optimoi moottorin magneettivuon ja näin moottorista saadaan hyvä vääntömomentti myös pienillä taajuuksilla. Jos käytetään lisäksi jättämänkompensointia, moottorin nopeus pysyy hyvin vakiona kuorman vaihteluista riippumatta.
Huomaa että vektorisäätöä voidaan käyttää vaikka Autotuningia *(Pr.96)* ei suoriteta. Paras suorituskyky kuitenkin saadaan jos kyseinen mittaus suoritetaan. Autotuning on suositeltava varsinkin silloin kun moottorikaapeli on pitkä.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus
71	**Moottorityypin valinta**	0	0,1, 3, 13, 23, 40, 43 50, 53	Tämä parametri asetellaan lähinnä sen mukaan onko moottori normaalisti jäähdytetty vai erillisjäähdytetty vakiomomenttimoottori.
80	**Moottorin nimellisteho**	9999	0.1 - 7.5kW	Tällä parametrilla määritellään moottorin teho kilowatteina.
			9999	V/F-säätö käytössä.

Aseteltavissa kun *Pr.160* = “0”.

OHJEITA VEKTORISÄÄDÖN KÄYTTÖÖN

- Suositus on, että moottori on korkeintaan porrasta pienempi kuin taajuusmuuttaja. Tehon tulee olla vähintään 0.1kW.
- Vektorisäätöä ei voida käyttää jos taajuusmuuttajaan on kytketty useampi kuin yksi moottori.
- Jos moottorikaapelin pituus ylittää 30m, Autotuningin suorittaminen on suositeltavaa.
- Kun käytetään vektorisäätöä, moottorin nimellistaajuus ja -jännite ohjelmoidaan parametreilla *83* ja *84* parametrien *3* ja *19* sijaan.
- Vektorisäätö saattaa johtaa moottorin nopeuden vaihteluun pienillä taajuuksilla. Sovellutuksissa, joissa tarvitaan erittäin tasaista nopeutta pienillä taajuuksilla, kannattaa tarvittaessa käyttää V/f-säätöä.
- Myös vektorisäädöllä ajettaessa voidaan käyttää lähtöpuolen siniaaltosuodatinta, mutta se saattaa heikentää moottorin vääntömomenttia.

(1) Taajuusmuuttajan käyttötapa

- Taajuusmuuttajan normaali toimintatapa on V/f-säätö. Taajuusmuuttaja nostaa moottorille lähtevää jännitettä oikeassa suhteessa moottorin taajuuteen nähden.
- Vektorisäädössä taajuusmuuttaja jakaa moottorille syötetyn virran lois- ja pätökomponentteihin ja pyrkii virtaa tarkkailemalla magnetoimaan moottorin oikein joka tilanteessa.
- Taajuusmuuttajan käyttötapaa V/f-säädön ja vektorisäädön välillä voidaan muuttaa X18-signaalilla. Ohjaustulojen toiminta voidaan muuttaa parametreilla *178 - 182* X18-signaaliksi. X18 valitsee samalla rinnakkaiset parametriasetukset voimaan.

Jättämänkompensointi *pr.245 - pr.247*

Taajuusmuuttajan kuormitusvirtaa voidaan käyttää apuna jättämän mittauksessa ja kompensoinnissa. Jättämänkompensointi pyrkii pitämään moottorin todellisen nopeuden mahdollisimman vakiona moottorin kuormituksesta riippumatta.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus
245	Moottorin nimellisjättämä	9999	0.01 - 50 %	Asettele moottorin nimellisjättämä
			0, 9999	Ei jättämänkompensointia
246	Jättämänkompensoinnin reagointiaika	0.5s	0.01 - 10 s	Tällä parametrilla voidaan vaikuttaa jättämänkompensoinnin reagointiaikaan. Mitä pienempi asetusarvo, sitä nopeampi vasteaika mutta jos kuormassa on suuri hitausmomentti, ylijännitehälytyksiä voi ilmetä.
247	Jättämänkompensointi ylitaajuusalueella (yli pr.3)	9999	0	Jättämänkompensointia ei suoriteta ylitaajuusalueella (yli *pr.3*).
			9999	Jättämänkompensointi toiminnassa myös ylitaajuusalueella (yli *pr.3*).

Jättämänkompensointi on toiminnassa kun parametrin *245* arvoksi ohjelmoidaan alla olevan kaavan avulla laskettu moottorin nimellisjättämä.

$$\text{Nimellisjättämä} = \frac{\text{Synkroninopeus nimellistaajuudella - nimellisnopeus}}{\text{Synkroninopeus nimellistaajuudella}} \times 100[\%]$$

HUOMAA

Kun jättämänkompensointi on käytössä, taajuusmuuttajan näytössä näkyvä lähtötaajuus on todennäköisesti suurempi kuin taajuuden ohjearvo. Taajuusmuuttaja syöttää moottorille ylitaajuutta jotta moottorin todellinen nopeus olisi taajuusohjearvon mukainen. Huomaa myös että parametri *1*, maksimilähtötaajuus tulee asetella riittävän korkeaksi jotta jättämänkompensointi voi vapaasti nostaa taajuutta tarvittavan määrän.

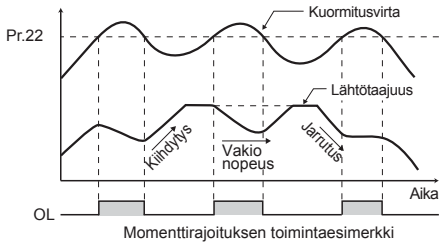
Momenttirajoitus (kippauksen esto)

pr.22, pr.23, pr.48, pr.66, pr.156, pr.157

Tämä toiminto tarkkailee taajuusmuuttajan kuormitusvirtaa ja muuttaa tarvittaessa automaattisesti nopeutta virran pienentämiseksi ja turhien hälytysten torjumiseksi. Momenttirajoitus ja nopea virtaraja voidaan valita toimivaksi esimerkiksi kiihdytyksen, jarrutuksen, ajon tai regeneratiivisen tilan aikana.
Taajuusmuuttajalle voidaan valita myös toinen momenttirajoitus parametrilla 48.
Taajuusmuuttajassa on erikoisnopea virtaraja joka toimii esimerkiksi akkinäisissä kuormituksen muutoksissa ja estää useimmiten ylivirtalaukaisut. Tämän rajoituksen tasoa ei voida muuttaa mutta se voidaan ohjelmoida päälle ja pois eri tilanteissa.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus
22	Momenttirajoituksen taso	150%	0	Momenttirajoitus ei ole toiminnassa.
			0.1 - 200%	Virtataso jolla momenttirajoitustoiminta aktivoituu.
			9999	Momenttirajoitustaso tuodaan analogiaviestinä.
23	Momenttirajoituksen taso ylitaajuusalueella	9999	0 - 200%	Momenttirajoituksen tasoa voidaan pienentää yli moottorin nimellisnopeudella ajettaessa kippaamisen ehkäisemiseksi.
			9999	Sama kuin Pr.22.
48	2. momenttirajoituksen taso	9999	0	2. momenttirajoitus ei ole toiminnassa.
			0.1 - 200%	Virtataso jolla 2. momenttirajoitustoiminta aktivoituu.
66	Momenttirajoituksen aloitustaajuus (ylitaajuusalue)	50Hz	0 - 400Hz	Rajataajuus jonka jälkeen momenttirajoituksen tasoa aletaan pudottaa.
156	Momenttirajoituksen toiminnan valinta	0	0 - 31, 100, 101	Asetuksella voidaan määritellä missä tilanteessa momenttirajoitus ja nopea virtaraja toimivat.
157	OL-signaalin viiveaika	0s	0 - 25s	OL-signaali kytkeytyy tämän viiveajan jälkeen kun momenttirajoitus on aktivoitunut.
			9999	OL-signaali ei ole toiminnassa.

Aseteltavissa kun *pr.160 = "0"*.



Momenttirajoituksen toimintaesimerkki

(1) Parametrin *22* asettelu

Parametrin *22* asetusarvo tarkoittaa prosentteja taajuusmuuttajan nimellisvirrasta. Normaalisti voidaan käyttää asetusarvoa 150%.

Momenttirajoitustoiminta lopettaa kiihdyttämisen (hidastaa tarvittaessa) kiihdytysvaiheessa, hidastaa vakionopeudella ajettaessa ja lopettaa hidastamisen jarrutusvaiheessa. Vasemmalla esimerkkikuva toiminnasta.

OL-signaalilähtö aktivoituu momenttirajoitustoiminnan yhteydessä.

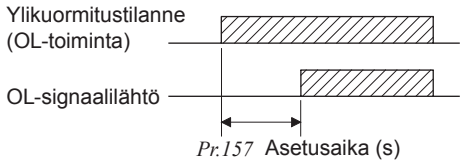
HUOMAA

Jos momenttirajoitustoiminta jatkuu pitkään, taajuusmuuttaja voi antaa esimerkiksi moottorin ylikuormahälytyksen (ETHM).

(2) Momenttirajoituksen indikointisignaali OL ja sen viive *(Pr.157)*

Kun taajuusmuuttajan kuormitus kasvaa riittävän suureksi ja kuormitusvirta ylittää momenttirajoituksen tason, OL-signaali aktivoituu ja pysyy päällä vähintään 100ms.
Parametrilla *157* voidaan asetella OL-signaalille vetohidastus.
Signaalilähtö toimii myös välipiirin ylijännitteen rajoitustoiminnan aikana oL .

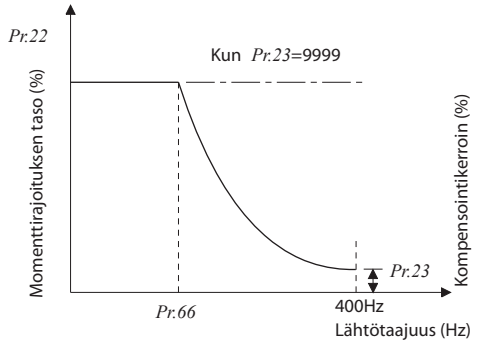
Pr. 157 asetus	Kuvaus
0 (tehdasasetus)	Lähtö aktivoituu heti ilman viivettä.
0.1 - 25s	Lähtö aktivoituu tämän viiveen jälkeen.
9999	Lähtö ei ole käytössä.

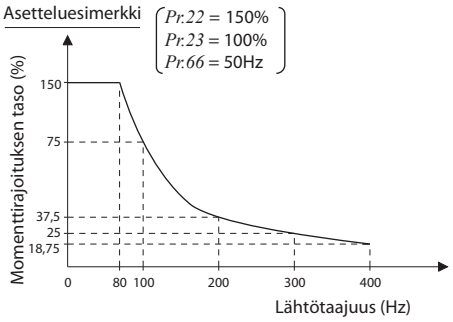


HUOMAA

- Jos momenttirajoitustoiminta on pudottanut taajuuden yli 3 sekunnin ajaksi alle 1Hz, taajuusmuuttaja pysäyttää toiminnan ja E.OLT hälytys aktivoituu.

(3) Momenttirajoitus ylitaajuusalueella *(Pr.22, Pr.23, Pr.66)*





Kun moottoria ajetaan yli nimellistaajuudella, moottorin kuormitusvirta ja momentti putoaa ja momenttirajoitus ei pysty välttämättä estämään moottorin kippaamista.
Tätä varten voidaan asetella ylitaajuusalueelle oma momenttirajoitus jolla moottorin kippaaminen voidaan ehkäistä. Tämä toiminta on hyödyllinen esimerkiksi suurinopeuksisissa linkokäytöissä. Yleensä parametrin *66* arvoksi voidaan asetella 50Hz ja parametrin *23* arvoksi 100%.

Momenttirajoituksen tason kaava

$$\text{Momenttirajoituksen taso (\%)} = A + B \times \left[\frac{Pr.22 - A}{Pr.22 - B}\right] \times \left[\frac{Pr.23 - 100}{100}\right]$$

$$A = \frac{Pr.66(\text{Hz}) \times Pr.22(\%)}{\text{Lähtötaajuus (Hz)}},\quad B = \frac{Pr.66(\text{Hz}) \times Pr.22(\%)}{400\text{Hz}}$$

Kun parametrin *23* asetusarvo on "9999", momenttirajoituksen taso määräytyy parametrin *22* tason mukaan läpi koko kierrosalueen 400Hz asti.

(5) 2. Momenttirajan valinta

Taajuusmuuttajan momenttirajaa voidaan muuttaa ajon aikana RT-signaalilla. Jonkin ohjaustulon toiminta voidaan ohjelmoida parametreilla *178 - 182* RT-signaaliksi. Huomaa että myös muut rinnakkaiset parametrit aktivoituvat kun ohjaussignaali kytketään.

(6) Momenttirajoituksen ja nopean virtarajan toiminnan valinta taajuusmuuttajan käyttötilanteen mukaan *(Pr.156)*

Oheisessa taulukossa on esitetty missä tilanteessa momenttirajoitus ja erikoisnopea trippaamattoman toiminnan virtaraja toimivat. Lisäksi voidaan valita jatkuuko toiminta normaalisti OL-signaalin aktivoitumisen jälkeen vai ei.

Pr. 156 asetus	Nopea virtaraja (trippaamaton toiminta) o : Käytössä x : Ei käytössä	Momenttirajoituksen toiminta o : Käytössä x : Ei käytössä			OL-signaalin aktivoituessa o : Toiminta jatkuu x : Toiminta pysähtyy *1
		Kiihdytys	Vakio-nopeus	Jarrutus	
0 (tehdas-asetus)	o	o	o	o	o
1	x	o	o	o	o
2	o	x	o	o	o
3	x	x	o	o	o
4	o	o	x	o	o
5	x	o	x	o	o
6	o	x	x	o	o
7	x	x	x	o	o
8	o	o	o	x	o
9	x	o	o	x	o
10	o	x	o	x	o
11	x	x	o	x	o
12	o	o	x	x	o
13	x	o	x	x	o
14	o	x	x	x	- *3
15	x	x	x	x	- *3

Pr. 156 asetus	Nopea virtaraja (trippaamaton toiminta) o : Käytössä x : Ei käytössä	Momenttirajoituksen toiminta o : Käytössä x : Ei käytössä			OL-signaalin aktivoituessa o : Toiminta jatkuu x : Toiminta pysähtyy *1
		Kiihdytys	Vakio-nopeus	Jarrutus	
16	o	o	o	o	x
17	x	o	o	o	x
18	o	x	o	o	x
19	x	x	o	o	x
20	o	o	x	o	x
21	x	o	x	o	x
22	o	x	x	o	x
23	x	x	x	o	x
24	o	o	o	o	x
25	x	o	o	x	x
26	o	x	o	x	x
27	x	x	o	x	x
28	o	o	x	x	x
29	x	o	x	x	x
30	o	x	x	x	- *3
31	x	x	x	x	- *3

100 *2	Ajo	o	o	o	o	o
	Regeneraatio	x	x	x	x	- *3
101 *2	Ajo	x	o	o	o	o
	Regeneraatio	x	x	x	x	- *3

*1 Kun taajuusmuuttajan toiminta on ohjelmoitu niin että OL-signaali pysäyttää toiminnan, " E.OLT " hälytyskoodi tulee näyttöön ja taajuusmuuttaja pysähtyy.

*2 Parametrin *156* arvoilla "100" ja "101" voidaan vaikuttaa siihen miten trippaamattoman toiminnan virtaraja ja momenttirajoitus toimivat normaalin ajon aikana ja silloin kun taajuusmuuttaja on regeneratiivisessa tilassa eli kun kuorman hitausmomentti puskee tehoa takaisinpäin.

*3 OL- ja OLT-signaaleja ei anneta sillä momenttirajoitus on pois toiminnasta.

VAROITUS

- Kun kuormitus on raskas tai kiihdytys- ja jarrutusajat lyhyet, momenttirajoitus saattaa aktivoitua. Tämä vaikuttaa kiihdytys- ja jarrutusaikoihin jolloin todelliset käynnistys- ja pysäytysajat saattavat muuttua. Aseta parametrin *156* arvo sovellutukseen sopivaksi ja momenttirajoituksen taso parametrilla *22* riittävän korkeaksi.
- Nosto/laskukäytöissä on suositeltavaa käyttää parametrille *156* sellaista asetusarvoa, ettei "trippaamaton" toiminta ole päällä. Jos nopea virtaraja aktivoituu väärässä tilanteessa, hissi tai nosturi saattaa pudota hallitsemattomasti alas koska moottori ei kehitä riittävää momenttia.

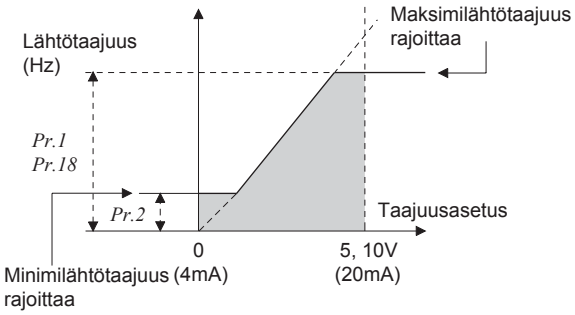
Lähtötaajuuden rajoittaminen

Maksimilähtötaajuus, minimilähtötaajuus *(Pr.1, Pr.2, Pr.18)*

Taajuusmuuttajan lähtötaajuudelle voidaan asetella ylä- ja alarajat joita ei päästä ylittämään tai alittamaan tahattomasti kauko-ohjauksella eikä käsiajolla.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus
1	Maksimilähtötaajuus (yläkierrosrajoitin)	120Hz	0 - 120Hz	Tällä parametrilla asetellaan yläkierrosrajoitin.
2	Minimilähtötaajuus (alakierrosrajoitin)	0Hz	0 - 120Hz	Tällä parametrilla asetellaan alakierrosrajoitin.
18 *	Maksimilähtötaajuus (yläkierrosrajoitin yli 120Hz)	120Hz	120 - 400Hz	Kun taajuusalue nousee yli 120Hz yläkierrosrajoitin asetellaan tällä parametrilla.

* Aseteltavissa kun *Pr.160* = "0".



(1) Maksimilähtötaajuuden asettelu

Kun on tärkeää varmistaa ettei moottorin pyörimisnopeus pääse ylittämään sallittua rajaa, yläkierrosluku voidaan rajoittaa parametrilla *1*. Tällöin kierrosluku ei nouse yli asetellun tason vaikka nopeusohje niin pyytäisikin. Jos yläkierrosrajoitin pitää nousta yli 120Hz taajuudelle, tulee käyttää parametria *18*. Kun parametri *18* asetellaan, parametri *1* muuttuu automaattisesti. Tämä on eräänlainen tuplavarmistus ettei kukaan todella tietämättään aja yli 120 Hz taajuutta.

HUOMAA

Parametreilla *1, 2* ja *18* ei määritellä analogiaviestien skaalausta vaan ainoastaan rajoitetaan ylä- tai alakierroslukua. Nopeusohjearvojen skaalaus tapahtuu *125, 126* ja *C* -kalibrointiparametreilla.

(2) Minimilähtötaajuuden asettelu

Parametrilla *2* voidaan asetella alakierrosrajoitin jonka alle taajuus ei laske vaikka nopeusohjearvo niin pyytäisikin. Tätä asetusta voidaan käyttää esimerkiksi varmistamaan että sovellutuksen voitelun tai jäähdytyksen edellyttämä minimikierrosmäärä toteutuu jokaisessa tilanteessa.

HUOMAA

Parametrin *15* ryömintätaajuus ohittaa parametrilla *2* määritellyn alakierrosrajoittimen ja voi näin ollen alittaa asetellun tason. Momenttirajoitustoiminta ohittaa parametrin *2* ja tässä tilanteessa nopeus voi pudota alle asetellun tason.

⚠ VAROITUS

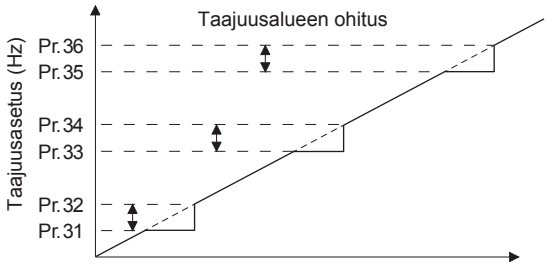
⚠ Kun parametrin *2* arvo on aseteltu korkeammaksi kuin parametrin *13* käynnistystaajuus, moottori käynnistyy heti kun taajuusmuuttajalle annetaan käynnistyssignaali (STF tai STR) vaikka muuta nopeusohjetta ei olisi vielä edes kytketty. Varmista ettei tästä aiheudu vaaraa käyttäjille.

Resonanssitaajuuksien ohitus *(Pr.31 - Pr.36)*

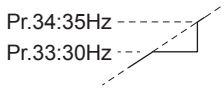
Mikäli moottorin pyörittämä mekaniikka joutuu resonanssiin jollain tietyllä nopeudella, taajuusmuuttaja voi ohittaa nämä taajuudet automaattisesti. Ohitusalueita voidaan määritellä 3 kappaletta.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus
31	1. taajuusalueen ohitus (alku)	9999	0 - 400Hz, 9999	Pr.31 - Pr.32, 1. ohitusalue Pr.33 - Pr.34, 2. ohitusalue Pr.35 - Pr.36, 3. ohitusalue 9999: Ohitukset eivät ole käytössä
32	1. taajuusalueen ohitus (loppu)	9999	0 - 400Hz, 9999	
33	2. taajuusalueen ohitus (alku)	9999	0 - 400Hz, 9999	
34	2. taajuusalueen ohitus (loppu)	9999	0 - 400Hz, 9999	
35	3. taajuusalueen ohitus (alku)	9999	0 - 400Hz, 9999	
36	3. taajuusalueen ohitus (loppu)	9999	0 - 400Hz, 9999	

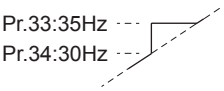
Aseteltavissa kun parametri *160* = "0".



Kaikkiaan 3 eri ohitettavaa taajuusaluetta voidaan asetella toimivaksi joko niin että ohitusalueen alkupisteestä eteenpäin taajuus pysyy vakiona tai niin että ohituksen alkupisteessä taajuus hyppää suoraan ylös. Alla on esitetty kaksi asetteluesimerkkiä aiheesta.



Esimerkki 1 Kuvan esimerkissä taajuus pysyy 30Hz tasolla 30 - 35Hz alueella ja tällöin parametrin 33 arvoksi on aseteltu 30Hz ja 34 arvoksi 35Hz.



Esimerkki 2 Kuvan esimerkissä taajuus hyppää 30Hz jälkeen suoraan 35Hz tasolle. tällöin parametrin 33 arvoksi on aseteltu 35Hz ja 34 arvoksi 30Hz.

HUOMAA

Vaikka tietty taajuusalue olisikin ohitettu, ohitus ei tapahdu "hyppäämällä" vaan taajuusmuuttaja kiihdyttää alueen läpi rampilla.

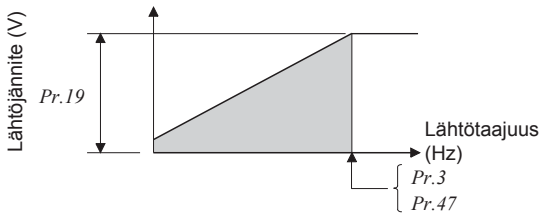
Moottorin jännite/taajuuskäyrän asettelu

Moottorin nimellistaajuus ja jännite *(Pr.3, Pr.19, Pr.47)*

Näillä parametreilla asetellaan taajuusmuuttajan lähtöjännitteen ja taajuuden suhde moottorille sopivaksi.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus
3	Perustaajuus (moottorin nimellistaajuus)	50Hz	0 - 400Hz	Tällä parametrilla asetellaan taajuus jolla moottori saavuttaa täyden jännitteen. Yleensä 50 tai 60Hz.
19 *	Perustaajuutta vastaava jännite (moottorin nimellisjännite)	8888	0 - 1000V	Moottorin nimellisjännite
			8888	95% syöttävän verkon jännitteestä
			9999	Sama kuin syöttävän verkon jännite
47 *	2. perustaajuus	9999	0 - 400Hz	Perustaajuus silloin kun RT -signaali on kytkettynä.
			9999	2. perustaajuus ei käytössä

* Aseteltavissa kun *pr.160* = 0.



(1) Perustaajuuden asettelu *(Pr.3)*

Yleisesti ottaen tämän parametrin arvoksi asetellaan moottorin nimellistaajuus joka löytyy moottorin tyyppikilvestä. Useat moottorit on leimattu sekä 50 että 60Hz taajuudelle jolloin parametrin *3* asetusarvo määräytyy syöttävän verkon taajuuden mukaan. Suomessa taajuus on normaalimoottoreita käytettäessä 50Hz. Kun sovellus on ns. pyörivän muuttajan korvaaminen taajuusmuuttajalla, parametrin *3* arvo on tyypillisesti 100 - 200Hz.

(2) 2. perustaajuus *(Pr.47)*

2. perustaajuus eli moottorin nimellistaajuus voidaan valita ulkoisella RT-signaalilla. Tämä ominaisuus on hyödyllinen silloin kun taajuusmuuttajalla ajetaan esimerkiksi kahta erilaista moottoria vuorotellen. Tätä voidaan käyttää myös silloin jos on tarve muuttaa moottorin momenttiominaisuuksia kesken ajon.

HUOMAA

RT-signaali aktivoi myös muut rinnakkaiset parametrit kuten 2. kiihdytys/jarrutusaika. Varmista että nämä asetukset on huomioitu.

(3) Perustaajuutta vastaavan jännitteen asettelu *(Pr.19)*

Käytännössä parametrin *19* asetusarvo saa olla tehdasasetuksissa jolloin moottorin saama maksimijännite riippuu verkon syöttöjännitteestä tai sitten asetusarvoksi voidaan asetella tarkalleen moottorin nimellisjännite. Seuraavissa tapauksissa parametrin *19* asetusarvoa on hyvä muuttaa:

(a) Kun taajuusmuuttaja on jatkuvasti tai usein regeneraatiotilassa eli moottori toimii generaattorina syöttäen tehoa takaisinpäin, moottorilähdön jännite voi nousta korkeaksi aiheuttaen ylivirtahälytyksiä (E.OC...). Tällöin jänniteasetusta kannattaa pudottaa alaspäin.

(b) Kun verkon syöttöjännite vaihtelee huomattavasti, jänniteasetusta ei kannata sitoa verkon jännitteeseen vaan asetella siihen kiinteä arvo. Tällöin mahdolliset moottorin jännitteestä johtuvat ylilämpenemiset ja muut ongelmat on estetty.

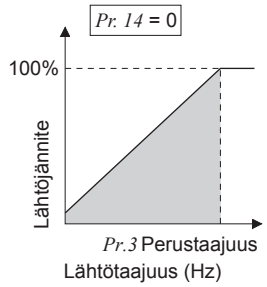
HUOMAA

Kun vektorisäätö on käytössä, parametrit *3, 47* ja *19* eivät ole toiminnassa vaan niiden tilalla ovat *83* ja *84*.

Momenttikäyrämuoto *(pr.14)*

Taajuusmuuttajalle voidaan valita optimaalinen momenttikäyrämuoto (jännite/taajuussuhde) sovellutuksen mukaan. Tämä asetus ei ole voimassa kun vektorisäätö on käytössä.

Parametrin numero	Nimi	Tehdas-asetus	Asettelualue	Kuvaus
14	Momenttikäyrämuoto	0	0	Vakiomomenttikäytöt
			1	Keskipakopumput ja -puhaltimet
			2	Nosto/laskukäyttö (0% boost REV)
			3	Nosto/laskukäyttö (0% boost FWD)

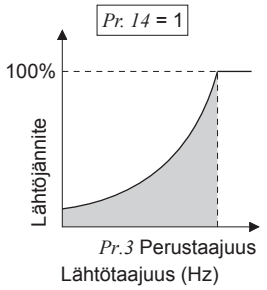


(1) Vakiomomenttikäytöt (asetusarvo "0")

Alle parametrin *3* nopeudella moottorin jännite nousee lineaarisesti taajuuteen verrannollisena.
Käytä tätä asetusta kun kyseessä on esimerkiksi kuljetin-, ruuvi-, nosto- tms. käyttötyyppi.

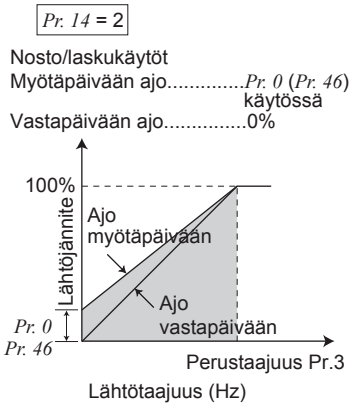
OHJE

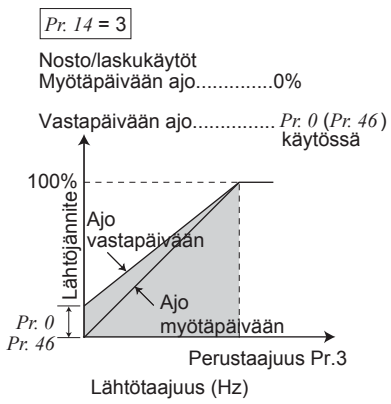
Vakiomomenttikäyrää voidaan käyttää pumpuilla ja puhaltimilla seuraavissa tapauksissa.
- Kun puhaltimessa on suuri hitausmomentti ja käynnistyksen on oltava nopea.
- Kun kyseessä on ruuvi- tai hammasrataspumppu.



(2) Keskipakopumput ja -puhaltimet (asetusarvo "1")

Alle parametrin *3* nopeudella moottorin jännite nousee neliöllisesti taajuuteen verrannollisena.
Käytä tätä asetusta kun kyseessä on normaali keskipakopuhallin tai -pumppu.





(3) Nosto/laskukäytöt (asetusarvot "2 ja 3")

- Käytä arvoa "2" kun kuorma on generatiivinen vastapäivään ajettaessa ja asetusarvoa "3" kun kuorma on generatiivinen myötäpäivään ajossa.

Taajuuden asettelu ulkoisilla digitaalituloilla

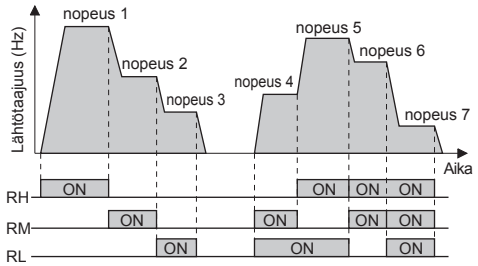
Esiaseteltavat taajuudet (Pr. 4 - Pr. 6, Pr. 24 - Pr. 27, Pr. 232 - Pr. 239)

Taajuusmuuttajalle voidaan määritellä 15 kiinteää nopeutta jotka aktivoidaan neljän digitaalitulon kytkentäkombinaatioilla.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus
4	**1. esiaseteltava taajuus (RH)**	50Hz	0 - 400Hz	Nopeus määräytyy tällä parametrilla kun RH -tulo on kytketty.
5	**2. esiaseteltava taajuus (RM)**	30Hz	0 - 400Hz	Nopeus määräytyy tällä parametrilla kun RM -tulo on kytketty.
6	**3. esiaseteltava taajuus (RL)**	10Hz	0 - 400Hz	Nopeus määräytyy tällä parametrilla kun RL -tulo on kytketty.
24 *	**4. esiaseteltava taajuus**	9999	0 - 400Hz, 9999	Nämä nopeudet ovat käytössä RH, RM, RL ja REX -tulojen eri kytkentäkombinaatioilla jos kyseisiä kombinaatioita vastaavat parametrit on ohjelmoitu. REX -signaali pitää ohjelmoida jonkin ohjaustulon toiminnaksi.
25 *	**5. esiaseteltava taajuus**	9999	0 - 400Hz, 9999	
26 *	**6. esiaseteltava taajuus**	9999	0 - 400Hz, 9999	
27 *	**7. esiaseteltava taajuus**	9999	0 - 400Hz, 9999	
232 *	**8. esiaseteltava taajuus**	9999	0 - 400Hz, 9999	
233 *	**9. esiaseteltava taajuus**	9999	0 - 400Hz, 9999	
234 *	**10. esiaseteltava taajuus**	9999	0 - 400Hz, 9999	
235 *	**11. esiaseteltava taajuus**	9999	0 - 400Hz, 9999	
236 *	**12. esiaseteltava taajuus**	9999	0 - 400Hz, 9999	
237 *	**13. esiaseteltava taajuus**	9999	0 - 400Hz, 9999	
238 *	**14. esiaseteltava taajuus**	9999	0 - 400Hz, 9999	
239 *	**15. esiaseteltava taajuus**	9999	0 - 400Hz, 9999	

Näitä parametreja voidaan muuttaa missä tahansa tilassa myös ajon aikana vaikka parametrin 77 arvo olisi *"0"*.

* Asetus on mahdollinen kun *pr.160 = "0"*.

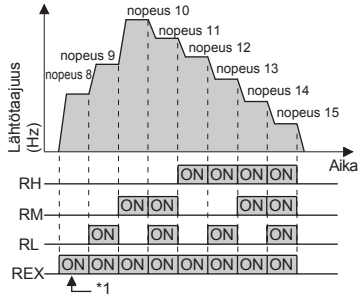


(1) Esiaseteltavat taajuudet *(Pr. 4 - Pr. 6)*

Kun RH -tuloon kytketään ohjaus, nopeus määräytyy parametrin 4 mukaan. Vastaavasti RM -tulolla nopeus määräytyy parametrilla 5 ja RL -tulolla parametrilla 6.

HUOMAA

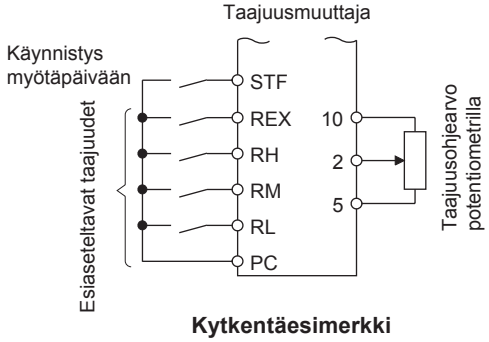
Taajuusmuuttaja on ohjelmoitu tehdasasetuksilla niin että jos kaksi tai kolme esiaseteltavan nopeuden tuloa on yhtä aikaa päällä, niistä pienin valitaan.



(2) Esiaseteltavat taajuudet *(Pr. 24 - Pr. 27, Pr. 232 - Pr. 239)*

Nopeudet 4 - 7 saadaan käyttöön RH, RM ja RL tulojen kytkentäkombinaatioilla kun parametrit 24 - 27 on ohjelmoitu vastaaville kombinaatioille. Nopeuksia 8 - 15 varten taajuusmuuttajan jokin ohjelmoitava tulo pitää valita REX -signaaliksi *(Pr. 178 - Pr. 186, "8")*. Lisäksi tulee määritellä nopeuksia vastaavat parametrit 232 - 239.

*1 Kun parametri 232 on tehdasasetuksessa *"9999"* ja vain REX -signaali on päällä, nopeus määrytyy parametrin 6 mukaan.



Kytkentäesimerkki

HUOMAA

Ulkoisilla nopeusohjearvoilla on seuraava tärkeysjärjestys: ryömintäajo > esiaseteltavat taajuudet > analogiatulo 4 > analogiatulo 2.
Esiaseteltavia taajuuksia voidaan ohjelmoida sekä PU että EXT -tilassa.
Parametrit *24 - 27* ja *232 - 239* ovat järjestyksessä samanarvoisia.
Kun moottoripotentiometritoiminta on valittu toimintaan parametrilla *59,* esiaseteltavat taajuudet eivät ole käytössä.

Ryömintäajo (Pr.15, Pr.16)

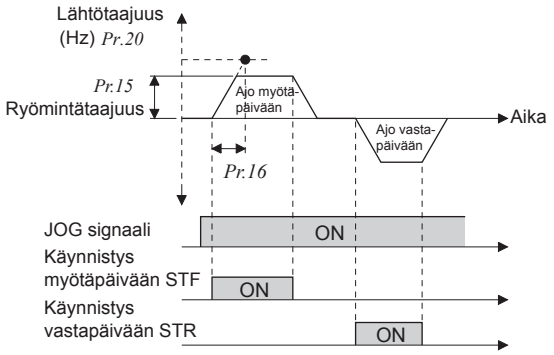
Ryömintäajoa voidaan käyttää esimerkiksi testauksessa tai loppupaikoituksessa. Ryömintätaajuus sekä kiihdytys- ja jarrutusaika ovat aseteltavissa. Ryömintäajo voidaan suorittaa sekä ohjelmointiyksiköllä että ulkoisella tulolla.
! HUOM ! ryömintäjo toimii vaikka moottoripotentiometritoiminta on päällä. Tämä on hyödyllinen ominaisuus esim. murskaimien pintavahtikäytössä.

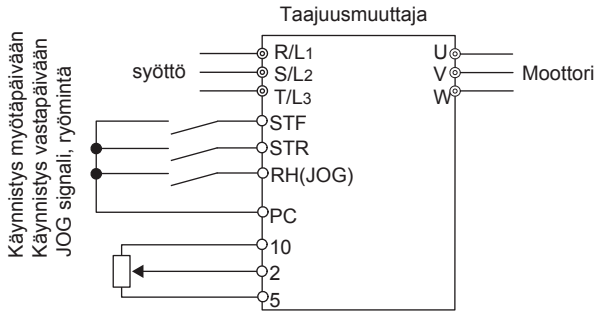
Parametrin numero	Nimi	Tehdas-asetus	Asettelualue	Kuvaus
15	**Ryömintätaajuus**	5Hz	0 - 400Hz	Tällä parametrilla asetellaan ryömintäajotaajuus.
16	**Ryömintäajon kiihdytys/ jarrutusaika**	0.5s	0 - 3600s	Tällä parametrilla asetellaan ryömintäajon kiihdytys/jarrutusaika. Kiihdytystä ja jarrutusta ei voida asetella erikseen. Kiihdytystä ja jarrutusta vastaava referenssitaajuus asetellaan parametrilla *20*.

Aseteltavissa kun *Pr.160* = "0".

(1) Ryömintäajo ulkoisilla signaaleilla

- Ryömintäjo vaatii JOG -signaalin lisäksi käynnistyskäskyn myötä- tai vastapäivään (STF/STR).
- Taajuusmuuttajan jonkin ohjaustulon toiminnaksi voidaan ohjelmoida JOG-toiminta parametrien *178-182* arvolla “5”.





Kytkentäesimerkki ulkoisella JOG -signaalilla.

Toiminta

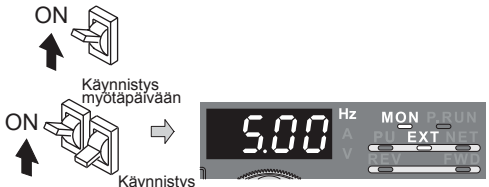
1. Näyttö kun taajuusmuuttajaan kytketään syöttöjännite
   - Varmista että taajuusmuuttaja on EXT -tilassa. (EXT -merkkivalo palaa)
     Paina tarvittaessa (PU/EXT) -näppäintä jolloin taajuusmuuttaja siirtyy EXT -tilaan.
     Jos näin ei edelleenkään käy, varmista parametrin *79* arvo ja katso ettei käynnistyssignaali ole päällä.

2. Kytke JOG -signaali päälle.

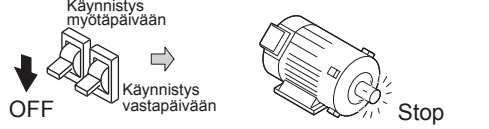
3. Kytke käynnistyssignaali päälle (STF/STR).
   - Moottori käy niin kauan kuin käynnistys-signaali on päällä (STF/STR).
   - Pyörimisnopeus määräytyy parametrin *15* mukaan (tehdasasetus 5Hz).

4. Moottori pysähtyy kun käynnistyssignaali avataan (STF/STR).

Näyttö



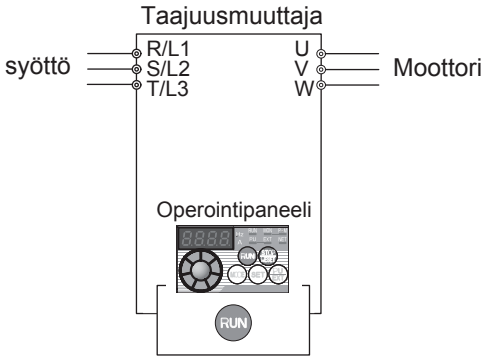
Käy "ON" -asennossa

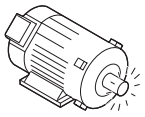


Stop

(2) Ryömintäajo ohjelmointilaitteella

- Siirrä taajuusmuuttaja JOG -tilaan. Moottori käy vain kun käynnistyspainiketta pidetään pohjassa.



Toiminta	Näyttö
1. Varmista käyntitilan indikointi (RUN) ja taajuusmuuttajan toimintatila. • Taajuusmuuttajan pitää olla monitoritilassa. • Taajuusmuuttajan pitää olla pysähdyksissä.	
2. Siirry PU/EXT -näppäimellä PU JOG -tilaan.	PU/EXT ⇨
3. Paina RUN -näppäintä. • Kun RUN on painettuna, moottori käy. • Pyörimisnopeus määräytyy parametrin *15* mukaan.	RUN ⇨ Pidä pohjassa.
4. Vapauta RUN	RUN ⇨ Vapauta  Stop

Taajuuden muuttaminen PU JOG -tilassa

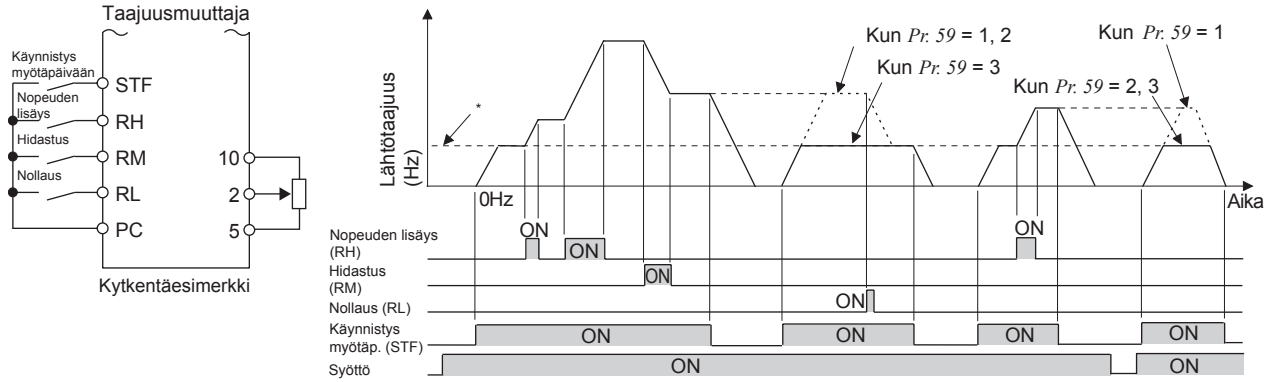
5. Siirry MODE -näppäimellä parametrien asetteluun.	MODE ⇨	Viimeksi muutetun parametrin numero tulee näyttöön.
6. Hae potentiometrilla parametri *15* esille.	⇨	
7. Lue SET -näppäimellä nykyinen arvo muistista, tässä tapauksessa 5Hz.	SET ⇨	
8. Hae potentiometrilla uusi arvo "10.00". (10Hz)	⇨	
9. Hyväksy SET -näppäimellä uusi asetus.	SET ⇨	
10. Suorita uudelleen kohdat 1 - 4. Moottori pyörii 10Hz taajuudella.	Vilkkuu · · · Parametriasetus valmis !!	

Moottoripotentiometritoiminta (Pr.59)

Taajuusmuuttajan moottoripotentiometritoiminta on hyödyllinen ominaisuus kun halutaan portaaton nopeudensäätö mutta analogiaviestiä ei voida käyttää. Kosketintuloilla voidaan nostaa ja laskea nopeutta.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus	
				RH, RM, RL signaali	Nopeusohjeen tallennus
59	Moottoripotentiometritoiminta	0	0	Kiinteät esiasetel-tavat nopeudet	–
			1	Moottoripotentiometri	käytössä
			2	Moottoripotentiometri	ei käytössä
			3	Moottoripotentiometri	(STF/STR avaus nollaa ohjearvon)

Aseteltavissa kun parametri *160* = "0".



* Jokin muu nopeusohje, esim. Pr.2 tai analogiaviesti.

(1) Moottoripotentiometritoiminta

- Parametrilla 59 valitaan onko moottoripotentiometritoiminta päällä vai ei ja onko ohjearvon tallennus valittuna. Asetusarvoilla 1 - 3 moottoripotentiometri on valittuna ja esiaseteltavien taajuuksien signaalit RH, RM ja RL on valjastettu tähän käyttöön. RH signaali nostaa nopeutta, RM laskee nopeutta ja RL nollaa taajuusohjearvon.

- Moottoripotentiometritoiminnassa taajuusohjearvoa voidaan korjata seuraavasti:
  Kaukokäyttö (EXT)...
  (myös *Pr.79* = ”4”) Kaikki ulkoiset nopeusohjearvot lukuunottamatta esiaseteltavia taajuuksia.

  Kauko/käsikäytön yhdistelmä...
  (myös *Pr.79* = ”3”) Ohjelmointilaitteella annettu nopeusohje tai analogiatulo 4 nopeus.

  Käsikäyttö (PU) .....Ohjelmointilaitteella annettu nopeusohje.

(2) Taajuusohjearvon tallennus

- Taajuusohjearvon tallennustoiminta tallettaa moottoripotentiometrilla säädetyn nopeuden EEPROM -muistiin ja jos taajuusmuuttaja sammutetaan, se käynnistyy seuraavalla kerralla kyseiselle nopeudelle. Tallennukseen liittyy joitakin ehtoja.

  <Tallennuksen ehdot>
  - Taajuus joka taajuusmuuttalla on kun STF tai STR avataan, tallentuu muistiin.
  - Jos taajuutta ei muuteta yli minuuttiin RH ja RM -signaaleilla, asetusarvo tallettuu muistiin.

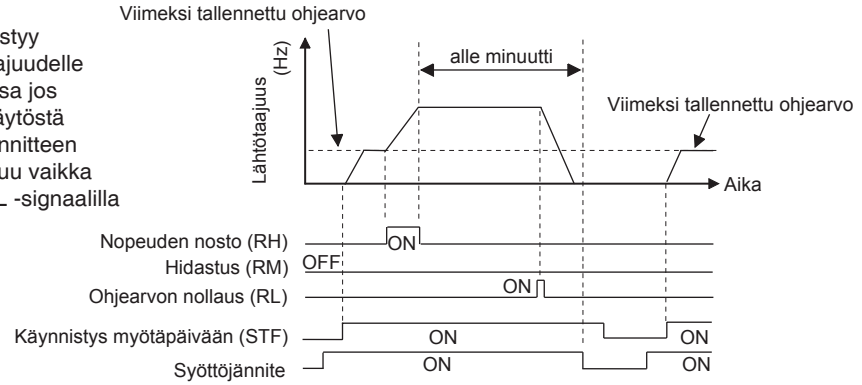
HUOMAA

- Taajuusalue jolla moottoripotentiometri toimii, voidaan rajata parametreilla *1* ja *2*. Jos on tarve ajaa yli 120Hz taajuutta, yläraja pitää asetella parametrin *1* sijasta parametrilla *18*
- Huomaa että moottoripotentiometritoiminnassa taajuuden ohjearvon nousu- ja laskurampit määräytyvät parametreilla 44 ja 45. Varsinaiset kiihdytys- ja jarrutusajat määräytyvät parametreilla 7 ja 8. Jos 7 ja 8 ovat pidemmät kuin 44 ja 45, nopeuden nostoa ja laskua on lähes mahdoton hallita tarkasti. Jos rinnakkaisten parametrien valinta (RT) on päällä, myös kiihdytys- ja jarrutusajat määräytyvät parametrien 44 ja 45 mukaisesti.
- Vaikka käyntilupa (STF ja STR) on auki, nopeuden ohjearvo muuttuu RH ja RM -tuloja ohjattaessa.
- Jos muuttajaa käynnistetään tai taajuutta muutetaan erittäin usein, käytä parametrin *59* asetusarvoja 2 tai 3. Jos tallennus on valittuna asetusarvolla 1, muuttajan EEPROM muistin elinikä lyhenee.
- RH, RM ja RL voidaan valita minkä tahansa tulon toiminnaksi parametreilla *178 - 182*
- Moottoripotentiometritoiminta toimii myös väyläohjauksessa.

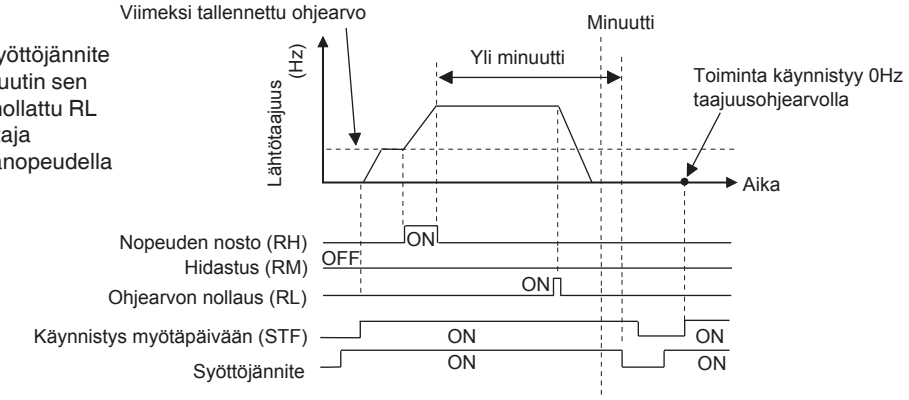
HUOMAA

Moottoripotentiometritoiminta ei ole käytettävissä jos ryömintäajo (JOG) tai PID -säätö on valittuna.

Taajuusmuuttaja käynnistyy viimeksi tallennetulle taajuudelle syöttöjännitteen palatessa jos RH ja RM -signaalien käytöstä on alle minuutti syöttöjännitteen katketessa. Näin tapahtuu vaikka ohjearvo olisi nollattu RL -signaalilla



Kun taajuusmuuttajan syöttöjännite on päällä vähintään minuutin sen jälkeen kun nopeus on nollattu RL signaalilla, taajuusmuuttaja käynnistyy samalla nollanopeudella sähkökatkon jälkeen.



⚠ VAROITUS

⚠ Valitse toiminta niin ettei ohjearvon tallennus aiheuta vaaraa uudelleenkäynnistyksen yhteydessä.

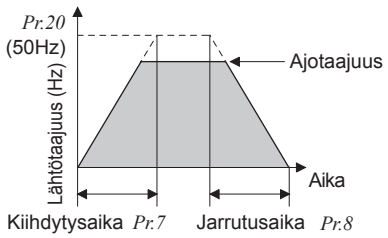
Kiihdytys- ja jarrutusaikojen ja käyrän asettelu

Kiihdytys- ja jarrutusaikojen asettelu (Pr.7, Pr.8, Pr.20, Pr.44, Pr.45)

Näillä parametreilla määritellään kuhunkin käyttöön soveltuvat kiihdytys- ja jarrutusajat.
Jos automaattinen käynnistys hetkellisen verkkokatkon jälkeen on käytössä, kiihdytysaika tälle toiminnalle ohjelmoidaan parametrilla *611*.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus		Asettelualue	Kuvaus
7	**Kiihdytysaika**	FR-D740-012 - 080 FR-D720S-008 - 100	5s	0 - 3600s	Tällä parametrilla asetellaan moottorin kiihdytysaika nollasta parametrilla 20 määriteltyyn referenssitaajuuteen.
		FR-D740-120 ja 160	10s		
8	**Jarrutusaika**	FR-D740-012 - 080 FR-D720S-008 - 100	5s	0 - 3600s	Tällä parametrilla asetellaan moottorin jarrutusaika referenssitaajuudesta nollaan.
		FR-D740-120 ja 160	10s		
20 *1	**Kiihdytys- ja jarrutusaikoja vastaava taajuus**	50Hz		1 - 400Hz	Tällä parametrilla määritellään kiihdytys- ja jarrutusaikoja vastaava referenssitaajuus.
44 *1	**2. kiihdytys/ jarrutusaika**	5s		0 - 3600s	Kiihdytys/jarrutusaika kun RT -signaali on päällä.
45 *1	**2. jarrutusaika**	9999		0 - 3600s	Jarrutusaika kun RT -signaali on päällä.
				9999	Kiihdytysaika = jarrutusaika

*1 Aseteltavissa kun parametri *160* = "0".



(1) Kiihdytysajan asettelu *(Pr.7, Pr.20)*

Parametrilla 7 määritellään kiihdytysaika nollasta parametrilla 20 määriteltyyn referenssitaajuuteen. Alla olevalla kaavalla voidaan määrittää kiihdytysajan asettelu kun tiedetään aika jossa moottori halutaan kiihdyttää tiettyyn nopeuteen.

$$\text{Kiihdytysajan asettelu } (Pr.7) = \frac{Pr.20}{\text{Suurin ajotaajuus} - Pr.13} \times \text{Kiihdytysaika nollasta maksiminopeuteen}$$

Esimerkki : Kun Pr.20 = 50Hz ja Pr.13 = 0.5Hz (tehdasasetus) ja kiihdytys 40Hz taajuuteen halutaan 10 sekunnissa, kiihdytysajaksi on aseteltava noin 12,7 sekuntia.

$$Pr.7 = \frac{50Hz}{40Hz - 0.5Hz} \times 10s \fallingdotseq 12.7s$$

(2) Jarrutusajan asettelu *(Pr.8, Pr.20)*

Parametrilla *8* määritellään jarrutusaika parametrilla *20* määritellystä referenssitaajuudesta nollaan. Alla olevalla kaavalla voidaan määrittää jarrutusajan asettelu kun tiedetään aika jossa moottori halutaan pysäyttää tietystä nopeudesta nollaan.

$$\text{Jarrutusajan asettelu } (Pr.8) = \frac{Pr.20}{\text{Suurin ajotaajuus} - Pr.10} \times \text{Jarrutusaika maksiminopeudesta nollaan}$$

Esimerkki : Kun *Pr.20* = 50Hz ja *Pr.10* = 3Hz ja jarrutus 40Hz taajuudesta nollaan halutaan 10 sekunnissa, jarrutusajaksi on aseteltava noin 32,4 sekuntia.

$$Pr.8 = \frac{120\text{Hz}}{40\text{Hz} - 3\text{Hz}} \times 10\text{s} \fallingdotseq 32.4\text{s}$$

(3) Kiihdytys- ja jarrutusaikojen asetusarvomuutoksen asettelu *(Pr.21)*

Parametrilla 21 voidaan valita kiihdytys/jarrutusajoille pienempi asettelualue jos tarvitaan tarkempaa asetteluväliä.
Asetusarvo "0" (tehdasasetus)..... 0 - 3600s (pienin asetusarvon muutos 0.1s)
Asetusarvo "1"..... 0 - 360s (pienin asetusarvon muutos 0.01s)

VAROITUS

Parametrin 21 asetusarvon muuttaminen vaikuttaa kiihdytys- ja jarrutusaikoihin *(Pr.7, Pr.8, Pr.16, Pr.44, Pr.45)*.
Asetuksella ei ole vaikutusta parametriin *611*.
Esimerkki: Jos kiihdytysaika *(Pr.7)* on 5 sekuntia parametrin *21* asetusarvolla "0", se muuttuu 0,5 sekunniksi kun parametrin *21* asetusarvoksi syötetään "1".

(4) Rinnakkaisten kiihdytys- ja jarrutusaikojen asettelu (RT -signaali, *Pr.44, Pr.45*)

Kun RT -signaali on päällä, kiihdytys- ja jarrutusajat määräytyvät parametrien *44* ja *45* mukaan. Huomaa että RT -signaali aktivoi myös muut rinnakkaiset parametrit.
Kun parametrin *45* arvo on "9999", jarrutusaika määräytyy parametrin *44* mukaan.

HUOMAA

Kun S -mallinen kiihdytys/jarrutuskäyrä (A) on käytössä, kiihdytys- ja jarrutusaikojen referenssitaajuutena toimii parametrilla *3* määritelty perustaajuus.
Kun taaju

$$t = \frac{4}{9} \times \frac{T}{(Pr.3)^2} \times f^2 + \frac{5}{9} T$$

T: Kiihdytys/jarrutusaikojen asetusarvot (s)
f : Taajuusasetus

Alla olevaa taulukkoa voi käyttää kiihdytys- ja jarrutusaikojen likiarvona silloin kun parametrin *3* asetusarvo on "50Hz".

Taajuusasetus (Hz) / Kiihdytys/ jarrutusaika (s)	50	120	200	400
5	5	16	38	145
15	15	47	115	429

HUOMAA

RT-toiminta voidaan ohjelmoida minkä tahansa tulon toiminnaksi tuloja vastaavilla parametreilla *178 - 182*.

Parametrin *20* muuttaminen ei vaikuta ohjearvosignaalin vahvistuksiin *(pr.125, pr.126)*.

Kun kiihdytys/jarrutusajat on aseteltu 0,03 sekuntiin tai sen alle, todellinen ramppiaika on 0,04 sekuntia. Muuta tarvittaessa parametrin *20* asetusarvoa tai ota yhteyttä maahantuojan tekniseen tukeen.

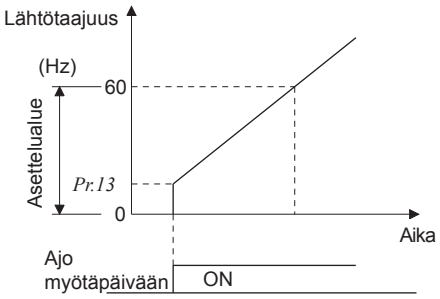
Kuorman massa ja hitausmomentti voi pidentää todellista kiihdytys/jarrutusaikaa.

Käynnistystaajuus ja käynnistymisviive (Pr.13, Pr.571)

Taajuusmuuttajan käynnistystaajuus on aseteltavissa suurempaa irroitusmomenttia vaativiin sovellutuksiin. Moottori "hyppää" suoraan käynnistystaajuuteen ja antaa potkun liikkeelle lähtiessä. Taajuus voidaan pitää aseteltavan viiveen ajan parametrin 13 tasolla.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus
13	**Käynnistystaajuus**	0.5Hz	0 - 60Hz	Moottori käynnistyy suoraan tähän taajuuteen ilman ramppia. Älä käytä korkeaa taajuutta sillä virta saattaa kasvaa käynnistyshetkellä. Asetus ei vaikuta pysäytyksessä.
571	**Käynnistymisviive**	9999	0.0 - 10s	Tämä asetus pitää nopeuden *pr.13* tasolla viiveen ajan.
			9999	Toiminto ei ole käytössä.

Aseteltavissa kun *pr.160* = "0".



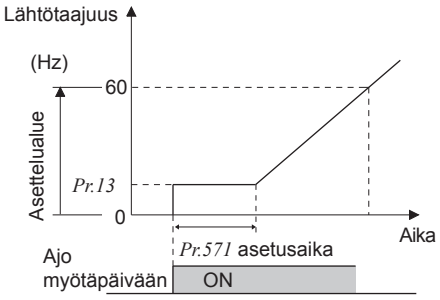
(1) Käynnistystaajuus *(Pr.13)*

Taajuusmuuttajalle voidaan määritellä käynnistystaajuus jossa jännite kytkeytyy moottorille. Tämä toiminto antaa "potkun" suurta irroitusmomenttia vaativiin käyttöihin.

Tätä toimintoa ei ole tarkoitettu käytettäväksi ns. taajuusalueen ohitukseen.

HUOMAA

Taajuusmuuttaja ei käynnisty jos taajuusohjearvo on alle parametrin *13* tason. Taajuus "hyppää" suoraan ilman ramppia *pr.13* tasolle kun ohjearvo saavuttaa tämän rajan. *Pr.13* ei vaikuta jarrutettaessa. Jos halutaan totetuttaa ns. taajuusalueen ohitus, tulee käyttää parametreja *31 - 36*.



(2) Käynnistymisviive *(Pr.571)*

Tämä toiminto pitää lähtötaajuuden asetellun viiveen ajan parametrin *13* tasolla. Sen jälkeen taajuus lähtee nousemaan normaalisti kiihdytysrampilla kohti taajuusasetusta. Tällä "esimagnetoinnilla" voidaan pehmentää käynnistystä.

HUOMAA

Kun parametrin *13* asetusarvo on "0", lähtötaajuus pysyy 0.01Hz tasolla asetellun viiveen ajan.

HUOMAA

Kun käyntilupa katkaistaan käynnistymisviiveen aikana, jarrutus alkaa normaalisti rampilla *pr.13* tasosta alaspäin.

Kun suunta vaihdetaan vauhdissa, käynnistystaajuus toimii normaalisti mutta käynnistymisviive ei ole voimassa.

⚠ Varoitus

⚠ Huomaa että jos parametrin *13* asetusarvo on pienempi kuin parametrin 2 arvo, moottori käynnistyy heti ilman erillistä nopeusohjetta käyntiluvan kytkemisen jälkeen.

Kiihdytys- ja jarrutuskäyrämuoto (Pr.29)

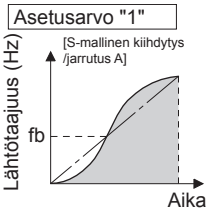
Voit valita sovellutukseen parhaiten sopivan kiihdytys- ja jarrutuskäyrän muodon.

Parametrin numero	Nimi	Tehdas-asetus	Asettelualue	Kuvaus
29	Kiihdytys- ja jarrutuskäyrämuoto	0	0	Lineaarinen käyrä
			1	S-mallinen käyrä A
			2	S-mallinen käyrä B

Aseteltavissa kun *pr.160* = "0".

(1) Lineaarinen kiihdytys- ja jarrutuskäyrä (asetusarvo "0")

Kun taajuutta nostetaan tai lasketaan, muutos tapahtuu lineaarisesti.

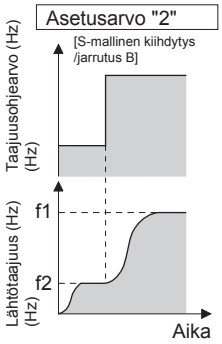


(2) S-mallinen kiihdytys- ja jarrutuskäyrä A (asetusarvo "1")

Tätä käyrämuotoa käytetään esimerkiksi työstökoneiden karojen ajossa. Tämä käyrä on tarkoitettu sovellutuksiin joissa ajetaan reilusti yli moottorin nimellistaajuutta. Parametreilla *7* ja *8* aseteltu kiihdytys- ja jarrutusaika käyttävät referenssitaajuutenaan parametria *3* tässä tapauksessa. Lineaarista käyrää käytettäessä referenssitaajuus määriteltiin parametrilla *20*.

HUOMAA

Kun käytetään S-mallista kiihdytys- ja jarrutuskäyrä A:ta, kiihdytys- ja jarrutusaika tarkoittaa aikaa jossa saavutetaan parametrilla *3* aseteltu "perustaajuus" eli moottorin nimellistaajuus. Referenssitaajuutena ei siis käytetä *pr.20* kuten normaalisti.



(3) S-mallinen kiihdytys- ja jarrutuskäyrä B (asetusarvo "2")

Tätä käyrämuotoa käytetään esimerkiksi kappaletavarakuljettimissa estämään tavaroiden kaatuminen hihnalla kun nopeutta muutetaan taajuudesta f2 taajuuteen f1.

Moottorin valinta ja suojaus

Moottorin ylikuormitussuojaus (elektroninen lämpörele Pr.9)

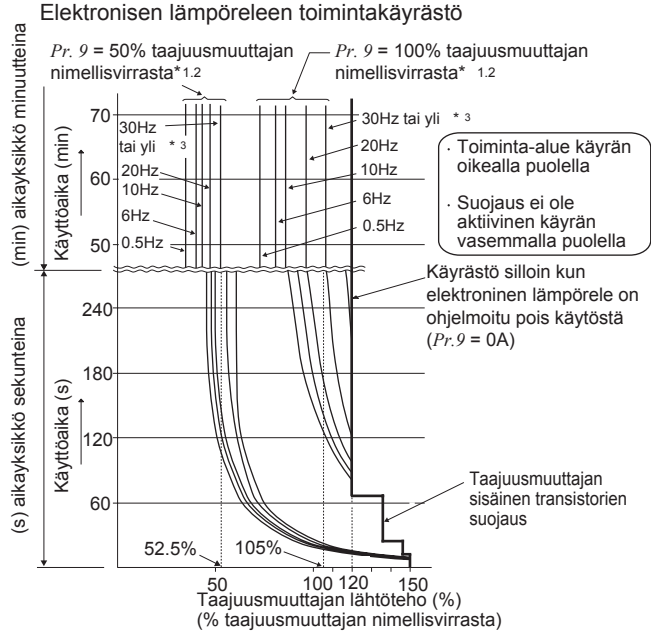
Taajuusmuuttajan elektroninen lämpörele on erittäin älykäs moottorinsuoja sillä se huomioi myös pienillä nopeuksilla ajettaessa moottorin jäähdytyksen heikkenemisen. Taajuusmuuttajalle asetellaan moottorin nimellisvirta jonka jälkeen se pystyy suojaamaan moottorin termisesti.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus
9	**Elektroninen lämpörele**	Taajuusmuuttajan nimellisvirta	0 - 500A	Aseta arvoksi moottorin nimellisvirta.
51*	**2. elektroninen lämpörele**	9999	0 - 500A	Tämä lämpöreleasetus on voimassa kun RT-signaali on kytkettynä. Aseta arvoksi moottorin nimellisvirta.
			9999	Toiminto ei ole käytössä.
561*	**PTC-termistorin suojaustaso**	9999	0.50 - 30kohm	Vastusarvo jossa termistorihälytys aktivoituu.
			9999	Toiminto ei ole käytössä.

* Aseteltavissa kun *pr.160* = "0".

(1) Elektroninen lämpörele *(Pr.9)*

Elektronisen lämpöreleen toimintakäyrästö



Tämä toiminto mittaa moottorin kuormitustilannetta ja suojaa moottoria ylikuumenemiselta. Lämpöreleen toimintakäyrät on esitetty vasemmalla.

Aseta parametrin *9* arvoksi moottorin nimellisvirta. Jos syöttö on (400V/440V) 60Hz, aseta arvoksi 1,1x moottorin nimellinen.
Jos et halua käyttää muuttajan lämpöreletoimintoa moottorin suojaukseen, voit ohjelmoida parametrin *9* arvoksi "0".

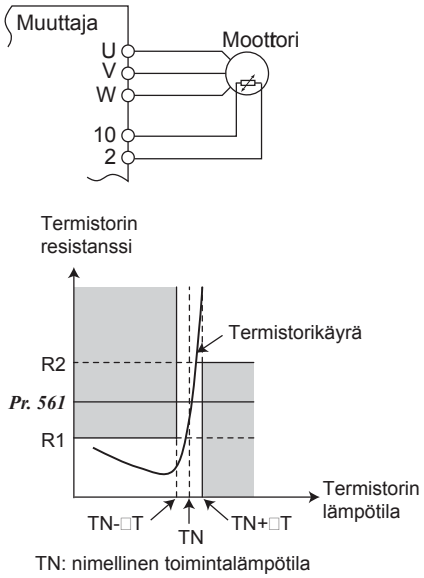
Kun käytössä on erillisjäähdytetty moottori:
1) Aseta parametri *71* oikein. Siten muuttaja sallii 100% kuormitettavuuden pienillä nopeuksilla.
2) Aseta parametrin *9* arvoksi moottorin nimellisvirta.

*1 Kun parametrin *9* arvoksi on ohjelmoitu 50% taajuusmuuttajan nimellisvirrasta.
*2 Prosenttimäärä tarkoittaa prosenttilukua taajuusmuuttajan nimellisvirrasta, ei moottorin nimellisvirrasta.
*3 Kun käyttöön on valittu erillisjäähdytetty vakiomomenttimoottori, tämä lämpörelekäyrä on voimassa 6Hz ylöspäin.

HUOMAA

Elektronisen lämpöreleen terminen rekisteri nollautuu kun muuttajalta katkaistaan syöttöjännite tai kun RES-tuloon kytketään ohjaus. Vältä turhaa syöttöjännitteen katkomista.
Kun yhdellä taajuusmuuttajalla ohjataan useampaa moottoria, elektroninen lämpörele ei pysty havaitsemaan yhden moottorin ylikuormaa. Tässä tapauksessa on käytettävä moottorikohtaista suojausta.
Jos moottori on huomattavasti pienempi kuin taajuusmuuttaja, elektroninen lämpörele ei välttämättä pysty suojaamaan moottoria riittävän tarkasti. Tässä tapauksessa on suositeltavaa käyttää lisäksi erillistä moottorinsuojausta.
Elektroninen lämpörele ei välttämättä toimi oikein erikoismoottoreiden suojauksessa.
Korkean kytkentätaajuuden käyttö *(Pr72)* madaltaa taajuusmuuttajan sisäisen transistorimodulin suojaustasoa.

(5) PTC-termistorisuojaus (Pr. 561)



- Liittimet 2 ja 10 ovat käytettävissä moottorin PTC-termistorin liitäntään. Kun PTC-termistoritulo saavuttaa vastusarvon, joka on asetettu parametrille 561 (PTC-termistorin suojaustaso) taajuusmuuttaja antaa E.PTC-hälytyksen ja pysäyttää moottorin.
- Tarkista termistorin nimelliskäyrä, ja aseta parametri 561 nimellisen toimintapisteen mukaan. Suojauksen toimintalämpötila nousee (suojaus päälle myöhemmin) tai laskee (suojaus päälle aiemmin) riippuen siitä, onko parametrin 561 asetus lähempänä R1:tä tai R2:ta.
- PTC-termistorin vastusarvo voidaan lukea taajuusmuuttajan näytöltä tai väylän kautta, jos toiminto on aktivoitu *(Pr. 561* □ "9999").

HUOM!

- Kun termistorisuojaus on käytössä, liitintä 2 ei voida samanaikaisesti käyttää nopeusohjearvona, PID-säädön ohjearvona tai tanssijatelan ohjearvona.
- Älä käytä termistorin jännitteensyöttöön muuta kuin taajuusmuuttajan 10-liitintä.

Moottorin parhaan suorituskyvyn virittäminen (Pr. 71, Pr. 80, Pr. 82 to Pr. 84, Pr. 90, Pr. 96)

Moottorin paras suorituskyky saadaan käyttöön ottamalla käyttöön vektorisäätö ja suorittamalla Autotuning.

- Mikä on Autotuning?

  Kun vektorisäätö aktivoidaan, kannattaa suorittaa Autotuning jolloin taajuusmuuttaja mittaa annettujen lähtötietojen pohjalta optimaaliset arvot käyttöä varten. Jos tätä “ID-ajoa” ei suoriteta, taajuusmuuttaja käyttää suunnilleen vastaavia Mitsubishi-moottoreiden arvoja. Mittaus on erittäin suositeltava varsinkin pitkien moottorikaapeleiden tapauksessa.

Parametrin Numero	Nimi	Tehdasasetus		Asettelualue	Kuvaus
71	**Moottorityypin valinta**	0		0, 1, 3, 13, 23, 40, 43, 50, 53	Tällä asetuksella määritellään moottorin tyyppi. Asetus vaikuttaa mm. lämpöreleen toimintaan ja moottorin resistanssiarvoon.
80	**Moottorin nimellisteho**	9999		0.1 - 7.5kW	Moottorin nimellisteho.
				9999	V/F-säätö
82	**Moottorin magnetointi-virta**	9999		0 - 500A	Taajuusmuuttaja asettelee tämän parametrin automaattisesti kun Autotuning suoritetaan.
				9999	Taajuusmuuttaja käyttää Mitsubishi moottoreiden vastaavia arvoja.
83	**Moottorin nimellisjännite**	200V mallit	200V	0 - 1000V	Moottorin nimellisjännite (V).
		400V mallit	400V		
84	**Moottorin nimellistaajuus**	50Hz		10 - 120Hz	Moottorin nimellistaajuus (Hz).
90	**Moottorivakio (R1)**	9999		0 - 50□, 9999	Taajuusmuuttaja asettelee tämän parametrin automaattisesti kun Autotuning suoritetaan. 9999: Taajuusmuuttaja käyttää Mitsubishi moottoreiden vastaavia arvoja.
96	**Autotuning (vektorisäätö)**	0		0	Autotuningia ei suoriteta.
				11	Käytä tätä asetusta kun taajuusmuuttajaa käytetään Autotuningin jälkeen vektorisäädöllä. Autotuning suoritetaan niin ettei moottori pyöri.
				21	Käytä tätä asetusta kun taajuusmuuttaa käytetään V/f-säädöllä ja pyörivään moottoriin tahdistavana.

Aseteltavissa kun *Pr.160 = “0”*.

(1) Ennen vektorisäädön käyttöönottoa / Autotuningin suorittamista

OHJE

- **Vektorisäätö voidaan ottaa käyttöön myös ilman Autotuningia. Taajuusmuuttaja käyttää tällöin vastaavien Mitsubishi moottoreiden käämiarvoja ja vääntöominaisuuksissa saatetaan menettää hieman.**
- Jos sovellutuksessa on identtisiä moottoreita, voit suorittaa ID-ajon yhdellä taajuusmuuttajalla ja sen jälkeen kopioida mittausarvot ohjelmointiyksiköllä toisiin taajuusmuuttajiin.
- Autotuning voidaan suorittaa vaikka kuorma on kytkettynä moottoriin. Moottori saattaa liikkua ID-ajon aikana joten varmista tarvittaessa mekaanisella jarrulla ettei tämä pääse aiheuttamaan vaaratilannetta. ID-ajon tulos ei muutu vaikka moottori pyörisikin hieman.
- ID-ajon mittaustietoja *(Pr.90)* voidaan lukea, muuttaa ja kopioida taajuusmuuttajan ohjelmointilaitteella.
- ID-ajon edistymistä voidaan seurata ohjelmointiyksikön näytöltä.
- Älä käytä siniaaltosuodatinta taajuusmuuttajan lähtöpuolella ID-ajoa suoritettaessa.
- Asettele tarvittavat parametrit ennen ID-ajoa.
- Moottorin pitää olla kytkettynä ennen ID-ajon aloittamista. Varmista että mahdollinen turvakytkin on kiinni.
- Moottorikoon suositellaan olevan joko saman tai korkeintaan porrasta pienemmän kuin taajuusmuuttajan. Tämä vaikuttaa mittaustarkkuuteen.
- Autotuningin toimivuudesta ei ole takuita erikoismoottoreilla kuten esimerkiksi yli 120Hz suurnopeusmoottorit.

(2) Parametriasetukset ennen vektorisäädön / Autotuningin aloittamista

1) Aseta parametrin *9* arvoksi moottorin nimellisvirta.

2) Valitse parametrilla *71* oikea moottorityyppi. Normaalimoottorissa tuuletin on kiinni moottorin akselilla. Ns. vakiomomentti-moottoreissa tuuletus on järjestetty erillisellä puhaltimella ja se jäähdyttää moottoria vaikka akseli olisi paikallaan.

Moottori	*Pr. 71* asetus
Normaali moottori	3
Erillisjäähdytetty vakiomomenttimoottori	13

3) Aseta parametrilla *80* moottorin nimellisteho.

4) Aseta parametrilla *83* moottorin nimellistaajuus.

5) Aseta parametrilla *84* moottorin nimellisjännite.

6) Jos haluat parhaan vääntömomentin ja haluat suorittaa ID-ajon, ohjelmoi parametrin *96* arvoksi “11”.

(3) Autotuningin eli ID-ajon käynnistys

OHJE

ID-ajo voidaan käynnistää kaukokäytöllä EXT-tilassa, mutta suositeltampi tapa on siirtää taajuusmuuttaja PU-tilaan ja käynnistää kalibrointi ohjelmointiyksikön näppäimistä.

1) Kun parametri 96 on aseteltu, siirry (MODE) -näppäimellä taajuusnäyttöön. Näytöllä pitää näkyä teksti “11”.

2) Käynnistä kalibrointi (RUN) -näppäimellä. Jos käytät erillistä FR-PU... ohjelmointilaitetta, käynnistä kalibrointi (FWD) tai (REV) -näppäimellä.

   Jos päätit suorittaa kalibroinnin EXT-tilassa, käynnistä kalibrointi STF tai STR-signaalilla.

3) Voit seurata ID-ajon kulkua ohjelmointilaitteen näytöltä.

	Ohjelmointilaite (FR-PU04/FR-PU07) (optio)	**Oma kiinteä ohjauspaneeli**
Pr. 96 asetus	11	11
(1) Ennen käynnistystä	READ:List 11 - - - STOP PU	
(2) Tuning käynnissä	TUNE 12 STF FWD PU	
(3) Onnistunut loppu	TUNE 13 COMPETION STF STOP PU	Vilkkuu
(4) Epäonnistunut loppu Kalibrointi päättyi kesken jonkin suojaustoiminnon takia	TUNE ERROR 9 STF STOP PU	

HUOMAA

- **Autotuning voidaan keskeyttää MRS tai RES -signaalilla sekä (STOP RESET) -näppäimellä. Jos ID-ajo suoritetaan EXT-tilassa, STF / STR-signaalin avaaminen keskeyttää ID-ajon.**
- **RUN-transistorilähtö ja ABC-relelähtö ovat toiminnassa ID-ajon aikana. Jos RUN-signaalia käytetään jarrun ohjaukseen, varmista ettei jarrun avautuminen aiheuta vaaratilannetta.**
- **Älä kytke RT-signaalia kesken ID-ajon. Mittaustulos saattaa vääristyä.**

HUOMATTAVAA

- Autotuning kestää noin 9 sekuntia.

Moottorin jarrutus

Käyttötarkoitus	Aseteltavat parametrit		Lisätietoja
Paikoitustarkkuuden parantaminen	**Tasavirtajarrutus**	**Pr.10 - Pr.12**	47
Jarrutuksen tehostaminen erillisillä jarruvastuksilla	**Vastuksiin jarrutuksen valinta**	**Pr.30 - Pr.70**	*48*
Vapaa pysäytys ilman ramppia	**Pysäytystavan valinta**	**Pr. 250**	49

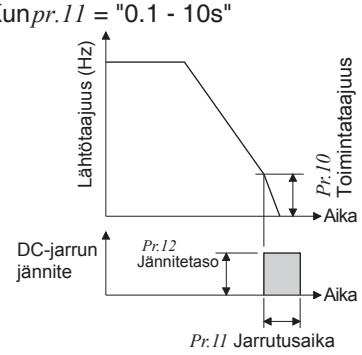
DC-jarrutus *(Pr.10 - Pr.12)*

Tasavirtajarrutuksella voidaan vaikuttaa paikoitustarkkuuteen ja pysäytyksen loppuhetken jarrutusmomenttiin.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus		Asettelualue	Kuvaus
10	**DC-jarrun toimintataajuus**	3Hz		0 - 120Hz	Tällä parametrilla asetellaan taajuus, jonka alapuolella DC-jännitteen syöttö aloitetaan.
11	**DC-jarrutusaika**	0.5s		0	DC-jarrutus ei ole käytössä
				0.1 - 10s	Tällä parametrilla asetellaan jarrutuksen toiminta-aika.
12	**DC-jarrutusjännite**	FR-D720S-008 ja 014	6%	0	DC-jarrutus ei ole käytössä
		FR-D740-012 - 160 FR-D720S-025 ja yli	4%	0 - 30%	Tällä parametrilla asetellaan jarrutusjännite joka vaikuttaa suoraan jarrutusmomenttiin.

Aseteltavissa kun *pr.160* = "0".

Kun *pr.11* = "0.1 - 10s"



(1) DC-jarrun toimintataajuus *(Pr.10)*

- Taajuusmuuttaja aloittaa tasavirtajarrutuksen kun moottorin nopeus on jarrutuksessa pudonnut alle tämän tason.

(2) DC-jarrutusaika *(Pr.11)*

- Parametrilla *11* ohjelmoidaan aika, jonka taajuusmuuttaja syöttää tasajännitettä moottoriin.
- Asetusarvolla "0" DC-jarrutus ei ole toiminnassa.
- DC-jarrutus on tarkoitettu ainoastaan loppupaikoituksen parantamiseen eikä sillä voida tehostaa esimerkiksi ison massan pysäyttämistä. Tähän tarkoitukseen on käytettävä ulkoisia jarruvastuksia joihin generoituva energia saadaan hukattua.

(3) DC-jarrutusjännite *(Pr.12)*

- Tällä parametrilla ohjelmoidaan DC-jarrutusjännitteen taso (prosenttia syöttöjännitteestä). DC-jarrutus ei ole toiminnassa kun asetusarvoksi on ohjelmoitu "0".

Regeneratiivisen jarrutuksen valinta, erillinen jarruvastus (Pr.30, Pr.70)

FR-D700-sarjaan voidaan liittää erillinen jarruvastus mikäli on tarve pysäyttää isoja massoja nopeasti. FR-D720S-008 ja 014 -malleissa ei ole, mutta kaikissa muissa malleissa on sisäänrakennettu jarrutransistori.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus
30	**Erillisen jarruvastuksen valinta**	0	0	Erillistä vastusta ei ole kytketty.
			1	Aseta tämä arvo kun taajuusmuuttajaan on kytketty erillinen FR-ABR... jarruvastus.
			2	Erikoissovellutus FR-HC-optiolla.
70	**Jarrutuksen ED% (käyttöaikasuhde)**	0%	0 - 30%	Tällä parametrilla asetellaan jarrutuksen käyttöaikasuhde joka suojaa jarruvastusta ylikuormalta.

Aseteltavissa kun *pr.160* = "0".

(1) Käyttöaikasuhde parametrin *30* arvolla "0".

Parametrin *30* tehdasarvolla "0" parametri *70* ei ole käytössä ja ED-suhde määräytyy seuraavasti:
- FR-D720S-025 - 100.....3%
- FR-D740-012 - 160.....2%

(2) Taajuusmuuttajan sisäinen jarrukatkoja ja erillinen FR-ABR-... jarruvastus käytössä.

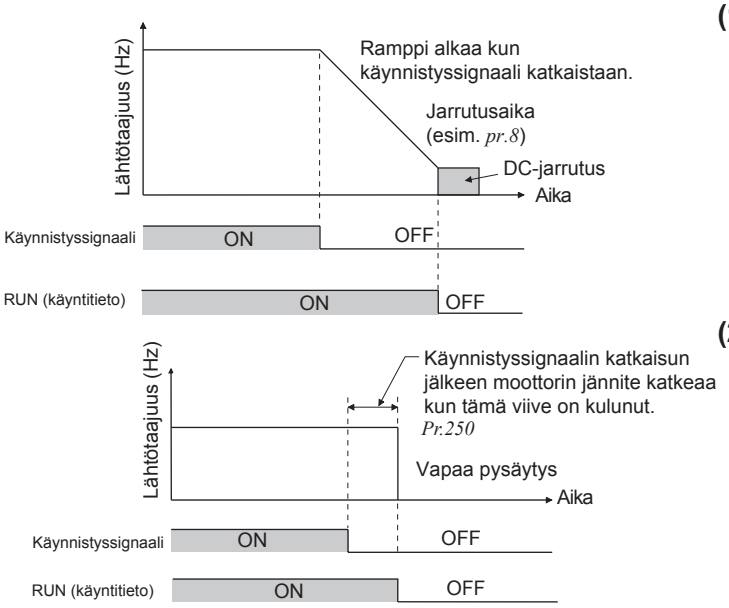
- Aseta parametrin *30* arvoksi "1".
- Valitse parametrilla *70* vastukselle sopiva käyttöaikasuhde.

Pysäytystavan valinta (Pr.250)

Tällä parametrilla voidaan valita taajuusmuuttajan pysäytystapa joko niin, että käytetään ramppia tai niin, että pysäytys tapahtuu vapaasti rullaamalla.
STF ja STR-tulojen toimintaan voidaan myös vaikuttaa alla olevan taulukon mukaisesti.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus	
				Käynnistyskäskyn toiminta (STF/STR)	Pysäytystapa
250	Pysäytystavan valinta	9999	0 - 100s	STF: Käynnistys myötäpäivään STR: Käynnistys vastapäivään	Kun käynnistyssignaali avataan, moottori pysähtyy vapaasti rullaten asetellun viiveen jälkeen. Kun asetusarvo on 1000 - 1100s, pysäytysviive on 1000s - *pr.250* asetusarvo.
			1000s - 1100s	STF: Käynnistys STR: Suunnan valinta	
			9999	STF: Käynnistys myötäpäivään STR: Käynnistys vastapäivään	Kun käynnistyssignaali avataan, moottori pysähtyy jarrutusrampilla.
			8888	STF: Käynnistys STR: Suunnan valinta	

Aseteltavissa kun *pr.160* = "0".



(1) Moottorin pysäytys jarrutusrampilla

Aseta parametrin *250* arvoksi "9999" (tehdasasetus) tai "8888".
Moottori pysähtyy jarrutusrampilla kun käyntilupa STF/STR avataan.

(2) Moottorin pysäytys vapaasti rullaten

Parametrilla *250* voidaan asetella moottorin pysäytys vapaasti rullaamalla. Kun käyntilupa katkaistaan, moottori käy asetellun viiveen ajan ja pysähtyy sen jälkeen vaasti rullaamalla. RUN-signaali katkeaa myös heti kyseisellä hetkellä.
Asetusarvoilla "1000 - 1100" aika on 1000s - *pr.250* asetus.

VAROITUS

Kun käynnistyssignaali kytketään päälle vapaan pysäytyksen aikana, taajuusmuuttaja aloittaa käynnistyksen *pr.13* tasolta ja seurauksena on luultavasti ylijännitehälytys. Käytä tarvittaessa tahdistustoimintoa eli vauhtikäynnistystä.

Ohjaustulot, signaalilähdöt ja niiden toiminta

Ohjaustulojen toiminnan valinta (Pr.178 - Pr.182)

Näillä parametreilla voidaan ohjelmoida taajuusmuuttajan ohjaustulojen toiminta.

Parametrin numero	Nimi	Tehdas-asetus	Tehdasasetustoiminta	Asettelualue
178	**STF-liittimen toiminnan valinta**	60	Käynnistys myötäpäivään	0 - 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 60, 62, 65 - 67, 9999
179	**STR-liittimen toiminnan valinta**	61	Käynnistys vastapäivään	0 - 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 61, 62, 65 - 67, 9999
180	**RL-liittimen toiminnan valinta**	0	3. esiaseteltava taajuus	0 - 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 62, 65 - 67, 9999
181	**RM-liittimen toiminnan valinta**	1	2. esiaseteltava taajuus	
182	**RH-liittimen toiminnan valinta**	2	1. esiaseteltava taajuus	

Ohjelmoitavissa kun parametri *160* ="0".

(1) Ohjaustulojen toiminnan määrääminen

Asettele ohjaustulojen toiminta parametreilla *178 - 182*.

Valitse haluttu toiminta alla olevasta taulukosta ja asettele muut parametrit valinnan mukaan.

Asetus	Nimi	Toiminta		Asiaan liittyvät parametrit	Lisätietoja
0	RL	*Pr.59* = 0 (tehdasasetus)	Esiasetelta taajuus	Pr.4 - Pr.6, Pr.24 - Pr.27, Pr.232 - Pr.239	33
		Pr.59 =1, 2 *1	Moottoripotentiometri (nollaus)	Pr. 59	36
1	RM	*Pr.59* = 0 (tehdasasetus)	Esiaseteltava taajuus	Pr.4 - Pr.6, Pr.24 - Pr.27, Pr.232 - Pr.239	33
		Pr.59 =1, 2 *1	Moottoripotentiometri (hidastus)	Pr. 59	36
2	RH	*Pr.59* = 0 (tehdasasetus)	Esiaseteltava taajuus	Pr.4 - Pr.6, Pr.24 - Pr.27, Pr.232 - Pr.239	33
		Pr.59 = 1, 2 *1	Moottoripotentiometri (kiihdytys)	Pr. 59	
3	RT	Rinnakkaisten parametrien valinta		Pr.44 - Pr.51	53
4	AU	4 analogiatulon valinta		Pr.267	70
5	JOG	Ryömintäajotoiminta		Pr. 15, Pr. 16	34
7	OH	Ulkoisen lämpöreleen liitäntä *2		Pr. 9	95
8	REX	Esiaseteltavien taajuuksien laajennus (kombinaatio RH, RM ja RL kanssa)		Pr.4 - Pr.6, Pr.24 - Pr.27, Pr.232 - Pr.239	33
10	X10	Taajuusmuuttajan ajolupa (FR-HC, MT-HC, FR-CV -optiot)		Pr.30	
12	X12	PU-tilan lukitus		Pr. 79	
14	X14	PID-säädön valinta		Pr.127 - Pr.134, Pr.575 - Pr.577	76
16	X16	PU/EXT-toimintatilan vaihto		Pr.79, Pr.340	54
18	X18	V/f / Vektorisäätö vaihto		Pr.80	24, 44
24	MRS	Lähtöjännitteen katkaisu		Pr. 17	52
25	STOP	Impulssikäynnistyksen pysäytystulo			
37	X37	Traverssitoiminnan valinta		Pr.592 - Pr.597	
60	STF	Käynnistys myötäpäivään (toiminta voidaan valita vain STF-tulolle *(Pr.178)*)			54
61	STR	Käynnistys vastapäivään (toiminta voidaan valita vain STR-tulolle *(Pr.179)*)			54
62	RES	Taajuusmuuttajan resetointi			
63	PTC	PTC-termistorin liitäntä (voidaan valita vain AU-tulolle *(Pr.184)*)		Pr. 9	
65	X65	PU/NET-toimintatilan vaihto		Pr.79, Pr.340	
66	X66	EXT/NET-toimintatilan vaihto		Pr.79, Pr.340	
67	X67	Käskylähteen vaihto (väyläohjaus)		Pr.338, Pr.339	
9999		Ei toimintoa			

*1 Kun moottoripotentiometritoiminta on valittuna *(Pr.59 = 1 tai 2)*, RH, RM ja RL -tulojen toiminta määräytyy edellisen taulukon mukaisesti.
*2 OH-tulo toimii "normal open" periaatteella eli hälytys aktivoituu kun kosketin aukeaa.

HUOM

Sama toiminto voidaan ohjelmoida kahteen tai useampaan tuloon samanaikaisesti. Kyseinen toiminto aktivoituu tällöin vain jos yksi tulo on kerrallaan päällä.

Prioriteetti määräytyy seuraavasti, ryömintäajo, esiaseteltavat taajuudet, PID-säätö. Näin PID-säätö esimerkiksi voidaan ohittaa kytkemällä jokin esiaseteltava taajuus päälle.

Moottoripotentiometritoimintaa ja esiaseteltavia taajuuksia ei voida käyttää samanaikaisesti. Nämä toiminnat ovat keskenään vaihtoehtoisia.

(2) Signaalien vasteajat

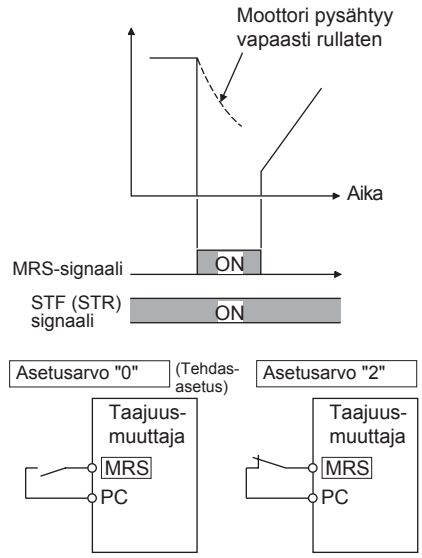
X10 ja MRS-signaalien vasteaika on alle 2ms. Muiden signaalien vasteaika on alle 20ms.

Lähtöjännitteen katkaisu (MRS-signaali, Pr.17)

Taajuusmuuttajan lähtöjännite voidaan katkaista MRS-signaalilla. MRS-signaalin toiminta voidaan valita avautuvan ja sulkeutuvan koskettimen väliltä.

Parametrin numero	Nimi	Tehdas-asetus	Asettelualue	Kuvaus
17	**MRS-liittimen toiminta**	0	0	Normaalitilassa avoin kosketin
			2	Normaalitilassa suljettu kosketin

Ohjelmoitavissa kun parametri *160 ="0"*.



(1) Lähtöjännitteen katkaisu (MRS-tulo)

MRS-signaali katkaisee taajuusmuuttajan lähtöjännitteen välittömästi ajon aikana ja moottori pysähtyy vapaasti. MRS-signaalia voidaan käyttää esimerkiksi seuraavasti.

(a) Kun pysäytyksessä käytetään mekaanista jarrua tai kun ajetaan päin vastetta, MRS-signaali kytketään jarrun kytkeytyessä tai vasteeseen törmättäessä jotta muuttaja ei väkisin yritä ajaa ramppia loppuun estettä päin.

(b) MRS-signaalia voidaan käyttää lukitustulona joka estää ajon niin käsiohjauksessa (PU) kuin kaukokäytössä (EXT). Tästä esimerkkinä jäätymissuojan lukitus.

(c) Moottori pysähtyy vapaasti rullaten. Normaalisti taajuusmuuttaja pysäyttää moottorin jarrutusrampilla mutta MRS-signaalilla pysäytystapa on vapaa rullaus.

(2) MRS-signaalin ohjauslogiikan vaihtaminen *(Pr.17)*

MRS-signaalin toimintalogiikka voidaan vaihtaa sulkeutuvasta koskettimesta avautuvaan. Katso asetusarvot ja toiminta viereisestä kuvasta.

HUOMAA

MRS-tulo toimii tehdasasetuksena lähtöjännitteen katkaisuna mutta mikä tahansa muu taajuusmuuttajan ohjelmoitava tulo voidaan ohjelmoida MRS-signaaliksi parametreilla *178 - 182.*
MRS-signaali toimii kaikissa toimintatiloissa, käsiajossa, kaukokäytössä ja väyläohjauksessa.

(3) MRS-signaalille eri toiminta väylän ja ulkoisen signaalin kautta (*Pr.17* = “4”)

- Kun parametrin *17* asetusarvo on “4”, MRS-signaalin toiminta yhdistettynä väylän kautta ja ulkoisella signaalilla on seuraavan taulukon mukainen.

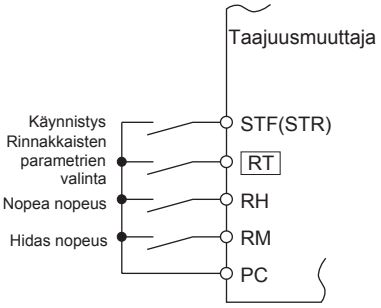
Ulkoinen MRS	Väyläohjattu MRS	*Pr. 17* asetus		
		0	2	4
OFF	OFF	Käyntilupa päällä	Lähtöjännite katkaistu	Lähtöjännite katkaistu
OFF	ON	Lähtöjännite katkaistu	Lähtöjännite katkaistu	Lähtöjännite katkaistu
ON	OFF	Lähtöjännite katkaistu	Lähtöjännite katkaistu	Käyntilupa päällä
ON	ON	Lähtöjännite katkaistu	Käyntilupa päällä	Lähtöjännite katkaistu

Rinnakkaisten parametriasetusten valinta (RT-signaali)

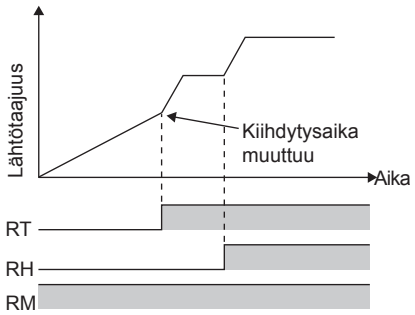
RT-signaalilla voidaan valita rinnakkaiset parametriasetukset ajon aikana jos sovellutus näin vaatii. Rinnakkaisten parametrien valintaa voidaan käyttä esimerkiksi seuraavissa tapauksissa.

(a)Normaalikäyttö tai hätätilanne
(b)Ajo kevyellä tai raskaalla kuormalla
(c)Linjan vikatilanteessa voidaan vaihtaa löysemmät asetusarvot
(d)Kun taajuusmuuttajalla ajetaan vuorotellen kahta eri moottoria, molemmille voidaan valita omat arvot.

Kytkentäesimerkki



Toimintaesimerkki kiihdytysajan vaihdosta



Seuraaville toiminnoille voidaan valita kahdet eri asetusarvot ulkoisella tulolla.

Toiminto	"normaaliasetuksen" numero	rinnakkaisen asetuksen numero	Lisätietoja sivulla
IR-kompensointi	Pr.0	Pr.46	23
Perustaajuus	Pr.3	Pr.47	31
Kiihdytysaika	Pr.7	Pr.44	38
Jarrutusaika	Pr.8	Pr.44, Pr.45	38
Elektroninen lämpörele	Pr. 9	Pr.51	42
Momenttirajoitus	Pr.22	Pr.48	26
Mooottorityypin valinta	Pr.71	Pr.450	

HUOMAA

RT-tulo toimii tehdasasetuksena rinnakkaisten parametrien valintana mutta mikä tahansa muu taajuusmuuttajan ohjelmoitava tulo voidaan ohjelmoida RT-signaaliksi parametreilla *178 - 182* ohjelmoimalla kyseisen tulon asetusarvoksi "3".

HUOM

RT-signaali vaihtaa samalla kaikki rinnakkaiset parametriasetukset voimaan joten vaikka haluat muuttaa esimerkiksi vain lämpöreleasetusta, kaikki muutkin rinnakkaiset parametrit on käytävä läpi ja varmistettava niiden asetukset.

Käynnistyksen ja pysäytyksen valinta

Parametrilla *250* voit valita kuinka moottori käynnistyy STF ja STR-signaaleilla ja kuinka se pysähtyy. Käynnistys voi tapahtua niin että molemmille suunnille on oma tulo tai niin että käyntilupa annetaan toisella tulolla ja toisella käännetään moottorin pyörimissuunta. Samoin pysäytys voi tapahtua joko heti, viivästetysti, rampilla tai vapaasti rullaten.

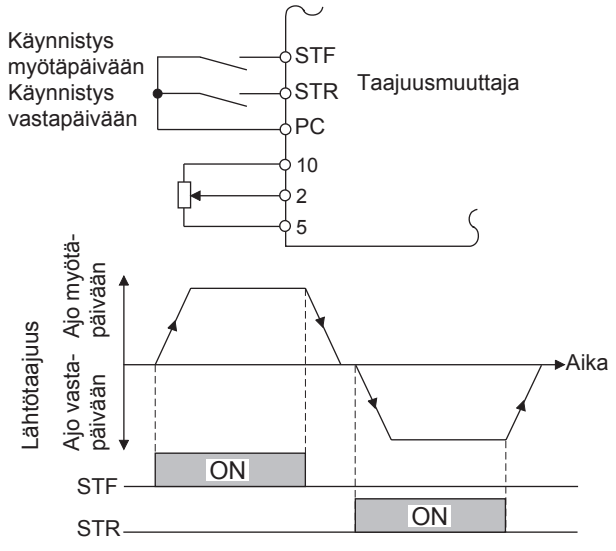
Parametrin numero	Nimi	Tehdas-asetus	Asettelu-alue	Kuvaus	
				Käynnistys (STF/STR)	Pysäytys
250	**Käynnistys/ Pysäytystavan valinta**	9999	0 - 100s	STF: Käynnistys myötäpäivään STR: Käynnistys vastapäivään	Kun käynnistyssignaali katkaistaan, moottori pysähtyy vapaasti rullaten asetellun viiveen jälkeen. Jos asetus on 1000 - 1100, viive määräytyy (Pr.250 - 1000s) mukaan.
			1000s - 1100s	STF: Käynnistyssignaali STR: Suuntatieto myötä/vastapäivään	
			9999	STF: Käynnistys myötäpäivään STR: Käynnistys vastapäivään	Kun käynnistyssignaali katkaistaan, moottori pysähtyy jarrutusrampilla.
			8888	STF: Käynnistyssignaali STR: Suuntatieto myötä/vastapäivään	

Ohjelmoitavissa kun parametri *160* ="0".

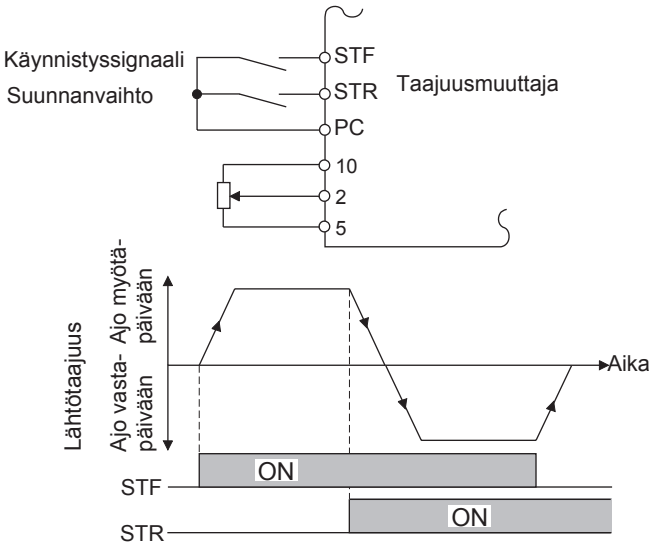
(1) 2-johtiminen käynnistyspiiri (STF/STR)

Tehdasasetuksena on että STF-signaali käynnistää moottorin myötäpäivään ja STR-signaali vastapäivään. Kun kyseinen käynnistystulo avataan tai jos molemmat tulot kytketään päälle samanaikaisesti, moottori pysähtyy jarrutusrampilla.

Kun parametrin *250* arvoksi ohjelmoidaan "1000 - 1100 tai 8888", STF-signaali toimii käynnistystulona ja STR suunnanvaihtona.



2-johtiminen kytkentäesimerkki *(Pr.250 = "9999")*



2-johtiminen kytkentäesimerkki *(Pr.250 = "8888")*

HUOMAA

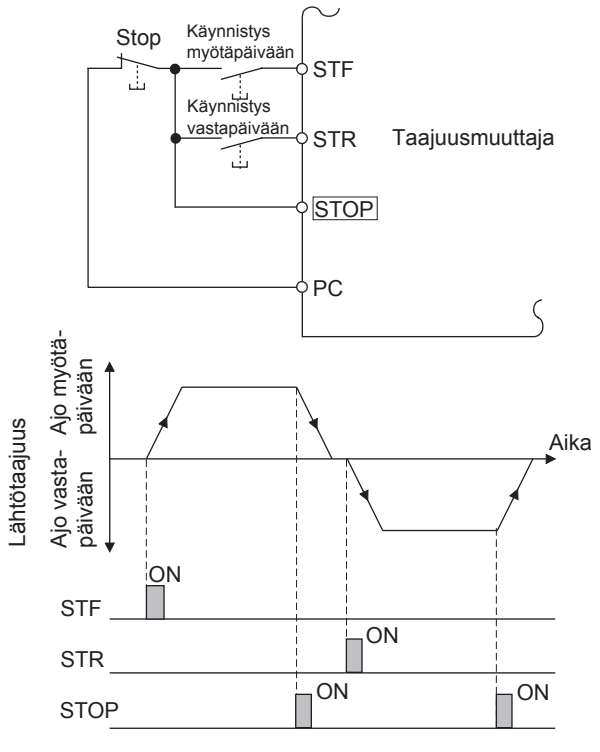
Kun parametrin *250* asetusarvoksi on ohjelmoitu "0 - 100 tai 1000 - 1100", moottori pysähtyy vapaasti rullaten kun käynnistyssignaali avataan.

STF ja STR-signaalit voidaan ohjelmoida vain kyseisille ohjaustuloille.

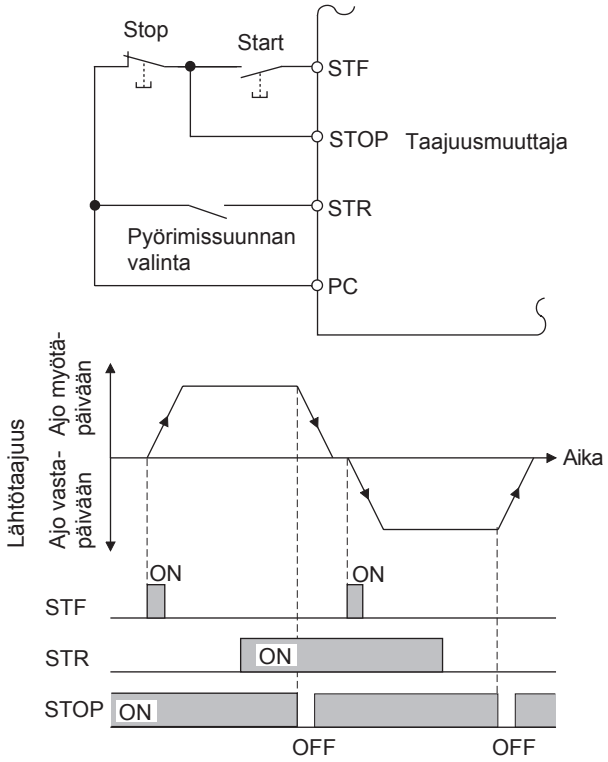
(2) 3-johtiminen käynnistyspiiri (STF, STR ja STOP)

3-johtiminen käynnistyspiiri on käytössä kun STOP-signaali kytketään päälle. Tällöin STF ja STR-tulot toimivat impulsseina ja käynnistys voidaan tehdä esimerkiksi painonapeilla. Vasemmanpuoleisessa esimerkissä suunta kääntyy impulssilla toiseen suuntaan. Moottori pysähtyy rampilla kun stop-painiketta painetaan.

Oikeanpuoleisessa esimerkissä on erona se että suunta annetaan erikseen ja käynnistys erikseen. Suunta kääntyy vasta pysähdyksen jälkeen.



3-johtiminen kytkentäesimerkki *(Pr.250 = "9999")*



3-johtiminen kytkentäesimerkki *(Pr.250 = "8888")*

HUOMAA

STOP-tulo toimii tehdasasetuksena impulssikäynnistyksen pysäytystulona mutta mikä tahansa muu taajuusmuuttajan ohjelmoitava tulo voidaan ohjelmoida STOP-signaaliksi parametreilla *178 - 189* ohjelmoimalla kyseisen tulon asetusarvoksi "25". STOP-signaali ei ole käytössä ryömintäajon aikana (JOG).
Jos MRS-signaali kytketään kun STOP on käytössä, moottori jatkaa käyntiä MRS-signaalin vapauttamisen jälkeen.

(3) Käynnistyssignaalin valinta

STF	STR	*Pr. 250* asetusarvo, taajuusmuuttajan tila	
		0 - 100s, 9999	1000 - 1100s, 8888
OFF	OFF	Pysähdyksissä	Pysähdyksissä
OFF	ON	Käy vastapäivään	
ON	OFF	Käy myötäpäivään	Käy myötäpäivään
ON	ON	Pysähdyksissä	Käy vastapäivään

Taajuusmuuttajan transistori- ja relelähdön ohjelmointi

Taajuusmuuttajan transistori- ja relelähdön toiminta voidaan ohjelmoida lähes vapaasti.

Parametrin numero	Nimi		Tehdas-asetus	Kuvaus	Asettelualue
190	**RUN -liittimen toiminnan valinta**		0	RUN (käyntitieto)	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 - 16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 90, 91, 93*, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 - 116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 190, 191, 193*, 195, 196, 198, 199, 9999
192	**ABC-relelähdön toiminnan valinta**		99	ALM (hälytys)	

Ohjelmoitavissa kun parametri *160 ="0"*.

(1) Lähtösignaalien toiminnat

Seuraavassa taulukossa on selitetty signaalilähtöjen eri toimintavaihtoehdot.
(0 - 99 = normaali logiikka, 100 - 199 = käänteinen logiikka)

Asetus		Nimi	Toiminta	Kuvaus	Asiaan liittyvät parametrit	Lisä-tietoja
Normaali logiikka	Käänteinen logiikka					
0	100	RUN	Käyntitieto	Lähtö aktivoituu kun taajuusmuuttajan lähtötaajuus ylittää parametrilla 13 asetellun tason.		58
1	101	SU	Taajuuden vastaavuus *1	Lähtö aktivoituu kun taajuuden ohjearvon ja oloarvon vastaavuus on saavutettu.	Pr. 41	60
3	103	OL	Ylikuormitus	Lähtö aktivoituu kun momenttirajoitustoiminta aloittaa kuormitusvirran rajoittamisen.	Pr. 22, Pr. 23, Pr. 66, Pr. 148, Pr. 149, Pr. 154	26
4	104	FU	Taajuustarkkailu	Lähtö aktivoituu kun taajuus saavuttaa parametrilla *42 (43)* asetellun tason.	Pr. 42, Pr. 43	60
7	107	RBP	Jarrutuskapasiteetin esivaroitus	Kun regeneratiivinen jarrutus on saavuttanut 85% parametrilla *70* asetellusta käyttöaika-suhteesta, lähtö aktivoituu.	Pr.70	48
8	108	THP	Elektronisen lämpö-releen esivaroitus	Kun 85% taajuusmuuttajan tai moottorin ylikuormituskapasiteetista on saavutettu, lähtö aktivoituu. 100% aktivoi ETHM tai ETHT hälytyksen.	Pr. 9	42
11	111	RY	Käyntivalmis	Lähtö on aktiivinen kun taajuusmuuttaja on käyttövalmis (syöttö kytketty, ei häiriötä).		58
12	112	Y12	Kuormitusvirran ylärajan valvonta	Lähtö aktivoituu kun kuormitusvirta ylittää parametrilla *150* asetellun tason. Lähdöllä on parametrilla *151* aseteltava viiveaika.	Pr. 150, Pr. 151	61
13	113	Y13	Kuormitusvirran alarajan valvonta	Lähtö aktivoituu kun kuormitusvirta alittaa parametrilla *152* asetellun tason. Lähdöllä on parametrilla *153* aseteltava viiveaika.	Pr. 152, Pr. 153	61

Asetus		Nimi	Toiminta	Kuvaus	Asiaan liittyvät parametrit	Lisä-tietoja
Normaali logiikka	Käänteinen logiikka					
14	114	FDN	PID alarajan valvontalähtö	Lähtö aktivoituu PID -säädön aikana jos oloarvo putoaa alle parametrin *132* tason	Pr.127 - Pr.134, Pr.575 - Pr.577	76
15	115	FUP	PID ylärajan valvontalähtö	Lähtö aktivoituu PID -säädön aikana jos oloarvo nousee yli parametrin *131* tason		
16	116	RL	PID pyörimissuunnan indikointilähtö	Lähtö on aktiivinen PID -säädön aikana kun ajo myötäpäivään on päällä.		
25	125	FAN	Puhallinvika	Lähtö aktivoituu kun puhallin ei toimi oikein.	Pr. 244	
26	126	FIN	Jäähdytyslevyn ylikuumenemisen esivaroitus	Lähtö aktivoituu kun taajuusmuuttajan jäähdytyslevyn lämpötila on saavuttanut 85% hälytysrajasta.		89
46	146	Y46	Välipiirijarrutuksen indikointilähtö	Lähtö on aktiivinen silloin kun taajuusmuuttajan välipiirijarrutus on otettu käyttöön ja moottoria jarrutetaan syöttöhäiriötilanteessa.	Pr.261	
47	147	PID	PID -säädön indikointilähtö	Lähtö on aktiivinen silloin kun PID -säätö on päällä.	Pr.127 - Pr.134, Pr.575 - Pr.577	76
64	164	Y64	Automaattikuittaus	Automaattisen hälytyskuittauksen indikointi	Pr.65 - Pr.69	66
70	170	SLEEP	Nukahtamistoiminnon indikointilähtö	Lähtö aktivoituu PID -säädön aikana jos nukahtamistoiminto pysäyttää moottorin.	Pr.127 - Pr.134, Pr.575 - Pr.577	76
90	190	Y90	Taajuusmuuttajan eliniän indikointilähtö	Lähtö aktivoituu kun jokin taajuusmuuttajan komponentti tarvitsee huoltoa.	Pr.255 - Pr.259	
91	191	Y91	Hälytyslähtö 3	Lähtö aktivoituu kun hälytys johtuu virtapiiri- tai kytkentäviasta.		59
93	193	Y93	Lähtökuormituksen ja huoltoajastimen signaalilähtö (pulssi)	Tällä lähdöllä voidaan pulssien keston perusteella määritellä onko taajuusmuuttaja tai sen ohjaama kuorma huollon tarpeessa. Tämä toiminta ei onnistu relelähdöillä.	Pr.555 - Pr.557	
95	195	Y95	Huoltoajastimen signaalilähtö	Lähtö aktivoituu kun parametri 503 saavuttaa parametrin 504 asetusarvon.	Pr.503, Pr.504	
96	196	REM	Ohjelmoitava lähtö	Lähtö aktivoituu eri tilanteissa riippuen parametrien 495 - 497 asetusarvoista.	Pr.495 - Pr.497	
98	198	LF	Varoituslähtö	Lähtö varoittaa ennakkoon esimerkiksi jäähdytyspuhaltimen pysähtymisestä.	Pr.121, Pr.244	
99	199	ALM	Hälytyslähtö	Lähtö aktivoituu kun taajuusmuuttaja pysähtyy jonkin hälytyksen vuoksi. Lähtö sammuu heti kun häiriökuittaus annetaan.		59
9999			Ei toimintoa			

*1 SU -signaalin päälläolo vaihtelee kun nopeutta muutetaan ohjauspanelin säätökiekolla tai analogiaviestillä riippuen siitä kuinka nopeasti ohjearvoa säädetään. Jos kiihdytys- ja jarrutusaika on aseteltu nollaan, SU -lähtö ei aktivoidu nopeusohjetta muutettaessa.

HUOMAA

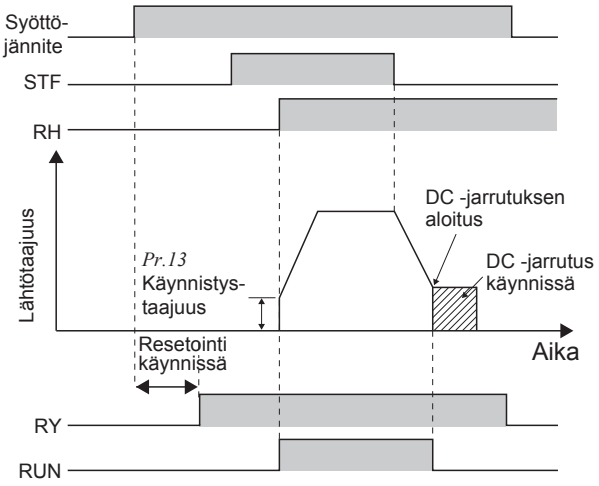
Sama toiminto voidaan ohjelmoida useammalle kuin yhdelle lähdölle samanaikaisesti.

Jotakin toimintoa vastaava lähtö on "vetäneenä" toiminnon aikana jos lähtö on ohjelmoitu positiiviselle logiikalle "0" - "99". Lähtö on vastaavasti lepotilassa toiminnon aikana jos se on ohjelmoitu negatiiviselle logiikalle "100" - "199".

Lähtö ei toimi jos sitä vastaavan parametrin *190 , 192* arvoksi on annettu jokin muu kuin mitä listalta löytyy.

Älä käytä relelähtöä sovellutukseen jossa saattaa tulla nopeasti toistuvia kytkentöjä. Releen elinikä lyhenee.

(2) Taajuusmuuttajan käyntivalmis (RY) ja käyntitieto (RUN)



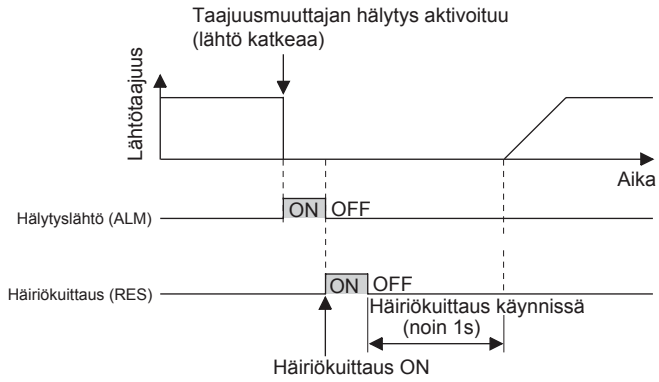
Kun taajuusmuuttaja on käyttökunnossa, RY-signaali on aktiivinen. Lähtö on päällä myös ajon aikana.

Kun taajuusmuuttajan lähtötaajuus nousee yli parametrin *13* asetusarvon, RUN -signaali aktivoituu. Lähtö on pois päältä pysähdyksen ja DC -jarrutuksen aikana.

Muuttajan tila / Lähtö-signaali	Käyntilupa pois ja moottori seis	Käyntilupa päällä mutta moottori ei käy	Käyntilupa päällä ja moottori käy	DC-jarrutus käynnissä	Hälytystilanne tai MRS-signaali päällä	Automaattinen käynnistys hetkellisen verkkokatkon jälkeen		
						Vapaa rullaus		
						Käyntilupa päällä	Käyntilupa pois	Käynnistyy
RY	ON	ON	ON	ON	OFF	ON *1		ON
RUN	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF		ON

*1 Tämä signaali katkeaa alijännitetilanteessa ja verkkokatkoksessa.

(3) Hälytyslähtö (ALM)



Jos taajuusmuuttaja pysähtyy häiriön takia, ALM ja ALM2 -lähdöt aktivoituvat.

(4) ALM3, syöttökontaktorin avaussignaali (Y91)

- Y91 signaali aktivoituu kun taajuusmuuttajan häiriö johtuu johdotusvirheestä tai taajuusmuuttajan sisäisestä häiriöstä. Signaalilähtöä voidaan käyttää syöttökontaktorin avaamiseen.

- Seuraava taulukko selittää tarkemmin mitkä häiriöt aktivoivat ALM3 (Y91) -signaalin.

Ohjelmointiyksikön näyttö		Nimi
E. bE	**E. BE**	Jarrutransistorihäiriö
E. GF	**E.GF**	Lähtöpuolen maasulku
E. LF	**E.LF**	Lähtöpuolen vaihevika
E. PE	**E.PE**	Parametrien tallennusvirhe
E.CPU	**E.CPU**	CPU-häiriö
E.IOH	**E.IOH**	Latausvirran rajoituspiirin häiriö

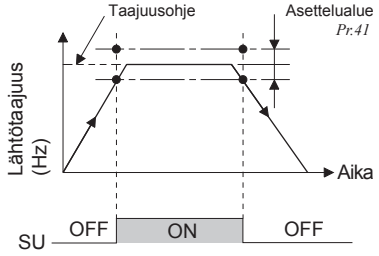
Lähtötaajuuden tarkkailulähdöt (SU, FU, Pr.41 - Pr.43)

Taajuusmuuttajan lähtötaajuudesta saadaan seuraavanlaisia tietoja signaalilähdöillä.

Parametrin numero	Nimi	Tehdas-asetus	Asettelualue	Kuvaus
41	**Taajuuden vastaavuus**	10%	0 - 100%	Aseta taajuusohjearvon/oloarvon vertailuraja.
42	**Taajuustarkkailu**	6Hz	0 - 400Hz	Aseta taajuusraja jolla FU -lähtö aktivoituu.
43	**Taajuustarkkailu vastapäivään ajettaessa**	9999	0 - 400Hz	Aseta taajuusraja jolla FU -lähtö aktivoituu vastapäivään ajettaessa.
			9999	Sama kuin *Pr.42* asetus.

Aseteltavissa kun *Pr.160* = "0".

(1) Taajuuden vastaavuus (SU, *Pr.41*)



Kun taajuusmuuttajan lähtötaajuus on noussut parametrilla 41 asetellun prosenttimäärän päähän taajuuden ohjearvosta, SU -lähtö aktivoituu. Parametrin arvo voidaan ohjelmoida välillä ±1% - ±100%. 100% tarkoittaa tässä tapauksessa taajuuden ohjearvoa.

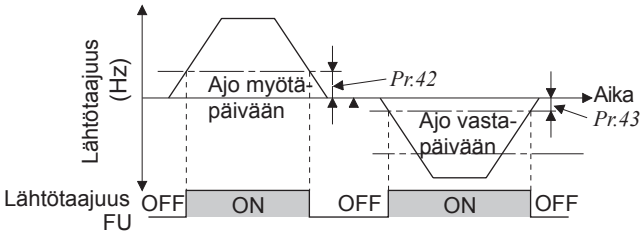
Tämä lähtösignaali voi esimerkiksi varmistaa että moottorin nopeus on noussut riittävälle tasolle ennen muiden laitteiden käynnistämistä.

HUOMAA

Taajuutta indikointien lähtöjen toimintaan vaikuttaa myös moottorin ohjaustapa, vektorisäätö tai normaali jännite/taajuussäätö.

Ohjaustapa	Indikoinnissa käytetty taajuus
V/F -säätö	Lähtötaajuus
Vektorisäätö	Lähtötaajuus ilman jättämänkompensointia

(2) Taajuustarkkailu (FU, *Pr.42, Pr.43)*



Kun taajuusmuuttajan lähtötaajuus nousee yli parametrin 42 tason, taajuustarkkailun signaalilähtö aktivoituu. Tätä lähtöä voidaan käyttää esimerkiksi sähköisen jarrun avaamiseen.

Jos myötä- ja vastapäivään ajettaessa tarvitaan eri taajuusrajaa, voidaan ottaa käyttöön parametri 43. Tämä on hyödyllistä esimerkiksi nosto/laskukäytössä jolloin jarrun avautuminen eri taajuudella ylös tai alas lähdettäessä parantaa nosturin tai hissin käyttäytymistä. Kun parametrin 43 asetusarvo on "9999", taajuusmuuttaja käyttää parametrin 42 arvoa molempiin suuntiin ajettaessa.

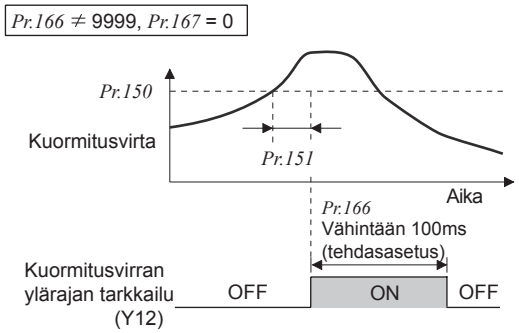
Parametrin numero	Lähtösignaali
42	FU
43	

Kuormitusvirran tarkkailulähdöt (Y12, Y13, Pr.150 - Pr.153, Pr.166, Pr.167)

Taajuusmuuttajan kuormitusvirtaa voidaan indikoida ajon aikana seuraavien signaalilähtöjen avulla.

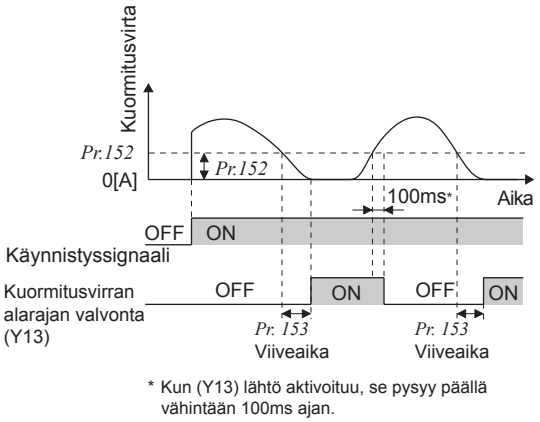
Parametrin numero	Nimi	Tehdas-asetus	Asettelualue	Kuvaus
150	**Kuormitusvirran ylärajan valvonta**	150%	0 - 200%	Aseta valvontalähdön toimintataso. 100% vastaa taajuusmuuttajan nimellisvirtaa.
151	**Ylärajan valvontalähdön viiveaika**	0s	0 - 10s	Aseta ylärajan valvontalähdön viiveaika. Virran tulee olla yli asetellun tason viiveajan verran ennen kuin valvontalähtö aktivoituu.
152	**Kuormitusvirran alarajan valvontalähtö**	5%	0 - 200%	Aseta valvontalähdön toimintataso. 100% vastaa taajuusmuuttajan nimellisvirtaa.
153	**Alarajan valvontalähdön viiveaika**	0.5s	0 - 1s	Aseta alarajan valvontalähdön viiveaika. Virran tulee olla alle asetellun tason viiveajan verran ennen kuin valvontalähtö aktivoituu.
166	**Kuormitusvirran ylärajan valvontalähdön päästöhidastus**	0.1s	0 - 10s	Ylärajan valvontalähdölle voidaan asetella päästöhidastus.
			9999	Ylärajan valvontalähtö jää päälle ja putoaa pois vasta seuraavassa käynnistyksessä.
167	**Taajuusmuuttajan toiminta valvontalähdön aktivoituessa**	0	0	Taajuusmuuttajan toiminta jatkuu ylärajan valvontalähdön aktivoitumisen jälkeen.
			1	Taajuusmuuttaja pysähtyy ja antaa E.CDO hälytyksen kun valvontalähtö aktivoituu.

Aseteltavissa kun *Pr.160* = "0".



(1) Kuormitusvirran ylärajan valvontalähtö, (Y12 signaali, *Pr.150, Pr.151, Pr.166, Pr.167*)

Taajuusmuuttajan kuormitusvirran tarkkailulähdöllä voidaan valvoa esimerkiksi liian suureksi kasvavaa kuormitusmomenttia. Kun kuormitusvirta pysyy yli parametrin *150* tason kauemmin kuin parametrin *151* viiveaika on, kuormitusvirran ylärajan valvontalähtö (Y12) aktivoituu. Taajuusmuuttajan relelähdöt tai transistorilähdöt voidaan ohjelmoida indikoimaan Y12 signaalia. Kun lähtö aktivoituu, se pysyy päällä parametrilla *166* määritellyn ajan. Jos edellä mainitun parametrin arvoksi on aseteltu "9999", lähtö pysyy päällä seuraavaan starttiin asti. Jos parametrin *167* arvoksi on ohjelmoitu "1", E.CDO hälytys tulee näyttöön ja taajuusmuuttajan toiminta pysähtyy virranvalvontalähdön aktivoituessa. Myös hälytystilanteessa Y12 -lähtö pysyy päällä parametrilla *166* määritellyn ajan ja jos parametrin *166* arvo on "9999", lähtö pysyy päällä häiriön kuittaukseen asti.



* Kun (Y13) lähtö aktivoituu, se pysyy päällä vähintään 100ms ajan.

(2) Kuormitusvirran alarajan valvonta *(Pr.152, Pr.153)*

Jos taajuusmuuttajan kuormitusvirta pysyy alle *Pr.152* tason kauemmin kuin *Pr.153* viiveaika on, Y13 kuormitusvirran alarajan valvontalähtö aktivoituu.

Tällä lähdöllä voidaan esimerkiksi ohjata hissin mekaaninen jarru kiinni jos taajuusmuuttajan virta putoaa jostain syystä. Moottori ei välttämättä kehitä tarpeeksi momenttia kuormitusvirran pudotessa ja hissi romahtaa.

Mikä tahansa taajuusmuuttajan ohjelmoitava lähtö voidaan ohjelmoida kuormitusvirran alarajan valvontaan asettelemalla kyseisen lähdön arvoksi "13" tai jos halutaan käänteinen toiminta, "113".

⚠ Varoitus

⚠ Jos tämä signaali toimii mekaanisten vahinkojen ehkäisyssä, älä aseta virtarajaa liian korkealle ja viivettä turhan pitkäksí.

⚠ Tämä valvonta ei saa olla ainoa suojaus erityistä vaaraa aiheuttavissa laitteistoissa vaan on aina käytettävä lisäksi esimerkiksi mekaanista jarrua.

Ohjelmointiyksikön ja AM-analogialähdön toiminnan valinta (Pr. 52, Pr.158, Pr. 170, Pr. 171, Pr. 268, Pr. 563, Pr. 564, Pr. 891)

Taajuusmuuttajan näytön ja analogialähdön toiminnaksi voidaan ohjelmoida useita eri suureita. Parametrilla *52* valitaan näytön ja parametrilla *158* analogialähdön toiminta.

Parametrin Numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus
52 *	**Ohjelmointiyksikön näytön valinta**	0 (lähtötaajuus)	0, 5, 8 - 12, 14, 20, 23 - 25, 52 - 55, 61, 62, 64, 100	Ohjelmointiyksikön näytöllä voidaan monitoroida edellä mainittuja asioita ja tarkemmat selitykset löytyvät jäljempänä.
158 *	**AM-lähdön toiminnan valinta**	1 (lähtötaajuus)	1 - 3, 5, 8 - 12, 14, 21, 24, 52, 53, 61, 62	AM-analogialähdöllä voidaan monitoroida edellä mainittuja asioita ja tarkemmat selitykset löytyvät jäljempänä.
170	**Kumulatiivisen energialaskurin nollaus**	9999	0	Laskuri nollautuu kun parametrin arvoksi valitaan ”0”.
			10	Maksimimäärä kun energiaa luetaan väylän kautta 0 - 9999kWh.
			9999	Maksimimäärä kun energiaa luetaan väylän kautta 0 - 65535kWh.
171	**Käyttötuntilaskurin nollaus**	9999	0, 9999	Laskuri nollautuu kun parametrin arvoksi asetetaan ”0”. Asetusarvolla ”9999” laskuria ei nollata.
268 *	**Monitorinäytön desimaalien valinta**	9999	0	Näyttö toimii kokonaislukujen tarkkuudella.
			1	Näyttö toimii 0.1 tarkkuudella.
			9999	Ei toiminnassa.
563	**Syöttöjännitteen kytkentä-kertojen laskuri**	0	0 - 65535 (vain luettavissa)	Näyttö kertoo kuinka monta kertaa syöttöjännite on kytketty taajuusmuuttajalle. Arvo voidaan ainoastaan lukea mutta ei muuttaa.
564	**Käynnistyskertojen laskuri**	0	0 - 65535 (vain luettavissa)	Näyttö kertoo kuinka monta käynnistystä taajuusmuuttajalla on tehty. Vain luettavissa.
891	**Kumulatiivisen energia-mittarin kerroin**	9999	0 - 4	Tällä parametrilla voidaan määritellä kuinka monta kertaa energiamittaus alkaa alusta ennen kuin se jää näyttämään täyttä lukemaa.
			9999	Ei kertoimia. Laskuri nollautuu heti kun se täyttyy ja laskenta alkaa alusta.

Aseteltavissa kun *Pr.160* = ”0”.

(1) Monitorinäytön listaus *(Pr. 52)*

• Ohjelmointiyksikön näytön ja AM-analogialähdön toiminta voidaan ohjelmoida parametreilla *52* ja *158*.

Monitorinäyttö	Yksikkö	*Pr. 52* asetus		*Pr.158* (AM) asetus	AM-lähdön täysi skaala		Kuvaus
		Oma LED näyttö	PU päänäyttö				
Lähtötaajuus	0.01Hz	0/100		1	*Pr. 55*		Näyttää taajuusmuuttajan lähtötaajuuden.
Kuormitusvirta	0.01A	0/100		2	*Pr. 56*		Näyttää taajuusmuuttajan kuormitusvirran tehollisarvon.
Lähtöjännite	0.1V	0/100		3	200V mallit	400V	Näyttää taajuusmuuttajan lähtöjännitteen.
					400V mallit	800V	
Häiriönäyttö	—	0/100		x	—		Näyttää 8 viimeistä häiriökoodia.
Taajuusohjearvo	0.01Hz	5	*1	5	*Pr. 55*		Näyttää taajuusohjearvon.
DC-välipiirin jännite	0.1V	8	*1	8	200V mallit	400V	Näyttää taajuusmuuttajan DC-välipiirin jännitteen.
					400V mallit	800V	

Monitorinäyttö	Yksikkö	*Pr. 52* asetus		*Pr.158* (AM) asetus	AM-lähdön täysi skaala		Kuvaus
		Oma LED näyttö	PU päänäyttö				
Vastuksiin jarrutuksen ED-suhde	0.1%	9	*1	9	*Pr. 70*		Parametreilla *30* ja *70* aseteltu jarrutuksen käyttöaikasuhde.
Elektronisen lämpöreleen kuormitustilanne	0.1%	10	*1	10	100%		Displays the thermal cumulative value on the assumption that the thermal operation level is 100% (Larger thermal between the motor thermal and transistor thermal).
Kuormitusvirran huippuarvo	0.01A	11	*1	11	*Pr. 56*		Näyttää kuormitusvirran huippuarvon. Arvo nollautuu jokaisessa käynnistyksessä.
DC-välipiirijännitteen huippuarvo	0.1V	12	*1	12	200V mallit	400V	Näyttää DC-välipiirijännitteen huippuarvon. Arvo nollautuu jokaisessa käynnistyksessä.
					400V mallit	800V	
Lähtöteho	0.01kW	14	*1	14	2 x muuttajan nimellisteho		Näyttää taajuusmuuttajan lähtötehon.
Ohjaustulojen tila	—	—	*1	x	—		Näyttää taajuusmuuttajan ohjaustulojen tilan.
Signaalilähtöjen tila	—		*1	x	—		Näyttää taajuusmuuttajan signaalilähtöjen tilan.
Taajuusmuuttajan käyttötuntilaskuri *2 , *5	1h	20		x	—		Näyttää kuinka monta tuntia syöttöjännite on ollut kytkettynä taajuusmuuttajaan. Arvo voidaan lukea parametrista *563* ja lukeman 65535h jälkeen se nollautuu.
Analogialähdön referenssijännite	—	—		21	—		Liitin AM: Lähtö 10V
Moottorin käyttötuntilaskuri *2, *3, *5	1h	23		x	—		Näyttää kuinka monta tuntia moottori on ollut käynnissä.. Arvo voidaan lukea parametrista *564* ja lukeman 65535h jälkeen se nollautuu. Arvo voidaan nollata parametrilla *171*.
Moottorin kuormituskerroin	0.1%	24		24	200%		Näyttää moottorin kuormitustilanteen. 100% vastaa taajuusmuuttajan nimellisvirtaa.
Energiamittaus *5	0.01kWh *4	25		x	—		Näyttää kumulatiivisen energiankulutuksen. Arvo voidaan nollata parametrilla *170*.
PID asetusarvo	0.1%	52		52	100%		Näyttää PID-säätökäytössä asetusarvon, prosessista mitatun ohjearvon tai edellisten poikkeaman.
PID oloarvo	0.1%	53		53	100%		
PID poikkeama	0.1%	54		x	—		
Ohjaustulojen ja signaalilähtöjen tila	—	55	x	x	—		Näyttää taajuusmuuttajan ohjaustulojen ja signaalilähtöjen tilan taajuusmuuttajan LED-näytöllä.
Moottorin terminen kuormitustilanne	0.1%	61		61	100%		Näyttää moottorin termisen kuormitustilanteen. (Moottorin ylikuorma (E.THM) = 100%)
Taajuusmuuttajan terminen kuormitustilanne	0.1%	62		62	100%		Näyttää transistorimodulista mitatun lämpötilaan perustuvan kuormitustilan. (Muuttajan ylikuorma (E.THT) = 100%)
PTC termistorin resistanssi	0.01kΩ	64		x	—		Näyttää 2-tuloon kytkentyn PTC-termistorin vastusarvon kun toiminta on aktivoitu. (0.10kΩ - 31.5kΩ)

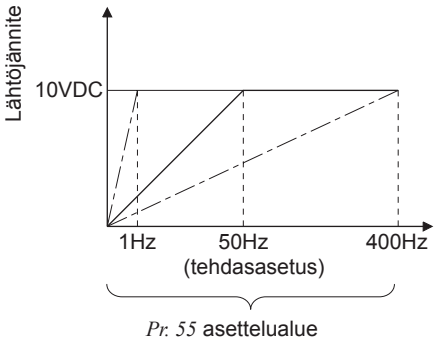
AM-analogialähdön referenssiarvot (Pr.55, Pr.56)

D700-sarjan taajuusmuuttajissa on analogialähtö 0 - 10VDC. AM-lähdön maksimia vastaava referenssivirta tai -taajuus asetellaan parametreilla *55* ja *56*.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus
55*	**Taajuusnäytön maksimiarvo**	50Hz	0 - 400Hz	Tällä taajuusarvolla AM-analogialähtö antaa ulos täyden 10V jännitteen.
56*	**Virtanäytön maksimiarvo**	Taajuusmuuttajan nimellisvirta	0 - 500A	Tällä virta-arvolla AM-analogialähtö antaa ulos täyden 10V jännitteen.

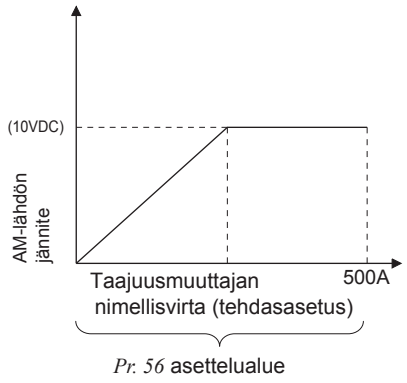
Aseteltavissa kun *Pr.160* = ”0”.

(1) Taajuusnäytön maksimiarvo (*Pr. 55*)



- Analogialähtöä voidaan käyttää esimerkiksi taajuus- tai virtatiedon siirtämiseksi logiikan analogiakortille tai ulkoiselle 10VDC mittarille.
- Aseta parametrin *55* arvoksi taajuus, jolla AM-analogialähtö antaa ulos täyden 10V jänniteviestin.
- Lähtö on lineaarinen.

(2) Virtanäytön maksimiarvo (*Pr. 56*)



- Aseta parametrin *56* arvoksi virta, jolla AM-analogialähtö antaa ulos täyden 10V jänniteviestin.

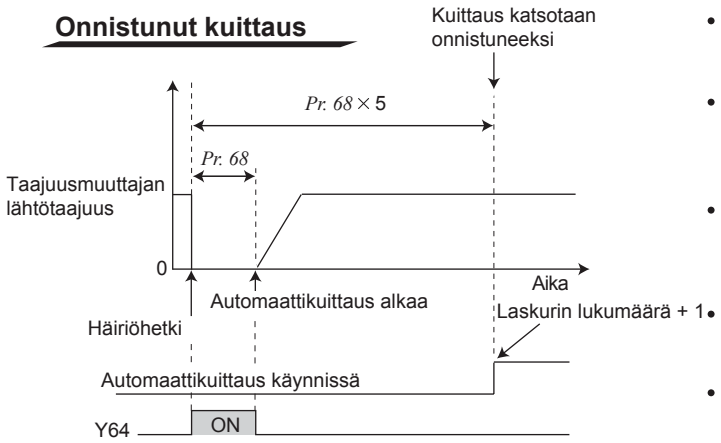
Automaattinen häiriökuittaus (Pr.65, Pr.67 - Pr.69)

Taajuusmuuttajalle voidaan ohjelmoida automaattinen häiriökuittaustoiminta joka resetoi halutut hälytykset ohjelmoidun viiveen jälkeen. Myös kuittauskertojen määrä on valittavissa.

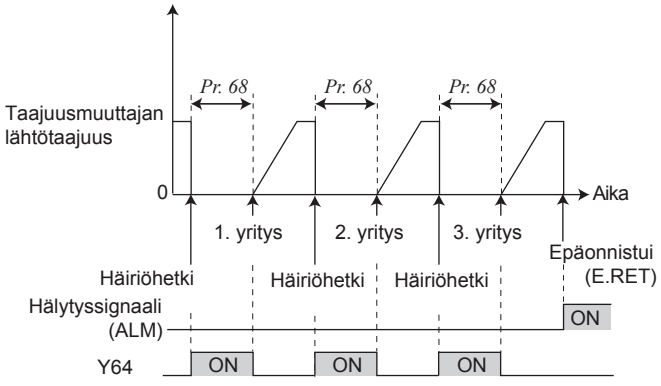
Parametrin numero	Nimi	Tehdas-asetus	Asettelualue	Kuvaus
65	**Automaattinen hälytyskuittaus**	0	0 - 5	Valittu hälytysryhmä kuitataan.
67	**Automaattisten hälytyskuittausten lukumäärä**	0	0	Automaattinen häiriökuittaus ei ole päällä.
			1 - 10	Automaattikuittausten yritysten lukumäärä. Hälytyslähtö ei aktivoidu automaattikuittauksen aikana.
			101 - 110	Automaattikuittausten yritysten lukumäärä. Hälytyslähtö toimii automaattikuittauksen aikana.
68	**Automaattisen hälytyskuittauksen odotusaika**	1s	0.1 - 600s	Odotusaika, jonka taajuusmuuttaja odottaa häiriön jälkeen ennen kuin automaattikuittaus suoritetaan.
69	**Automaattikuittauksen laskurin nollaus**	0	0	Asetusarvolla “0” tyhjennetään onnistuneiden kuittausten laskuri.

Aseteltavissa kun*Pr.160* = "0".

Onnistunut kuittaus



Epäonnistunut kuittaus



- Automaattinen hälytyskuittaus yrittää resetoida hälytyksen kun parametrilla *68* määritelty aika on kulunut.
- Parametrin *67* asetusarvolla “0” automaattinen hälytyskuittaus ei ole käytössä. Parametrilla *67* määritellään kuinka monta kertaa kuittausta yritetään.
- Jos hälytys toistuu ja uudelleenyritysten lukumäärä ylittyy, taajuusmuuttaja jää lopullisesti häiriötilaan ja antaa E.RET häiriökoodin.
- Parametrilla *68* määritellään aika, jonka taajuusmuuttaja odottaa ennen automaattisen häiriökuittauksen aloittamista.
- Parametrin *69* kautta voidaan lukea kuinka monta onnistunutta automaattikuittausta taajuusmuuttaja on suorittanut. Onnistunut häiriökuittaus edellyttää että taajuusmuuttaja pysyy päällä 5 x parametrilla *68* määritellyn ajan. Laskuri voidaan nollata asettamalla parametrin arvoksi “0”.
- Automaattikuittauksen aikana on saatavissa signaalilähtö Y64. Taajuusmuuttajan relelähdön tai transistorilähdön toiminta pitää tällöin ohjelmoida kyseiseen toimintaan.

- Parametrilla *65* voidaan määritellä alla olevan taulukon mukaisesti mitä hälytyksiä automaattikuittaus resetoi. Esimerkiksi asetusarvolla “1” kuitataan pelkästään ylivirtahälytykset.
  - Tarkoittaa että kyseinen hälytys kuitataan automaattisesti.

Kuitattava hälytys	*Pr. 65* asetus					
	0	1	2	3	4	5
E.OC1	●	●		●	●	●
E.OC2	●	●		●	●	
E.OC3	●	●		●	●	●
E.OV1	●		●	●	●	
E.OV2	●		●	●	●	
E.OV3	●		●	●	●	
E.THM	●					
E.THT	●					
E. BE	●				●	
E. GF	●				●	
E.OHT	●					
E.PTC	●					
E.OLT	●				●	
E. PE	●				●	
E.ILF	●				●	
E.CDO	●				●	

HUOM

- **Moottorin tai jarruvastuksen terminen lämpörelerekisteri ei nollaudu automaattisen häiriökuittauksen aikana kuten manuaalisessa resetoinnissa.**
- **E.PE hälytystä ei voida kuitata automaattisesti.**

⚠ VAROITUS

⚠ **Automaattinen häiriökuittaus käynnistää koneen ilman varoitusta. Jos tätä toimintoa käytetään, on oltava ehdottoman varma ettei koneen käynnistymisestä aiheudu vaaraa. Lisäksi koneeseen tulee lisätä varoituskyltit tai tarrat.**

Moottorilähdön ja syötön vaiheiden valvonta (Pr.251, Pr.872)

Taajuusmuuttajan syöttöpuolen ja moottorilähdön vaihdeiden valvonta voidaan ohjelmoida erikseen päälle ja pois. Jos vaihevahti on aktivoitu, molemmista vioista saadaan eriteltu häiriökoodi.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus
251	Moottorilähdön vaiheiden valvonta	1	0	Valvonta pois käytöstä
			1	Valvonta päällä
872 *	Syötön vaihevalvonnan valinta	1	0	Valvonta pois käytöstä
			1	Valvonta päällä

Aseteltavissa kun *Pr.160*= "0".
* Vain 3-vaihesyöttöisissä malleissa.

(1) Moottorilähdön vaiheiden valvonta *(Pr.251)*

• Kun parametrin *251* asetusarvo on “0”, lähtöpuolen vaihevalvonta on pois päältä ja E.LF hälytys pois käytöstä.

(2) Syötön vaihevalvonnan valinta *(Pr.872)*

• Kun parametrin 872 asetusarvo on “1”, syöttöpuolen vaiheiden valvonta on päällä ja E.ILF hälytys aktivoituu kun jokin syöttävistä vaiheista on pois yli sekunnin ajan yhtäjaksoisesti.

HUOM

- **FR-D740-taajuusmuuttaja voi toimia kevyillä kuormilla myös kahdella vaiheella. Kaksivaiheisuus kuitenkin saattaa rasittaa taajuusmuuttajaa ja sen elinikä lyhenee. On suositeltavaa käyttää vaiheen puuttumisen valvontaa joka antaa hälytyksen heti kun syötössä on vika.**

4.13.3 Maasulun valvonta käynnistyshetkellä (Pr. 249)

Voit valita parametrilla onko maasulun valvonta käynnistyshetkellä aktiivinen vai pois toiminnasta. Valvonta toimii vain käynnistyshetkellä. Jos maasulku syntyy kesken ajon, suojaus ei toimi. Maasulun häiriökoodi on E.GF.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus
249	Maasulun valvonta käynnistyshetkellä	1	0	Valvonta ei ole käytössä
			1	Valvonta aktivoitu

Aseteltavissa kun*Pr.160*= "0".

HUOM

- Maasulun valvonta aiheuttaa jokaiseen käynnistykseen noin 20ms viiveen.
- FR-D740-120 ja isommilla muuttajilla maasulun valvonta ei välttämättä toimi jos moottori on pienempi kuin taajuusmuuttaja.
- Jos maasulkuhälytys E.GF aktivoituu, moottorikaapelille ja moottorille on aina tehtävä eristysvastustesti ennen kuin maasulun valvontaa ohjelmoidaan pois päältä. Jos valvonta on ohitettu ja moottori on todella viallinen, taajuusmuuttaja saattaa tuhoutua.

Moottorin akustinen ääni, EMI-tasot, mekaaninen resonanssi

Käyttötarkoitus	Asetettavat parametrit		Lisätietoja
Moottorin melutason pienentäminen Radiotaajuisten häiriöiden pienentäminen	**Kytkentätaajuus ja Soft-PWM-toiminta**	**Pr. 72, Pr. 240, Pr. 260**	
Mekaanisen resonanssin vähentäminen	**Momentin tasoitustoiminta**	**Pr. 653**	

PWM-kytkentätaajuus ja soft-PWM-toiminta (param. 72, 240 ja 260)

Voit vaikuttaa moottorin akustiseen ääneen.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus
72 *	**PWM-kytkentätaajuus**	1	0 - 15	PWM-kytkentätaajuus on muutettavissa. Asetusarvo " 0" vastaa 0.7kHz ja " 15" vastaa14.5kHz.
240 *	**Soft-PWM-toiminnan valinta**	1	0	Soft-PWM-toiminta ei ole päällä
			1	Kun parametrin 72 asetusarvo on 0 - 5, Soft-PWM on toiminnassa.
260	**PWM-kytkentätaajuuden automaattinen pudotus**	0	0	PWM-kytkentätaajuus on vakio kuormasta riippumatta. *Pr. 72* ≥ "3"), alle 85 %:n kuormalla.
			1	Pudottaa PWM-kytkentätaajuutta automaattisesti kuorman kasvaessa.

Yllä olevat parametrit on mahdollista asettaa, kun *Pr.160 parametrinäytön valinta* = "0".

* Taulukon parametrien asetukset on mahdollista muuttaa moottorin pyöriessä, vaikka parametrin 77 (Ohjelmoinnin esto/ON-LINE-ohjelmointi) arvo olisi "0" (asetusarvo)

(1) PWM-kytkentätaajuuden muuttaminen *(Pr. 72)*

- Voit muuttaa taajuusmuuttajan kytkentätaajuutta.
- Kytkentätaajuuden muuttamisella on vaikutusta mekaaniseen resonanssiin ja vuotovirtoihin.

(2) Soft-PWM-toiminta *(Pr. 240)*

- Soft-PWM-toiminta muuttaa moottorin äänen metallisesta vähemmän häiritseväksi.

(3) PWM-kytkentätaajuuden automaattinen madallustoiminto *(Pr. 260)*

- Kun taajuusmuuttajaa ajetaan jatkuvassa käytössä yli 85 %:n tai suuremmalla kuormalla ja hakkuritaajuudeksi on asetettu yli 3 kHz *(Pr. 72* ≥ "3"), taajuusmuuttaja pudottaa sitä automaattisesti 2 kHz:iin suojatakseen transistorimoduulia. (Moottorin melutaso kasvaa, mutta tässä tapauksessa se ei ole vika.)
- Kun *Pr. 260* = "0" (asetusarvo), kytkentätaajuus muuttuu vakioksi (*Pr. 72* asetus) riippumatta kuormasta, ja moottorin melu muuttuu tasaiseksi.

HUOM!

- **Matala PWM-kytkentätaajuus pienentää taajusmuuttajan aiheuttamia radiotaajuisia häiriöitä, mutta lisää moottorin akustista melua.**
- **Kun PWM-kytkentätaajuudeksi asetetaan 1kHz tai alle (*Pr.72* ≤ 1), nopea virtaraja saattaa ohittaa momentin-rajoituksen toiminnan lisääntyvien virtapiikkien takia. Tämän seurauksena moottorin momentti voi olla riittämätön. Siinä tapauksessa aseta nopea virtaraja -toiminta pois päältä käyttäen parametria *Pr. 156 Momentinrajoituksen toiminnan valinta*.**

Asiaan liittyvät parametrit

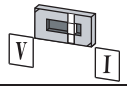
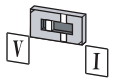
Pr. 156 Momenttirajoituksen toiminnan valinta

Taajuuden asetus analogiatulolla (liittimet 2, 4)

Käyttötarkoitus	Asetettavat parametrit		Lisätietoja
Jännite-/virtatulon valinta (liittimet 2, 4) Moottorin suunnanvaihto analogia-tulolla	**Analogiatulon toiminnan valinta**	**Pr. 73, Pr. 267**	*70*
Analogiatulon säätö (kalibrointi), taajuus ja jännite (virta)	**Analogiasignaalin offsetin ja vahvistuksen asettelu**	**Pr. 125, Pr. 126, Pr. 241, C2 - C7 (Pr. 902 - Pr. 905)**	*71*

Analogiatulon toiminnan valinta (param. 73, param. 267)

Voit valita toiminnon, joka vaihtaa moottorin pyörimissuunnan eteen-/taaksepäin analogiatulon ja tulosignaalin arvosta riippuen.

Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelu-alue	Kuvaus	
73	**Analogiatulojen toiminnan valinta**	1	0	Liittimen 2 signaali 0 - 10 V	Suunnanvaihtotoiminto poissa
			1	Liittimen 4 signaali 0 - 5 V	
			10	Liittimen 4 signaali 0 - 10 V	Suunnanvaihtotoiminto päällä
			11	Liittimen 2 signaali 0 - 5 V	
267	**Analogiatulo 4 valinta**	0		**Jännite/virtatulon kytkin**	**Kuvaus**
			0		Liittimen 4 signaali 4 - 20 mA
			1		Liittimen 4 signaali 0 - 5 V
			2		Liittimen 4 signaali 0 - 10 V

Yllä olevat parametrit voidaan asettaa, kun parametri 160 Parametrinäytön valinta = “0”

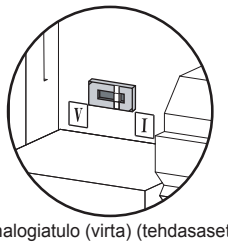
(1) Analogiatulon määrittelyn valinta

- Liittimen 2 analogiasignaaliksi (jännite) valittavissa 0 - 5V (tehdasarvo) tai 0 - 10V.
- Analogiatulo 4 signaaliksi voidaan valita jännite 0-5/0-10V tai virtaviesti 4-20mA.

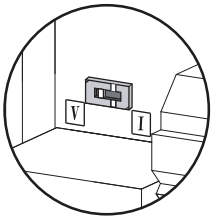
- Liittimen 4 toiminta-arvot muuttuvat virta/jännitetulon kytkimen asetusten mukaisesti

Jännitetulo: Sisäänmenoresistanssi 10kΩ ± 1k Ω
Suurin sallittu tulojännite
20VDC

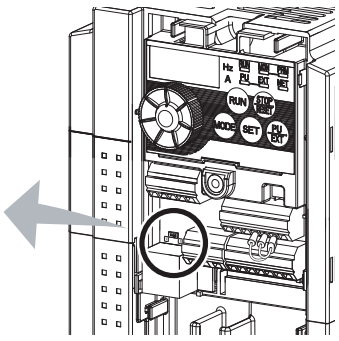
Virtatulo: Sisäänmenoresistanssi 233 Ω ± 5 Ω
Suurin sallittu tulojännite
30mA



Analogiatulo (virta) (tehdasasetus)



Analogiatulo (jännite)



Taajuusohjearvojen poikkeaman ja vahvistuksen asettelu. (Pr.125, Pr.126, Pr.241, C2(Pr.902) - C7(Pr.905))

Seuraavilla parametreilla voit asetella taajuusmuuttajan analogiaohjearvojen minimi- ja maksimitasojen taajuudet ja ohjearvosignaalit täysin vapaasti.

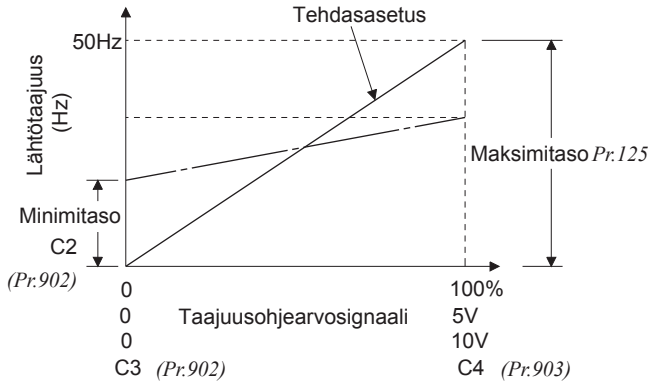
Analogiatulon 4 toiminta 0 - 5VDC, 0 - 10VDC tai 0 - 20mA valitaan parametrilla 267 sekä V/I valintakytkimellä.

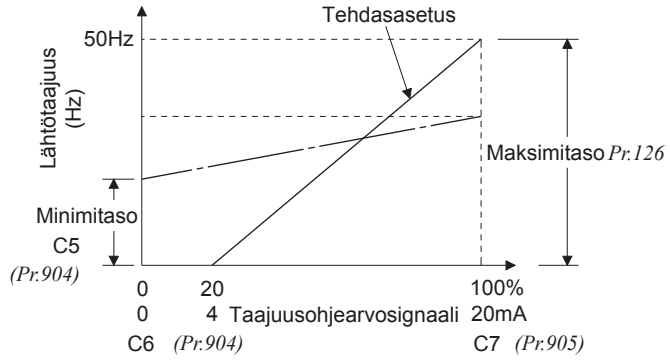
Parametrin numero	Nimi	Tehdasasetus	Asettelualue	Kuvaus
125	**Analogiatulo 2 maksimitason kalibrointi (maksimitaajuus)**	50Hz	0 - 400Hz	Aseta analogiatulo 2 maksimiohje-arvoa vastaava taajuus.
126	**Analogiatulo 4 maksimitason kalibrointi (maksimitaajuus)**	50Hz	0 - 400Hz	Aseta analogiatulo 4 maksimiohje-arvoa vastaava taajuus.
241 *1, 3	**Analogianäytön toiminnan valinta**	0	0	%-näyttö. Analogiaviestit voidaan näyttää prosentteina tai virtana ja jänniteenä
			1	V/mA-näyttö. Analogiaviestit voidaan näyttää prosentteina tai virtana ja jänniteenä
C2(902) *1, 2	**Analogiatulo 2 minimitason kalibrointi (minimitaajuus)**	0Hz	0 - 400Hz	Aseta analogiatulo 2 minimimiohje-arvoa vastaava taajuus.
C3(902) *1, 2	**Analogiatulo 2 minimitason kalibrointi (minimiohjearvo)**	0%	0 - 300%	Aseta analogiatulo 2 minimiohje-arvoa vastaava signaalitaso.
C4(903) *1, 2	**Analogiatulo 2 maksimitason kalibrointi (maksimiohjearvo)**	100%	0 - 300%	Aseta analogiatulo 2 maksimiohje-arvoa vastaava signaalitaso.
C5(904) *1, 2	**Analogiatulo 4 minimitason kalibrointi (minimitaajuus)**	0Hz	0 - 400Hz	Aseta analogiatulo 4 minimimiohje-arvoa vastaava taajuus.
C6(904) *1, 2	**Analogiatulo 4 minimitason kalibrointi (minimiohjearvo)**	20%	0 - 300%	Aseta analogiatulo 4 minimiohje-arvoa vastaava signaalitaso.
C7(905) *1, 2	**Analogiatulo 4 maksimitason kalibrointi (maksimiohjearvo)**	100%	0 - 300%	Aseta analogiatulo 4 maksimiohje-arvoa vastaava signaalitaso.

*1 Aseteltavissa kun parametri *160* = "0"

*2 Suluissa olevat parametrit ovat näkyvissä kun käytetään FR-PU04 ohjelmointiyksikköä.

*3 Tämä parametri voidaan asetella vaikka parametrin asetusarvo on "0".





(1) Maksimitaajuuden asettelu *(Pr.125, Pr.126)*

- Parametreilla *125* ja *126* voidaan asetella lähtötaajuus joka vastaa 2 ja 4 -tuloihin kytkettyjen analogiaviestien maksitasoa. *C*-kalibrointiparametreja ei tarvitse muuttaa.

(2) Analogiasignaalien kalibrointi *(C2(Pr.902) - C7(Pr.905))*

- Kalibrointiparametreilla voidaan skaalata analogiatulojen minimi- ja maksimiarvot vastaamaan tiettyä taajuutta.
- 2 analogiatulon ohjearvon minimitasoa vastaava taajuus asetellaan parametrilla *C2 (Pr.902)*. Tehdasasetuksena on 0Hz 0V ohjearvolla.
  4 analogiatulon ohjearvon minimitasoa vastaava taajuus asetellaan parametrilla *C5 (Pr.904)*. Tehdasasetuksena on 0Hz 4mA ohjearvolla.
- Parametrilla *125* asetellaan 2 analogiatulon maksimiohjearvoa vastaava taajuus ja vastaavasti parametrilla *126* 4 analogiatulon maksimitaajuus.
- Ohjearvoparametrien asettelulle on 3 eri asetustapaa.
  (a) Jännite voi olla kytkettynä taajuusmuuttajan liittimiin ja ohjearvo luetaan kalibroinnissa.
  (b) Jännite voi olla kytkettynä taajuusmuuttajan liittimiin mutta sitä ei lueta kalibroinnissa. Ohjearvosignaalin tasot määritellään käsin syöttämällä.
  (c) Signaaleja ei varsinaisesti kalibroida vaan syötetään pelkästään minimi/maksimitaajuus.

HUOMAA

Kun jännite ja virtaohjaustulojen asetuksia on muutettu parametreilla 73 ja 267 , suorita ohjearvojen kalibrointi.

(3) Analogianäytön toiminnan valinta *(Pr.241)*

Analogianäyttö voidaan ohjelmoida näkymään prosentteina tai jännitteenä ja milliampeereina. Riippuen siitä, mikä analogiaviesti on käytössä ja miten analogianäyttö on ohjelmoitu, näyttö on alla olevan taulukon mukainen.

Analogiaviesti (tulot 2 ja 4)	***Pr. 241 = 0 (tehdasasetus)***	***Pr. 241* = 1**
0 - 5V	0 - 100% näyttö, 0.1% tarkkuudella	0 - 5V näyttö, 0.01V tarkkuudella
0 - 10V	0 - 100% näyttö, 0.1% tarkkuudella	0 - 10V näyttö, 0.01V tarkkuudella
4 - 20mA	0 - 100% näyttö, 0.1% tarkkuudella	0 - 20mA näyttö, 0.01mA tarkkuudella

(4) Taajuusohjearvosignaalin maksimitason kalibrointi ohjearvon ollessa kytkettynä.

(a) Tällä asetustavalla saadaan tarkka lopputulos sillä ohjearvon virheet mahdollisten jännitehäviöiden takia korjaantuvat automaattisesti kun ohjearvo luetaan liittimistä.

Toiminta	Näyttö
1. Varmista seuraavat asiat jos taajuusmuuttajan parametrit ovat tehdasasetuksissa. • Taajuusmuuttajan pitää olla pysähdyksissä. • Siirry PU-tilaan (PU/EXT) näppäimellä.	
2. Siirry (MODE) näppäimellä parametrien asetteluun.	(MODE) ⇨ (Viimeksi asetellun parametrin numero tulee näkyviin)
3. Hae	
4. Paina (SET) näppäintä. Näyttöön tulee C - - -	(SET) ⇨ (C1 - C7 asettelu mahdollinen.)
5. Hae C. 4 (C. 7) riippuen siitä kumpaa tuloa ollaan kaliboimassa.	2 tulo 4 tulo
6. Paina (SET) näppäintä jolloin analogiasignaalin oloarvo tulee näyttöön (%).	(SET) ⇨ Analogiaviestin oloarvo prosentteina ilmestyy näytölle.
7. Säädä viimeistään tässä vaiheessa analogiaviesti täysille. Näytön prosenttiluvun pitäisi nousta lähelle 100%.	⇨ *

*Lukeman pitäisi olla jännitehäviöistä huolimatta lähellä 100% kun ohjearvo on säädetty maksimiin.

HUOMAA

Älä koske säätökiekkoon kohdan 6 jälkeen ennen kuin kalibrointi on suoritettu loppuun.

8. Hyväksy (SET) näppäimellä uusi asetus. (SET) ⇨ 2 tulo 4 tulo

Vilkkuu...asetus valmis!!

- Kiertämällä säätöpyörää voit siirtyä muihin C-kalibrointiparametreihin.
- Paina (SET) näppäintä kerran jos haluat takaisin kohtaan C - - - .
- Paina SET näppäintä kahdesti jos haluat siirtyä seuraavaan parametriin Pr.CL .

HUOMAA

Jos ohjearvon minimi- ja maksimitasoja koitetaan asetella liian lähelle toisiaan, (Er3) virhekoodi ilmestyy näyttöön kun asetusarvoa yritetään hyväksyä.

(4) Taajuusohjearvosignaalin maksimitason kalibrointi kun ohjearvo ei ole kytkettynä.

(b) Tällä asetustavalla voidaan suorittaa likimääräinen asettelun kun ohjearvoa ei ole kytketty tai saatavilla.

Toiminta	Näyttö
1. Varmista seuraavat asiat jos taajuusmuuttajan parametrit ovat tehdasasetuksissa. • Taajuusmuuttajan pitää olla pysähdyksissä. • Siirry PU-tilaan (PU/EXT) näppäimellä.	
2. Siirry (MODE) näppäimellä parametrien asetteluun.	(MODE) ⇨ P. 0 (Viimeksi asetellun parametrin numero tulee näkyviin)
3. Hae C. . .	⇨ C. . .
4. Paina (SET) näppäintä. Näyttöön tulee C - - -	(SET) ⇨ C - - - (C1 - C7 asettelu mahdollinen.)
5. Hae C. 4 (C. 7) riippuen siitä kumpaa tuloa ollaan kaliboimassa.	⇨ C 4 (2 tulo) C 7 (4 tulo)
6. Paina (SET) näppäintä jolloin analogiasignaalin oloarvo tulee näyttöön (%).	(SET) ⇨ 0.0 (Hz/A/V) Analogiaviestin oloarvo prosentteina ilmestyy näytölle.
7. Säädä lukema 100% tasolle joka vastaa täyttä analogiaohjearvon määrää.	⇨ 100 (Hz/A/V)
8. Hyväksy (SET) näppäimellä uusi asetus.	(SET) ⇨ 100 (Hz/A/V) ↔ C 4 (2 tulo) / C 7 (4 tulo) Vilkkuu...asetus valmis!!

- Kiertämällä säätöpyörää voit siirtyä muihin C-kalibrointiparametreihin.
- Paina (SET) näppäintä kerran jos haluat takaisin kohtaan C - - - .
- Paina (SET) näppäintä kahdesti jos haluat siirtyä seuraavaan parametriin PrCL .

HUOMAA

Painamalla kohdan 6 jälkeen, voit varmistaa nykyisen asetuksen. Kohdan 7 jälkeen tämä ei enää onnistu.

PARAMETRILLA 125 ASETELLAAN MAKSIMITAAJUUS KUN NOPEUSOHJE ON JÄNNITEVIESTI (TULO 2).
PARAMETRILLA 126 ASETELLAAN MAKSIMITAAJUUS KUN NOPEUSOHJE ON VIRTAVIESTI (TULO 4).

(c) Maksimitaajuuden asettelu ilman ohjearvoviestin kalibrointia. Esimerkissä maksimitaajuus muutetaan 50 hertsistä 60 hertsiin. Tämä asetustapa riittää jos nopeuden ei tarvitse olla aivan täsmälleen aseteltun mukainen.

Toiminta	Näyttö
1. Hae P.125 tai P.126	
2. Paina SET näppäintä jolloin nykyinen asetusarvo tulee näkyviin.	
3. Muuta uudeksi asetusarvoksi 60.00Hz.	
4. Hyväksy SET näppäimellä uusi asetus.	Vilkkuu...asetus valmis !!
5. Toiminnan tarkastus Paina MODE näppäintä kahdesti jolloin taajuusmuuttaja siirtyy takaisin monitorinäyttöön.	
6. Kytke taajuusmuuttajaan täysi ohjearvo ja käynnistä muuttaja. Nopeuden pitäisi nousta noin 60 hertsiin.	

HUOMAA

1. Parametrien *C4 (Pr.903)* ja *C7 (Pr.905)* asettelu ei vaikuta parametrin *20* asetukseen.
2. Jos kalibroinnissa käytetään FR-PU04/07 ohjelmointilaitetta, ohjeet löytyvät kyseisen panelin omasta käsikirjasta.
3. Kun halutaan ajaa yli 120Hz taajuutta, on nostettava myös parametrin *18* asetusarvoa. Parametri *18* toimii yläkierrosrajoittimena suurilla nopeuksilla.
4. Aseta minimitaajuus parametreilla *C2 (Pr.902)* tai *C5 (Pr.904)* riippuen siitä kumpaa analogiatuloa käytetään.

⚠ VAROITUS

⚠ Jos minimitaajuudeksi on aseteltu jokin muu kuin "0", varmista ettei tästä aiheudu vaaratilannetta. Moottori käynnistyy heti kun käynnistyssignaali annetaan vaikka ohjearvoa ei olisi kytkettynä.

Erikoistoiminnot ja taajuusasettelu

PID -säätö (Pr. 127 - Pr. 134, Pr. 575 - Pr. 577)

Taajuusmuuttajalla voidaan säätää suoraan prosessia sisäänrakennetulla PID -säätimellä. Esimerkkinä voidaan mainita pumppujen ja puhaltimien vakiopainesäätö. Prosessin ohjearvo voidaan tuoda analogiaviestinä 2 -tuloon tai se voidaan ohjelmoida suoraan taajuusmuuttajalle. Prosessin oloarvo tuodaan analogiaviestinä 4 -liittimeen.

Parametrin numero	Nimi	Tehdas-asetus	Asettelualue	Kuvaus		
127	**PID -säädön automaattinen vaihtotaajuus**	9999	0 - 400Hz	Tällä parametrilla asetellaan vaihtotaajuus, jolla taajuusmuuttaja siirtyy automaattisesti PID -säätöön.		
			9999	Ei automaattista vaihtotoimintaa		
128	**PID -säädön toiminta**	0	0	PID-säätö ei käytössä		
			20	PID käänteinen	Prosessiviesti (liittimeen 4) asetusarvo (liittimeen 2 tai Pr.133)	
			21	PID suora		
			40	PID käänteinen	Lisäysmetodi kiinteä	Tanssijasäätö
			41	PID suora		
			42	PID käänteinen	Lisäysmetodi suhde	
			43	PID suora		
129 *1	**PID kaistan leveys**	100%	0.1 - 1000%	Jos kaistanleveys on kapea (parametriasetus pieni), säätö reagoi rajusti pieneen prosessiarvon muutokseen. Pienellä asetusarvolla saavutetaan nopea vasteaika, mutta säädöstä voi tulla rauhaton ja epävakaa. Vahvistus Kp = 1/kaistanleveys		
			9999	Ei suhdesäätöä		
130 *1	**PID integrointiaika**	1s	0.1 - 3600s	Aika (Ti) jonka integrointi (I) tarvitsee saadakseen aikaan saman prosessimuutoksen kuin suhdesäätö (P). Kun integrointiaikaa lyhennetään taajuusmuuttaja reagoi nopeammin prosessin muutoksiin, mutta säädöstä voi tulla rauhaton ja epävakaa.		
			9999	Ei integrointia		
131	**PID ylärajan valvontalähtö**	9999	0 - 100%	Taajuusmuuttajan transistori- tai relelähtö voidaan valita valvomaan haluttua prosessin ylärajaa. Kun prosessiarvo ylittää asetellun rajan, FUP -signaalilähtö aktivoituu. 100% vastaa max. prosessiviestiä (20mA/5V/10V).		
			9999	Ei käytössä		
132	**PID alarajan valvontalähtö**	9999	0 - 100%	Taajuusmuuttajan transistori- tai relelähtö voidaan valita valvomaan haluttua prosessin alarajaa. Kun prosessiarvo alittaa asetellun rajan, FDN -signaalilähtö aktivoituu. 100% vastaa max. prosessiviestiä (20mA/5V/10V).		
			9999	Ei käytössä		
133 *1	**PID asetusarvo (manuaalinen)**	9999	0 - 100%	PID -säädön asetusarvo manuaalisesti ohjelmoimalla.		
			9999	Ohjearvo analogiaviestinä 2 -liittimeen.		
134 *1	**PID derivointiaika**	9999	0.01 - 10.00s	Aika (Td) jonka derivointi (I) tarvitsee saadakseen aikaan saman prosessimuutoksen kuin suhdesäätö (P). Kun derivointiaikaa pidennetään, taajuusmuuttaja reagoi voimakkaammin prosessin muutoksiin.		
			9999	Ei derivointia		

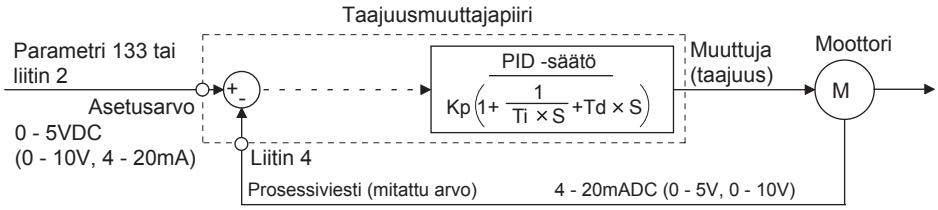
Parametrin numero	Nimi	Tehdas-asetus	Asettelualue	Kuvaus
575	**Nukahtamistoiminnon viive**	1s	0 - 3600s	Taajuusmuuttaja pysäyttää moottorin PID -säädöllä ajettaessa tämän viiveajan jälkeen jos taajuus on pysynut alle parametrin 576 rajataajuuden.
			9999	Nukahtamistoiminto ei ole käytössä.
576	**Nukahtamistoiminnon rajataajuus**	0Hz	0 - 400Hz	Parametrilla asetellaan rajataajuus jonka alapuolella taajuusmuuttaja pysäyttää moottorin viiveen jälkeen.
577	**Heräämisraja**	1000%	900 - 1100%	Parametrilla määritellään heräämisraja (Pr. 577 - 1000%) jolla moottori käynnistyy uudelleen.

Edellä mainittuja parametreja voidaan asetella kun parametrin 160 arvoksi on ensin asetteltu "0".

*1 Parametreja 129, 130, 133 ja 134 voidaan asetella myös ajon aikana taajuusmuuttajan toimintatilasta (PU/EXT) riippumatta.

(1) normaali PID -säätö

Pr. 128 = "20, 21" (Taajuusmuuttajalle mitattu prosessiviesti)



Kp: Suhteellisuusvakio Ti: Integrointiaika S: Operaattori Td: Derivointiaika

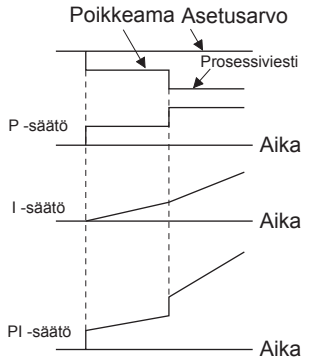
(2) PID -säädön toiminta

1) PI -säätö

PI -säätö on P- ja I -toimintojen yhdistelmä, jonka tuloksenä syntyy ajan suhteen muuttuva ohjearvon ja oloarvon poikkeaman muuttuja (lähtötaajuus).

[Esimerkissä portaittainen prosessin muutos]

(Huom) PI -säätö on P ja I -toimintojen summa.

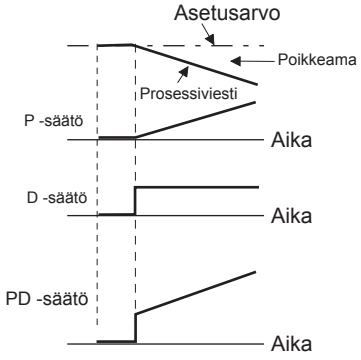


2) PD -säätö

PD -säätö on P- ja D -toimintojen yhdistelmä, jonka tuloksenä syntyy ohjearvon ja oloarvon poikkeaman nopeuteen verrannollinen muuttuja (lähtötaajuus). Toiminnan tarkoitus on korjata nopeita prosessin muutoksia.

[Esimerkissä suhteellinen prosessin muutos]

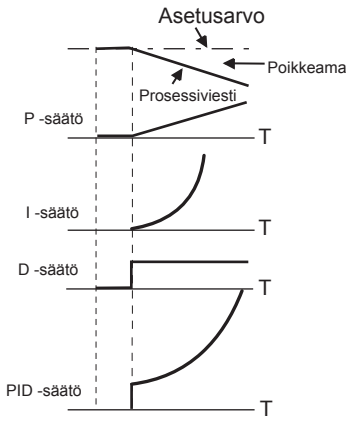
(Huom) PD -säätö on P ja D -toimintojen summa.



3) PID -säätö

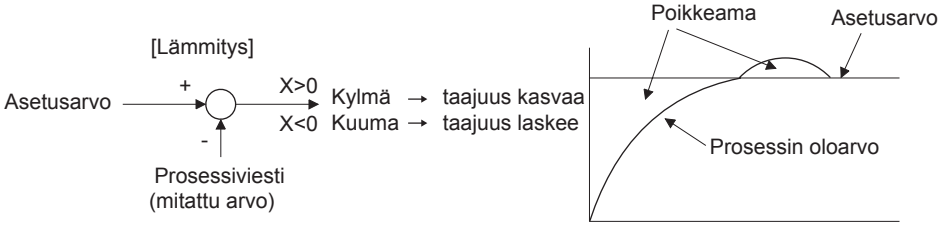
PID -säätö yhdistää PI ja PD -säädöt jolloin saavuutetaan molempien toimintojen edut.

(Huom) PID -säätö on P, I ja D -toimintojen summa.



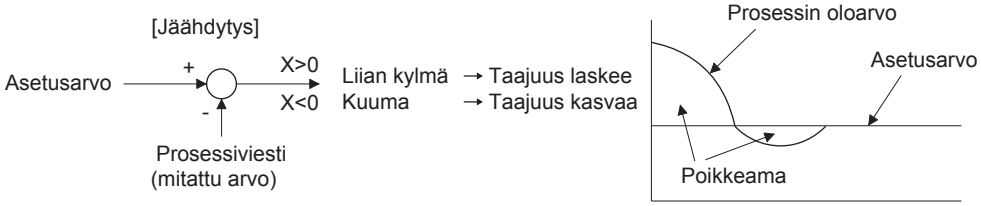
4)Käänteinen toiminta

Lisää taajuutta jos poikkeama X (ohjearvo - oloarvo) on positiivinen ja pienentää taajuutta jos poikkeama on negatiivinen.



5)Suora toiminta

Lisää taajuutta jos poikkeama X (ohjearvo - oloarvo) on negatiivinen ja pienentää taajuutta jos poikkeama on positiivinen.

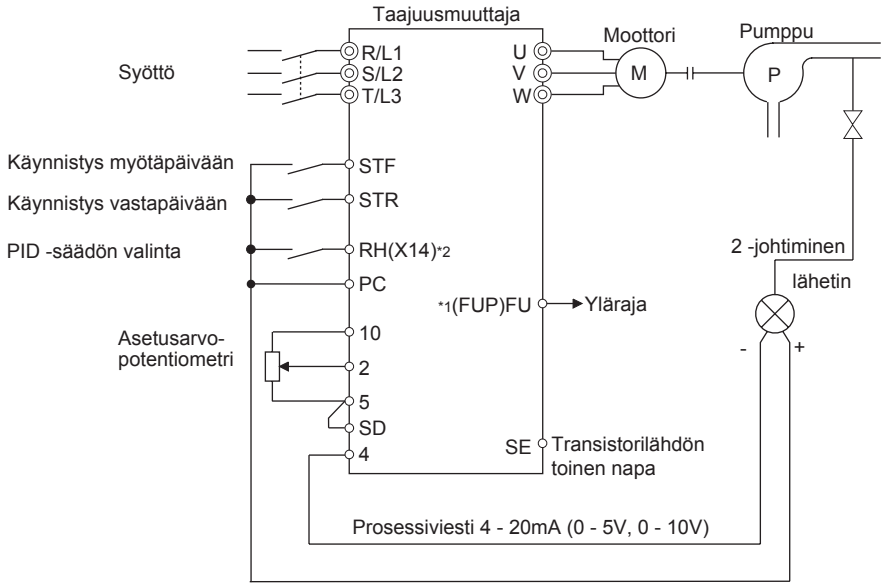


Ohjearvon ja oloarvon sekä taajuusmuuttajan lähtötaajuuden suhde.

	Poikkeama	
	Positiivinen	Negatiivinen
Käänteinen	↗	↘
Suora toiminta	↘	↗

(3) Esimerkkikytkentä

Pr. 128 = 20
Pr. 182 = 14
Pr. 190 = 15
Pr. 192 = 16



*1 Lähtöliittimien merkinnät riippuvat parametrien 190 ja 192 asetuksista.
*2 Ohjaustulojen merkinnät riippuvat parametrien 178 - 182 asetuksista.

(4) Tarvittavat I/O -signaalit ja parametriasetukset

Jokin taajuusmuuttajan ohjaustuloista ohjelmoidaan X14 -signaaliksi. Kun ohjaus kytketään tähän tuloon, taajuusmuuttaja siirtyy PID-säätöön. Jos X14-signaalia ei ole valittu, PID-säätö aktivoituu pelkästään parametrilla 128.

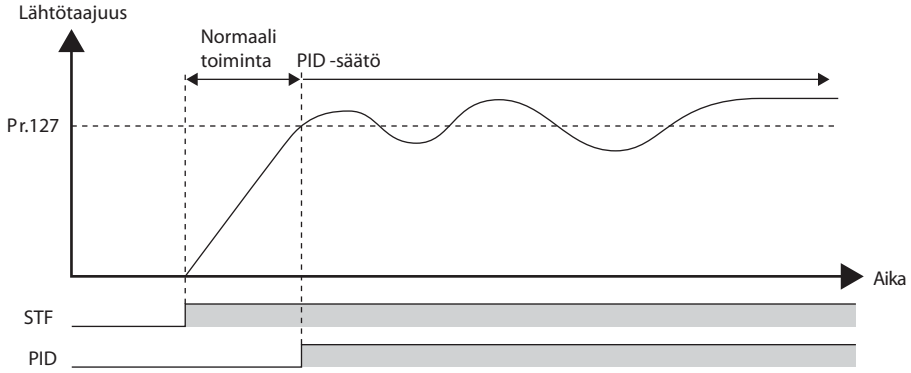
Säädettävän prosessin ohjearvo tuodaan analogiaviestinä taajuusmuuttajan liittimiin 2-5 tai se voidaan ohjelmoidan suoraan parametrilla 133. Parametrin 128 arvoksi ohjelmoidaan "20" tai "21".

	Signaali	Käytettävä liitin	Toiminta	Kuvaus	Parametriasetus
Tulot	X14	Riippuu parametrien 178 - 182 asetuksista	PID -säädön valinta	X14-signaali käynnistää PID-säädön.	Aseta 14 jonkin parametrin 178 - 189 arvoksi liittimestä riippuen.
	2	2	Asetusarvo	PID -säädön asetusarvo analogisena.	*Pr. 128* = 20, 21, *Pr. 133* =9999
				0 - 5V.....0 - 100%	*Pr. 73* = 1 *1, 11
				0 - 10V....0 - 100%	*Pr. 73* = 0, 10
	PU		Asetusarvo	PID -säädön asetusarvo manuaalisesti ohjelmoimalla (Pr.133).	*Pr. 128* = 20, 21, *Pr. 133* = 0 - 100%
	1	1	Poikkeamasignaali	Valmiiksi laskettu poikkeamasignaali analogisena.	*Pr. 128* = 10 *1, 11
				-5V - +5V.....-100% - +100%	*Pr. 73* = 2, 3, 5, 7, 12, 13, 15, 17
				-10V - +10V.....-100% - +100%	*Pr. 73* = 0, 1 *1, 4, 6, 10, 11, 14, 16
	4	4	Prosessiviesti	Prosessista mitattu oloarvo analogiaviestinä.	*Pr. 128* = 20, 21
				4 - 20mA.0 - 100%	*Pr. 267* = 0 *1
				0 - 5V.....0 - 100%	*Pr. 267* = 1
				0 - 10V....0 - 100%	*Pr. 267* = 2
Lähdöt	FUP	Riippuu parametrien 190 - 196 asetuksista	Ylärajan valvontalähtö	Lähtö aktivoituu kun prosessin oloarvo ylittää parametrilla 131 asetellun tason.	*Pr. 128* =20, 21 *Pr.131* jokin muu kuin 9999 Aseta parametrin 190 tai 192 arvoksi 15 tai 115.
	FDN		Alarajan valvontalähtö	Lähtö aktivoituu kun prosessin oloarvo alittaa parametrilla 132 asetellun tason.	*Pr. 128* =20, 21 *Pr.132* jokin muu kuin 9999 Aseta parametrin 190 tai 192 arvoksi 14 tai 114.
	RL		Ajo myötäpäivään/ ajo vastapäivään pyörimissuunnan indikointilähtö	Lähtö aktivoituu kun PID -säädöllä ajetaan myötäpäivään (FWD). Lähtö on lepotilassa kun ajosuunta on vastapäivään (REV) tai kun moottori on pysähdyksissä.	Aseta parametrin 190 tai 192 arvoksi 16 tai 116.
	PID		PID -säädön indikointilähtö	Lähtö aktivoituu kun PID -säätö on päällä.	Aseta parametrin 190 tai 192 arvoksi 47 tai 147.
	SLEEP		Nukahtamistoiminnon indikointilähtö	Lähtö aktivoituu kun nukahtamistoiminto pysäyttää moottorin.	*Pr.575* jokin muu kuin 9999 Aseta parametrin 190 tai 192 arvoksi 70 tai 170.
	SE	SE	Transistorilähdön yhteinen liitin	FUP, FDN, RL, PID ja SLEEP signaalilähtöjen yhteinen liitin	

*1 Merkintä parametrin kohdalla tarkoittaa tehdasasetusta.

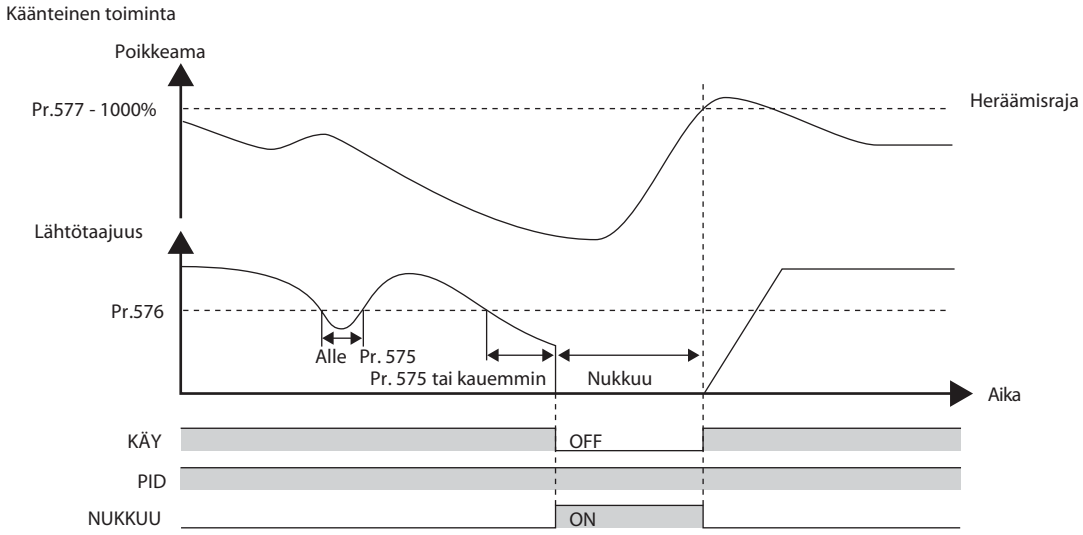
(5) PID -säädön automaattinen vaihtotaajuus (Pr.127)

Kun systeemi käynnistetään suoraan taajuusmuuttajan PID -säädöllä, ongelmaksi voi koitua käynnistyksen hitaus PID -parametreista johtuen.
Ongelman korjaamiseksi voidaan käyttää parametrilla 127 aseteltavaa 0 - 400Hz rajataajuutta, jonka jälkeen taajuusmuuttaja vaihtaa normaalin toiminnan jälkeen automaattisesti PID -säädölle. Tämän jälkeen taajuusmuuttaja pysyy PID -säädöllä vaikka taajuus laskisi uudelleen alle vaihtotaajuusrajan.



(6) PID -säädön nukahtamistoiminto (Pr.575 - 577)

PID -säädön nukahtamistoiminto sammuttaa moottorin jos esimerkiksi pumpulla ei ole vedenkulutusta. Kun lähtötaajuus putoaa alle parametrin 576 nukahtamisrajan ja pysyy siellä parametrilla 575 asetellun viiveajan, taajuusmuuttaja pysäyttää moottorin. Kun poikkeama (prosessin ohjearvo - oloarvo) saavuttaa heräämisrajan (Pr.577 asetus - 1000%), moottori käynnistyy uudelleen. Nukahtamistoiminto säästää merkittävästi energiaa ja vähentää pumpun kulumista.
Kun nukahtamistoiminto on aktivoitunut, SLEEP -signaalilähtö on myös päällä. Tällöin käyntitilan indikointi (RUN) ei ole aktivoitunut mutta PID -säädön indikointilähtö (PID) sen sijaan on.



(7) PID -säädön monitoritoiminto

PID -säädön asetusarvoa, prosessin oloarvoa tai poikkeamaa voidaan monitoroida taajuusmuuttajan ohjelmointiyksikön sekä CA ja AM -analogialähtöjen avulla.
Poikkeamanäyttö voi olla negatiivinen. Analogialähdöillä ei voida lähettää poikkeamasignaalia.
Monitorinäytön ja analogialähtöjen toiminta ohjelmoidaan parametreilla 52, 54 ja 158.

Asetus	Monitorinäyttö	Minimi-muutos	CA ja AM-lähdöt täysi skaala	Huomattavaa
52	**PID asetusarvo**	0.1%	100%	Kun poikkeamaohjaus on käytössä (Pr.128=10,11), monitoroinnin näyttämä on aina 0.
53	**Prosessin oloarvo**	0.1%	100%	
54	**Poikkeama (ohjearvo - oloarvo)**	0.1%	–	Arvoa ei voida ohjelmoida parametriin 158. Poikkeaman arvo 0% on näytöllä 1000.

Parametrien "resetointi" eli palautus tehdasasetuksiin

VIHJE

- Aseta Pr.CL tai ALLC parametrin arvoksi "1" jolloin parametrit palautuvat tehdasasetuksiinsa. Varmista ensin ettei ohjelmoinnin esto ole päällä (pr.77=1).
- Parametrin 160 tulee olla aseteltuna niin, että laajennettu parametrialue on näkyvissä.

Ohje	Näyttö
1. Taajuusmuuttajan näyttö on oheisen kuvan mukainen kun sähköt kytketään päälle.	
2. Paina (PU/EXT) -näppäintä. Taajuusmuuttaja siirtyy PU -tilaan. STF ja STR -tulojen ohjaus ei saa olla päällä.	PU valo syttyy.
3. Paina (MODE) -näppäintä. Taajuusmuuttaja siirtyy ohjelmointitilaan.	(Viimeksi asetellun parametrin numero ilmestyy näytölle.)
4. Hae potentiometrilla "Pr.CL" tai "ALLC" näytölle.	
5. Paina (SET) -näppäintä jolloin näyttöllä näkyy "0".	
6. Hae potentiometrilla myötäpäivään uusi asetusarvo "1".	
7. Paina (SET) -näppäintä jolloin uusi asetus tulee voimaan. Parametrit on palautettu tehdasasetuksiin.	**Vilkkuu ··· uusi asetus hyväksytty !!**

- Hae -potentiometrilla uusi muutettava parametri tarvittaessa.
- Paina (SET) -näppäintä jos haluat lukea asetuksen uudelleen.
- Paina (SET) -näppäintä kahdesti jos haluat lukea seuraavan parametrin asetusarvon.

Asetus	Kuvaus
0	Resetointia ei suoriteta.
1	ALLC palauttaa kaikki parametrit tehdasasetuksiin. PrCL palauttaa muut, paitsi ohjaustulojen, signaalilähtöjen ja analogiasignaalien kalibrointiparametrit tehdasasetuksiin.

? ja vilkkuvat vuorotellen...miksi ?

Taajuusmuuttaja ei ole PU -tilassa. Paina (PU/EXT) -näppäintä jotta PU -valo syttyy ja jatka kohdasta 6 eteenpäin.

Hälytys- ja virhekoodit

	Ohjelmointiyksikön näyttö		Nimi	Lisä-tietoja
Virhekoodit	HOLd	HOLD*	Ohjelmointiyksikön lukitus	84
	LOCd	LOCd	Salasanalukitus	84
	Er1 - Er4	Er1 - 4*	Parametrien kirjoitusvirhe	84
	Err.	Err.	Taajuusmuuttajan resetointi	84
Varoitukset	OL	OL	Momenttirajoitus (ylivirta)	85
	oL	oL	Momenttirajoitus (ylijännite)	85
	rb	RB	Jarrukapasiteetin esivaroitus	86
	TH	TH	Elektronisen lämpöreleen esivaroitus	86
	PS	PS	Hätä/seis -pysäytys	86
	MT	MT	Huoltoajastimen indikointi	86
	Uu	UV	Alijännite	86
Hälytykset	Fn	FN	Puhallinvika (ei pysäytä taajuus-muuttajan toimintaa)	87
Hälytykset (toiminta pysähtyy)	E.OC 1	E.OC1	Ylivirta kiihdytettäessä	87
	E.OC2	E.OC2	Ylivirta vakionopeudella ajettaessa	87
	E.OC3	E.OC3	Ylivirta pysäytettäessä	87
	E.Ou 1	E.OV1	Ylijännite kiihdytettäessä	88
	E.Ou2	E.OV2	Ylijännite vakionopeudella ajettaessa	88
	E.Ou3	E.OV3	Ylijännite pysäytettäessä tai kun taajuusmuuttaja on pysähdyksissä	88
	E.tHt	E.THT	Taajuusmuuttajan ylikuorma	88
	E.tHM	E.THM	Moottorin ylikuorma	89
	E.FIn	E.FIN	Taajuusmuuttajan ylilämpö	89

Ohjelmointiyksikön näyttö		Nimi	Lisä-tietoja
E.I LF	E.ILF	Vaihevika (syöttöpuolella)	89
E.OLt	E.OLT	Momenttirajoitus	89
E. bE	E.BE	Jarrutransistorihälytys	89
E. GF	E.GF	Maasulkuhälytys (lähtöpuolella)	90
E. LF	E.LF	Vaihevika (lähtöpuolella)	90
E.OHt	E.OHT	Ulkoinen häiriö (OH -ohjaustulo)	90
E.PtC	E.PTC	Termistorihälytys	90
E. PE	E.PE	Parametrien tallennusvika (ohjauskortti)	90
E.PUE	E.PUE	Ohjelmointiyksikön liitosvika	91
E.rEt	E.RET	Uudelleenyritysten lukumäärä ylitetty	91
E.CPU	E.CPU	CPU -vika	91
E.CdO	E.CDO	Kuormitusvirran tarkkailuraja ylitetty	91
E.I OH	E.IOH	Latausvastuksen ylilämpö	91
E.AI E	E.AIE	Liian suuri analogiaohje	91

Syyt ja korjaustoimenpiteet

(1) Virhekoodit

Taajuusmuuttajan näyttöön ilmestyy häiriökoodi virheellisen käytön johdosta. Toiminta ei katkea.

Ohjelmointiyksikön näyttö	**HOLD**	HOLd
Nimi	Ohjelmointiyksikön lukitus	
Kuvaus	Ohjelmointiyksikön lukitus on aseteltu päälle. Vain STOP RESET -näppäintä voi käyttää.	
Tarkista	—	
Korjaustoimenpide	Paina MODE -näppäintä yli 2 sekuntia.	

Ohjelmointiyksikön näyttö	**LOCd**	LOCd
Nimi	Salasanalukitus	
Kuvaus	Taajuusmuuttajan salasanasuojaus on aktivoitu. Parametrien lukeminen ja kirjoittaminen on estetty.	
Korjaustoimenpide	Syötä parametrin 297 arvoksi oikea salasana.	

Ohjelmointiyksikön näyttö	**Er1**	Er 1
Nimi	Parametrien kirjoitusvirhe	
Kuvaus	1. Ohjelmointia on yritetty suorittaa vaikka ohjelmoinnin esto on aseteltu päälle *(Pr.77="1")* 2. Taajuusalueiden ohituksia yritetään asetella päällekkäin. 3. 5-portaisen V/f -käyrän pisteitä yritetään asetella päällekkäin. 4. Taajuusmuuttaja ja ohjelmointiyksikkö eivät kommunikoi keskenään.	
Tarkista	1. Tarkista parametrin *77* asetus. 2. Tarkista parametrien *31 - 36* asetukset. 3. Tarkista parametrien *100 - 109* asetukset. 4. Tarkista taajuusmuuttajan ja ohjelmointiyksikön välinen yhteys.	

Ohjelmointiyksikön näyttö	**Er2**	Er2
Nimi	Parametrien kirjoitus ajon aikana.	
Kuvaus	Parametria on yritetty muuttaa ajon aikana ja samalla parametrin *77* arvo on jokin muu kuin "2".	
Tarkista	1. Tarkista parametrin *77* asetus. 2. Tarkista ettei käyntilupa ole päällä (STF tai STR).	
Korjaustoimenpide	1. Muuta parametrin *77* arvoksi "2" ja suorita ohjelmointi sen jälkeen. 2. Pysäytä ensin taajuusmuuttajan toiminta ja ohjelmoi vasta sitten.	

Ohjelmointiyksikön näyttö	**Er3**	Er3
Nimi	Kalibrointivirhe	
Kuvaus	Analogiatulon poikkeama ja vahvistus ovat liian lähellä toisiaan.	
Tarkista	Tarkista parametrit C3, C4, C6 ja C7.	

Ohjelmointiyksikön näyttö	**Er4**	Er4
Nimi	Toimintatilavirhe	
Kuvaus	Parametria on yritetty muuttaa NET -tilassa vaikka parametrin *77* arvo ei ole ollut "2".	
Tarkista	1. Tarkista että taajuusmuuttaja on PU -tilassa. 2. Tarkista parametrin *77* asetus.	
Korjaustoimenpide	1. Siirrä taajuusmuuttaja PU -tilaan ja suorita ohjelmointi sen jälkeen. 2. Muuta parametrin *77* arvoksi "2" ja suorita ohjelmointi sen jälkeen.	

Ohjelmointiyksikön näyttö	**Err.**	Err.
Kuvaus	1. RES -ohjaustulo on päällä. 2. Taajuusmuuttajan ja ohjelmointiyksikön välinen kommunikointi ei toimi kunnolla.	
Korjaustoimenpide	1. Katkaise ohjaus RES -tulolta. 2. Tarkista taajuusmuuttajan ja ohjelmointiyksikön välinen liitos.	

(2) Varoitukset

Taajuusmuuttajan toiminta ei katkea kun jokin alla olevista suojaustoiminnoista aktivoituu.

Ohjelmointiyksikön näyttö	**OL**	OL	**FR-PU04**	**OL**
Nimi	Momenttirajoitus (ylivirrasta johtuva)			
Kuvaus	Kiihdytettäessä	Jos taajuusmuuttajan kuormitusvirta nousee yli parametrilla 22 määritellyn tason (tehdasasetus 110%), taajuusmuuttaja lopettaa nopeuden nostamisen ylivirtalaukaisun estämiseksi. Kun kuormitusvirta putoaa jälleen alle edellä mainitun tason, taajuusmuuttaja jatkaa nopeuden nostamista uudelleen.		
	Vakionopeudella ajettaessa	Jos taajuusmuuttajan kuormitusvirta nousee yli parametrilla 22 määritellyn tason (tehdasasetus 110%), taajuusmuuttaja pudottaa nopeutta automaattisesti ylivirtalaukaisun estämiseksi. Kun kuormitusvirta putoaa jälleen alle edellä mainitun tason, taajuusmuuttaja nostaa nopeuden takaisin.		
	Hidastettaessa	Jos taajuusmuuttajan kuormitusvirta nousee yli parametrilla 22 määritellyn tason (tehdasasetus 110%), taajuusmuuttaja lopettaa nopeuden nostamisen ylivirtalaukaisun estämiseksi. Kun kuormitusvirta putoaa jälleen alle edellä mainitun tason, taajuusmuuttaja jatkaa nopeuden nostamista uudelleen.		
Tarkista	1. Tarkista ettei parametrin *0* asetusarvo ole liian korkea. 2. Tarkista ettei kiihdytys/jarrutusaika ole liian lyhyt. 3. Tarkista ettei moottorin kuorma ole liian raskas. 4. Tarkista onko moottorin ohjaama mekaniikka kunnossa. 5. Tarkista ettei parametrin *13* asetusarvo ole liian korkea.			
Korjaustoimenpide	1. Muuta parametrin *0* asetusta 1% kerrallaan ja tutki onko kuormitusvirrassa muutosta. 2. pidennä kiihdytys/jarrutusaikaa. 3. Vähennä moottorin kuormaa. 4. Yritä ajoa vektorisäädöllä *(Pr.80)*. 5. Muuta parametrin *14* asetusarvoa. 6. Nosta momenttirajoituksen tasoa parametrilla *22* tai ohjelmoi se kokonaan pois toiminnasta parametrilla *156*.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	**oL**	oL	**FR-PU04**	**oL**
Nimi	Momenttirajoitus (välipiirin ylijännitteestä johtuva)			
Kuvaus	Hidastettaessa	· Kun taajuusmuuttajalla koitetaan jarruttaa liian nopeasti, moottori saattaa generoida tehoa takaisin taajuusmuuttajalle jolloin DC-välipiirin jännite nousee. Tämä suojaustoiminto lopettaa nopuden hidastamisen kunnes jännite laskee takaisin. Näin ehkäistään turhat ylijännitelaukaisut. · Jos automaattinen DC-välipiirijännitteen rajoitustoiminta on ohjelmoitu päälle *(Pr.882=1)* taajuusmuuttaja kasvattaa lähtötaajuutta jännitteen noustessa liian korkealle hidastusvaiheessa.		
Tarkista	· Tarkista tapahtuuko käytössä yllättäviä nopeudenmuutoksia. · Onko välipiirijännitteen rajoitustoiminta *(Pr.882 - 886)* käytössä ?			
Korjaustoimenpide	Pidennä jarrutusaikaa.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	PS	PS	FR-PU04	PS
Nimi	Hätä-Seis -pysäytys			
Kuvaus	STOP RESET -näppäin voidaan ohjelmoida parametrilla *75* toimimaan hätä-seis -painikkeena EXT -tilassa.			
Tarkista	Tutki onko joku painanut STOP RESET -näppäintä ajon aikana EXT -tilassa.			
Korjaustoimenpide	Avaa käyntilupa (STF tai STR) ja paina PU EXT -näppäintä.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	TH	TH	FR-PU04	TH
Nimi	Elektronisen lämpöreleen esivaroitus			
Kuvaus	Kun taajuusmuuttajan lämpöreleen rekisteri on saavuttanut 85% käyttökapasiteetistaan, taajuusmuuttaja antaa esivaroituksen lähestyvästä E.THM -hälytyksestä joka aktivoituu kun lämpörele on saavuttanut 100% käyttökapasiteetistaan.			
Tarkista	1. Onko moottorin kuormitus liian suuri tai tuleeko toistuvia nopeita kiihdytyksiä liian usein. 2. Onko lämpörelearvo aseteltu liian pieneksi.			
Korjaustoimenpide	1. Vähennä moottorin kuormaa tai käynnistysten tiheyttä. 2. Aseta lämpörelearvo parametrilla *9* oikein.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	TH	TH	FR-PU04	TH
Nimi	Elektronisen lämpöreleen esivaroitus			
Kuvaus	Kun taajuusmuuttajan lämpöreleen rekisteri on saavuttanut 85% käyttökapasiteetistaan, taajuusmuuttaja antaa esivaroituksen lähestyvästä E.THM -hälytyksestä joka aktivoituu kun lämpörele on saavuttanut 100% käyttökapasiteetistaan.			
Tarkista	1. Onko moottorin kuormitus liian suuri tai tuleeko toistuvia nopeita kiihdytyksiä liian usein. 2. Onko lämpörelearvo aseteltu liian pieneksi.			
Korjaustoimenpide	1. Vähennä moottorin kuormaa tai käynnistysten tiheyttä. 2. Aseta lämpörelearvo parametrilla *9* oikein.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	MT	MT	FR-PU04	MT
Nimi	Huoltoajastimen indikointi			
Kuvaus	Taajuusmuuttajan käyttötuntilaskuri on saavuttanut huoltoajastimeen asetellun ajan.			
Tarkista	Varmista että parametrin *503* arvo on suurempi kuin *504*.			
Korjaustoimenpide	Aseta parametrin *503* arvoksi "0" niin signaali kuittautuu pois.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	UV	UV	FR-PU04	Under Voltage
Nimi	Alijännite			
Kuvaus	Jos taajuusmuuttajan syöttöjännite putoaa liian alas, lämpöhäviöt saattavat kasvaa, moottorin momentti voi heikentyä ja kaikki suojaukset eivät välttämättä toimi oikein. Tämän vuoksi alijännitelaukaisu katkaisee 400V taajuusmuuttajien toiminnan noin 300V syöttöjännitteellä. Jos kuristimen kytkentäliittimistä P/+ ja P1 on poistettu jumpperi eikä kuristinta ole kytketty, alijännitehälytys aktivoituu ja katkaisee toiminnan.			
Tarkista	1. Tutki laskeeko verkkojännite esimerkiksi jonkin suuren moottorin käynnistyksen yhteydessä. 2. Tarkista onko jumpperi kytkettynä liittimiin P/+ ja P1.			
Korjaustoimenpide	1. Tee syöttävän verkon puolelle tarvittavat muutokset. 2. Kytke jumpperi liittimiin P/+ ja P1.			

(3) Hälytykset (lievät)

Kun tämä suojaustoiminto aktivoituu, taajuusmuuttaja jatkaa silti toimintaansa. Jos puhallinviasta halutaan indikointi kaukovalvontaan, taajuusmuuttajan transistori- tai relelähdöt voidaan ohjelmoida indikoimaan kyseistä vikaa. Ohjelmointi tapahtuu valitusta lähdöstä riippuen parametreilla*190 - 196*.

Ohjelmointiyksikön näyttö	**FN**	Fn	**FR-PU04**	**FN**
Nimi	Puhallinvika			
Kuvaus	Jos taajuusmuuttajassa on puhallin eikä se toimi kuten parametrilla 244 on määritelty, Fn -teksti ilmestyy näyttöön mutta taajuusmuuttaja jatkaan toimintaansa. Fn -indikointi voidaan myös valita transistori- tai relelähtöjen toiminnaksi jolloin häiriöstä saadaan indikointi kaukovalvontaan.			
Tarkista	Tarkista onko puhallin ehjä tai onko jotain tippunut väliin estäen puhaltimen pyörimisen.			
Korjaustoimenpide	Tilaa tarvittaessa uusi tuuletin taajuusmuuttajamyyjältä.			

(4) Hälytykset (vakavat)

Kun jokin näistä suojauksista aktivoituu, taajuusmuuttaja antaa hälytyksen ja pysäyttää toimintansa.

Ohjelmointiyksikön näyttö	**E.OC1**	E.OC 1	**FR-PU04**	**OC During Accs**
Nimi	Ylivirta kiihdytettäessä			
Kuvaus	Jos taajuusmuuttajan lähtövirta nousee noin 200% tasolle kiihdytettäessä, taajuusmuuttaja antaa EOC3 hälytyksen ja pysäyttää moottorin.			
Tarkista	1. Onko kiihdytys liian raju. 2. Jos nostokäytössä ongelma ilmenee alas ajettaessa, tarkista onko jarrutusaika liian pitkä. 3. Onko taajuusmuuttajan lähtöpuolella oikosulku. 4. Onko momenttirajoituksen asetukset tehty oikein.			
Korjaustoimenpide	1. Pidennä kiihdytysaikaa. Lyhennä jarrutusaikaa jos ongelma ilmenee nostokäytön yhteydessä alaspäin ajettaessa. 2. Jos EOC1 -hälytys ilmestyy heti käynnistyksessä, irroita moottorikaapeli ja koita käynnistystä uudelleen. Jos hälytys tulee myös ilman moottorikaapelia, taajuusmuuttaja on viallinen. 3. Onko taajuusmuuttajan lähtöpuolella oikosulku. 4. Tarkista että momenttirajoituksen asetukset ovat oikeat ja tee tarvittavat muutokset.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	**E.OC2**	E.OC 2	**FR-PU04**	**Stedy Spd OC**
Nimi	Ylivirta vakionopeudella ajettaessa			
Kuvaus	Jos taajuusmuuttajan lähtövirta nousee noin 200% tasolle hidastusvaiheessa, taajuusmuuttaja antaa EOC3 hälytyksen ja pysäyttää moottorin.			
Tarkista	1. Tapahtuuko moottorin kuormituksessa yllättäviä muutoksia. 2. Onko taajuusmuuttajan lähtöpuolella oikosulku. 3. Onko momenttirajoituksen asetukset tehty oikein.			
Korjaustoimenpide	1. Stabiloi moottorin kuormitus. 2. Tutki moottorikaapelin ja moottorin kunto oikosulkujen varalta. 3. Tarkista että momenttirajoituksen asetukset ovat oikeat ja tee tarvittavat muutokset.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	**E.OC3**	E.OC 3	**FR-PU04**	**OC During Dec**
Nimi	Ylivirta hidastettaessa			
Kuvaus	Jos taajuusmuuttajan lähtövirta nousee noin 200% tasolle hidastusvaiheessa, taajuusmuuttaja antaa EOC3 hälytyksen ja pysäyttää moottorin.			
Tarkista	1. Pieneneekö moottorin nopeus liian nopeasti. 2. Onko taajuusmuuttajan lähtöpuolella oikosulku. 3. Kytkeytyykö mahdollinen moottorin mekaaninen jarru liian aikaisin kiinni. 4. Onko momenttirajoituksen asetukset tehty oikein.			
Korjaustoimenpide	1. Pidennä jarrutusaikaa 2. Tutki moottorikaapelin ja moottorin kunto oikosulkujen varalta. 3. Tarkista mekaanisen jarrun toiminta. 4. Tarkista että momenttirajoituksen asetukset ovat oikeat ja tee tarvittavat muutokset.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	E.OV1	E.Ov 1	FR-PU04	OV During Acc
Nimi	Ylijännite kiihdytettäessä			
Kuvaus	Jos moottorin kuorma pyrkii ajamaan moottoria suuremmalla nopeudella, moottori muuttuu generaattoriksi joka syöttää tehoa takaisin taajuusmuuttajalle. Tällöin DC-välipiirin jännite nousee ja saattaa aiheuttaa ylijännitehälytyksen. Tämä voi johtua myös syöttöverkon ylijännitteestä.			
Tarkista	Tarkista onko kiihdytysaika liian hidas.			
Korjaustoimenpide	Lyhennä kiihdytysaikaa.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	E.OV2	E.Ov2	FR-PU04	Stedy Spd OV
Nimi	Ylijännite vakionopeudella ajettaessa			
Kuvaus	Jos moottorin kuorma pyrkii ajamaan moottoria suuremmalla nopeudella, moottori muuttuu generaattoriksi joka syöttää tehoa takaisin taajuusmuuttajalle. Tällöin DC-välipiirin jännite nousee ja saattaa aiheuttaa ylijännitehälytyksen. Tämä voi johtua myös syöttöverkon ylijännitteestä.			
Tarkista	Tapahtuuko moottorin kuormituksessa yllättäviä muutoksia.			
Korjaustoimenpide	· Stabiloi kuorma · Käytä erillistä jarrukatkojaa ja vastuksia.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	E.OV3	E.Ov3	FR-PU04	OV During Dec
Nimi	Ylijännite pysäytettäessä (tai kun taajuusmuuttaja on pysähdyksissä)			
Kuvaus	Jos moottorin kuorma pyrkii ajamaan moottoria suuremmalla nopeudella, moottori muuttuu generaattoriksi joka syöttää tehoa takaisin taajuusmuuttajalle. Tällöin DC-välipiirin jännite nousee ja saattaa aiheuttaa ylijännitehälytyksen. Tämä voi johtua myös syöttöverkon ylijännitteestä.			
Tarkista	Pieneneekö moottorin nopeus liian nopeasti.			
Korjaustoimenpide	· Pidennä jarrutusaikaa kuorman hitausmomentille sopivaksi. · Käytä erillistä jarrukatkojaa ja vastuksia.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	E.THT	E.THr	FR-PU04	Inv. Overload
Nimi	Taajuusmuuttajan ylikuorma (elektroninen lämpörele)			
Kuvaus	Jos taajuusmuuttaja käy alle ylivirtalaukaisun (170%) virralla mutta kuitenkin yli 110% tasolla, elektroninen lämpörele laskee ja antaa tarvittaessa laukaisun jotta taajuusmuuttajan lähtötransistorit eivät rikkoutuisi.			
Tarkista	Tarkista käykö moottori ylikuormalla.			
Korjaustoimenpide	Vähennä moottorin kuormitusta.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	E.THM	E.THM	FR-PU04	Motor Overload
Nimi	Moottorin ylikuorma (elektroninen lämpörele)			
Kuvaus	Elektroninen lämpörele rekisteröi ajetaanko moottoria liian suurella kuormituksella tai liian pienellä nopeudella jolloin jäähdytys ei toimi ilman erillistuuletusta. Kun terminen rekisteri on laskenut moottorin lämmenneen 85% sallitusta, taajuusmuuttaja antaa TH esivaroituksen tulevasta ETHM lämpörelehälytyksestä. Jos taajuusmuuttajan lähtöön on kytketty useita moottoreita tai erikoisempi moninapamoottori, elektroninen lämpörele ei anna 100% suojaa moottorille vaan esimerkiksi termistoria on käytettävä.			
Tarkista	1. Tarkista käykö moottori ylikuormalla. 2. Tarkista onko parametri *71* asetettu käytettävän moottorin mukaisesti. 3. Ajetaanko moottoria liian pienellä nopeudella jolloin jäähdytys ei toimi.			
Korjaustoimenpide	1. Vähennä moottorin kuormitusta. 2. Jos käytössä on erillisellä jäähdytyksellä varustettu moottori, aseta parametri *71* oikein. 3. Varusta moottori erillisellä tuulettimella ja aseta parametri *71* oikein.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	E.RN	E.FIn	FR-PU04	H/Sink O/Temp
Nimi	Taajuusmuuttajan ylilämpö			
Kuvaus	Tämä suojaustoiminto aktivoituu jos taajuusmuuttajan jäähdytyslevy lämpenee liikaa.			
Tarkista	1. Onko ympäristölämpötila liian korkea. 2. Onko taajuusmuuttajan jäähdytyslevy tukkeutunut.			
Korjaustoimenpide	1. Järjestä asennuspaikalle riittävä ilmastointi. 2. Puhdista taajuusmuuttajan jäähdytyslevy.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	E.ILF	E.ILF	FR-PU04	Fault 14
Nimi	Vaihevika (syöttöpuolella)			
Kuvaus	Tämä suojaustoiminto aktivoituu jos syöttävän verkon puolelta katkeaa yksi vaihe. Suojaus pitää ohjelmoida toimintaan erikseen parametrilla *872*.			
Tarkista	Tarkista syöttöpuolen kaapelit ja kytkennät.			
Korjaustoimenpide	· Korjaa mahdolliset kaapeliviat. · Kiristä mahdolliset löysät liitokset.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	E.OLT	E.OLT	FR-PU04	Stall Prev STP (OL shown during stall prevention operation)
Nimi	Momenttirajoitus			
Kuvaus	Jos taajuusmuuttajan lähtötaajuus putoaa alle 0.5Hz ja pysyy siellä yli 3 sekunnin ajan, E.OLT hälytys pysäyttää taajuusmuuttajan toiminnan. OL -teksti näkyy näytöllä momenttirajoituksen ajan.			
Tarkista	· Tarkista käykö moottori ylikuormalla.			
Korjaustoimenpide	· Vähennä moottorin kuormaa.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	E.BE	E.bE	FR-PU04	Br. Cct. Fault
Nimi	Jarrutransistorihälytys			
Kuvaus	Tämä suojaustoiminto pysäyttää taajuusmuuttajan toiminnan jos kuorman hitausmomentti on liian suuri ja jarrutransistori ylikuormittuu. Tässä tapauksessa syöttöjännite pitää katkaista heti.			
Tarkista	· Vähennä kuorman hitausmomenttia. · Tarkista että jarrutustaajuus on järkevä. · Varmista että jarruvastukset ovat oikean kokoiset.			
Korjaustoimenpide	Vaihda taajuusmuuttaja.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	E.GF	E. GF	FR-PU04	Ground Fault
Nimi	Maasulku (lähtöpuolella)			
Kuvaus	Tämä suojaustoiminto pysäyttää taajuusmuuttajan toiminnan jos taajuusmuuttajan lähtöpuolella tapahtuu maasulku.			
Tarkista	Tarkista moottorin ja moottorikaapelin kunto maasulun varalta.			
Korjaustoimenpide	Korjaa vikaantunut kaapeli tai moottori.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	E.LF	E. LF	FR-PU04	E.LF
Nimi	Vaihevika (lähtöpuolella)			
Kuvaus	Tämä suojaustoiminto pysäyttää taajuusmuuttajan toiminnan jos jokin lähtöpuolen vaiheista katkeaa esimerkiksi liitosvian vuoksi. Myös kuorman epäbalanssi voi aiheuttaa häiriön.			
Tarkista	· Tarkista moottorin, mahdollisen turvakytkimen ja moottorikaapelin kunto liitosvian varalta. · Tarkista ettei moottori ole huomattavasti pienempitehoinen kuin taajuusmuuttaja.			
Korjaustoimenpide	· Korjaa mahdollinen liitosvika. · Voit ohjelmoida toiminnon pois päältä parametrilla *251* jos häiriö johtuu epäbalanssista.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	E.OHT	E.OHT	FR-PU04	OH Fault
Nimi	Ulkoinen häiriö (OH-tulo) *2			
Kuvaus	Jos taajuusmuuttajan OH-tulo on otettu käyttöön, häiriö aktivoituu kun ohjausjännite katkeaa esimerkiksi ulkoisen lämpöreleen tai jäätymissuojan koskettimen avautuessa.			
Tarkista	· Tarkista onko jokin ulkoinen suojalaite lauennut.			
Korjaustoimenpide	· Selvitä ulkoisen suojalaitteen laukeamisen syy. · Huomaa että vaikka ulkoinen suojalaite kuitataan, taajuusmuuttajan hälytys on myös kuitattava.			

*2 Tämä toiminta on mahdollinen vain jos jokin taajuusmuuttajan tulo on ohjelmoitu parametreilla *178 - 182*ulkoisen häiriön kytkentään (OH).

Ohjelmointiyksikön näyttö	E.PTC	E.PTC	FR-PU04	Fault 14
Nimi	Termistorihälytys			
Kuvaus	Taajuusmuuttajan toiminta pysähtyy kun termistorin vastusarvo pysyy yli laukaisutason 10 sekuntia tai kauemmin.			
Tarkista	· Tarkista PTC-termistorin ja taajuusmuuttajan väliset liitokset. · Tarkista käykö moottori ylikuormalla.			
Korjaustoimenpide	Vähennä moottorin kuormitusta.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	E.PE	E. PE	FR-PU04	Corrupt Memory
Nimi	Parametrien tallennusvika (ohjauskortti)			
Kuvaus	Vika EEPROM muistissa.			
Tarkista	Muutetaanko jonkin parametrin arvoa liian usein (väyläohjaus).			
Korjaustoimenpide	Ota yhteys maahantuojaan. Jos on tarve käyttää parametrien jatkuvaa tallennusta, on suositeltavaa asetella parametrin *342* arvoksi "1" jolloin käytetään RAM muistia. Huomaa että tämä muisti nollautuu sähkökatkoksessa.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	E.PUE	E.PUE	FR-PU04	PU Leave Out
Nimi	Ohjelmointiyksikön liitosvika			
Kuvaus	Tämä suojaustoiminto pysäyttää taajuusmuuttajan toiminnan jos ohjelmointiyksikön liitännän valvonta on ohjelmoitu toimintaan parametrilla *75* ja ohjelmointiyksikkö irtoaa taajuusmuuttajasta. Sama suojaus pysäyttää toiminnan myös jos taajuusmuuttajaa ohjataan RS-485 -väylällä ohjelmointiyksikön kautta eikä yhteys toimi kunnolla. Parametrilla *121* voidaan valita toimintaan sallittu uudelleenyritysten lukumäärä ja parametrilla *122* aika jonka yhteys saa olla poikki ennen kuin hälytys annetaan.			
Tarkista	· Varmista että ohjelmointiyksikkö on kunnolla kiinni taajuusmuuttajassa. · Tarkista parametrin *75* arvo.			
Korjaustoimenpide	Kiinnitä ohjelmointiyksikkö kunnolla.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	E.RET	E.rEr	FR-PU04	Retry No Over
Nimi	Uudelleenyritysten lukumäärä ylitetty			
Kuvaus	Jos taajuusmuuttaja ei onnistu kuittaamaan häiriötä pois automaattisen kuittaustoiminnon avulla, tämä suojaus pysäyttää toiminnan.			
Tarkista	Selvitä automaattisesti kuitattavan hälytyksen alkuperäinen syy.			
Korjaustoimenpide	Poista häiriö ja jatka toimintaa.			

Ohjelmointiyksikön näyttö	E.CPU	E.CPU	FR-PU04	CPU Fault
Nimi	CPU vika			
Kuvaus	Mikäli taajuusmuuttajan keskusyksikköön tulee kommunikointihäiriö, hälytys aktivoituu.			
Tarkista	Tarkista ettei taajuusmuuttajan ympärillä ole voimakkaasti säteileviä häiriökenttiä.			
Korjaustoimenpide	· Tutki onko taajuusmuuttajan läheisyydessä mahdollisia häiriölähteitä ja suorita tarvittaessa mittauksia. · Jos vika ei poistu, ota yhteys maahantuojaan.			

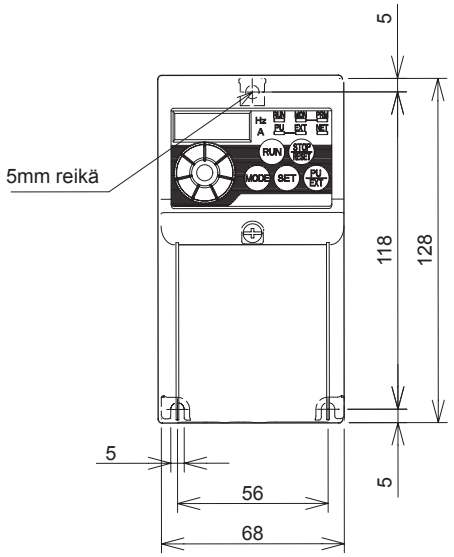
Ohjelmointiyksikön näyttö	E.CDO	E.CdO	FR-PU04	Fault 14
Nimi	Kuormitusvirran tarkkailuraja ylitetty.			
Kuvaus	Tämä suojaustoiminto aktivoituu kun taajuusmuuttajan lähtövirta ylittää parametrilla *150* määritellyn tason. Tämä suojaus pitää erikseen määritellä toimintaan parametrilla *167*			
Tarkista	Tarkista parametrien *150, 151, 166 ja 167* asetusarvot.			

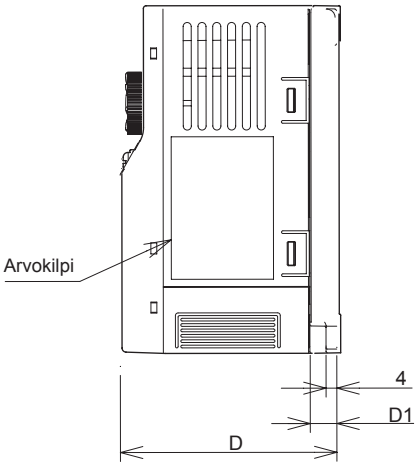
Ohjelmointiyksikön näyttö	E.IOH	E.IOH	FR-PU04	Fault 14
Nimi	Latausvastuksen ylilämpö			
Kuvaus	Tämä suojaustoiminto pysäyttää taajuusmuuttajan toiminnan jos latausvirran rajoituspiirissä olevan vastuksen lämpötila nousee 5 sekunnin ajaksi yli 180 aseteen lämpötilaan.			
Tarkista	1. Tarkista ettei latausvirta ole liian suuri. 2. Varmista ettei taajuusmuuttajan syöttöjännitettä pätkitä liian usein päälle ja pois.			
Korjaustoimenpide	1. Jos latausvirta on liian suuri, rajoituspiiri on viallinen ja taajuusmuuttaja pitää huoltaa. 2. Muuta syöttöpiiri sellaiseksi ettei taajuusmuuttajan syöttöjännitettä tarvitse pätkiä jatkuvasti vaan pysäytykset tms. suoritetaan ohjauspuolella.			

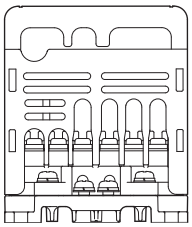
Ohjelmointiyksikön näyttö	E.AIE	E.AIE	FR-PU04	Fault 14
Nimi	Analogiaviestivirhe			
Kuvaus	Tämä hälytys aktivoituu silloin kun 4-analogiatulo on määritelty virtaviestille ja virtaviestin suuruus ylittää 30mA (jännite yli 7.5V).			
Tarkista	Tarkista ettei esimerkiksi piiriin kytketty painelähetin ole oikosulussa. Varmista lisäksi että parametrin 267 asetusarvo on oikein. Varmista V/I-valintakytkimen asento.			
Korjaustoimenpide	Vaihda mahdollisesti viallinen painelähetin. Jos viesti on valittu väärin, voit vaihtaa analogiatulon toiminnan virta- tai jänniteviestiksi parametrilla 267 ja V/I-valintakytkimellä			

Taajuusmuuttajien mittakuvat

FR-D720S-008...042-EC



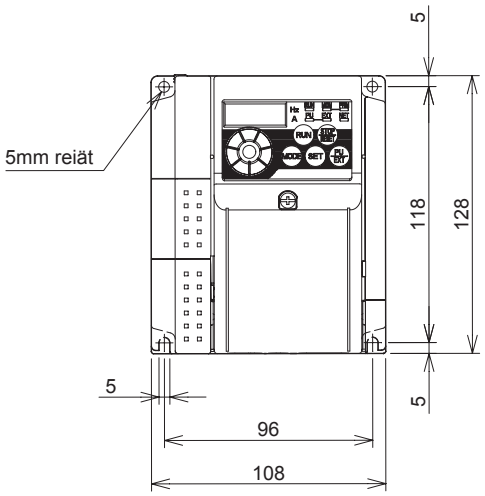


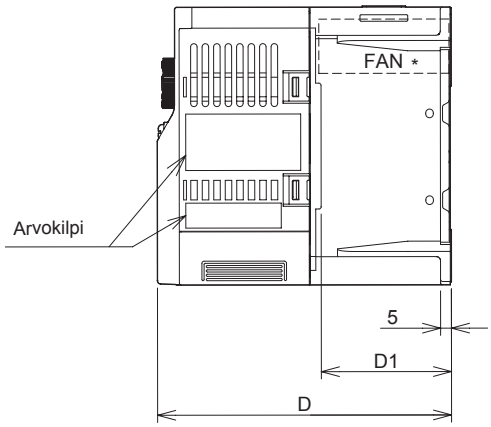


Malli	D	D1
FR-D720S-008 - 014	80.5	10
FR-D720S-025	142.5	42
FR-D720S-042	162.5	62

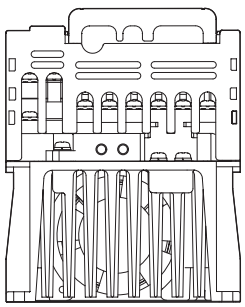
(Mitat millimetreinä)

FR-D740-012 - 080
FR-D720S-070





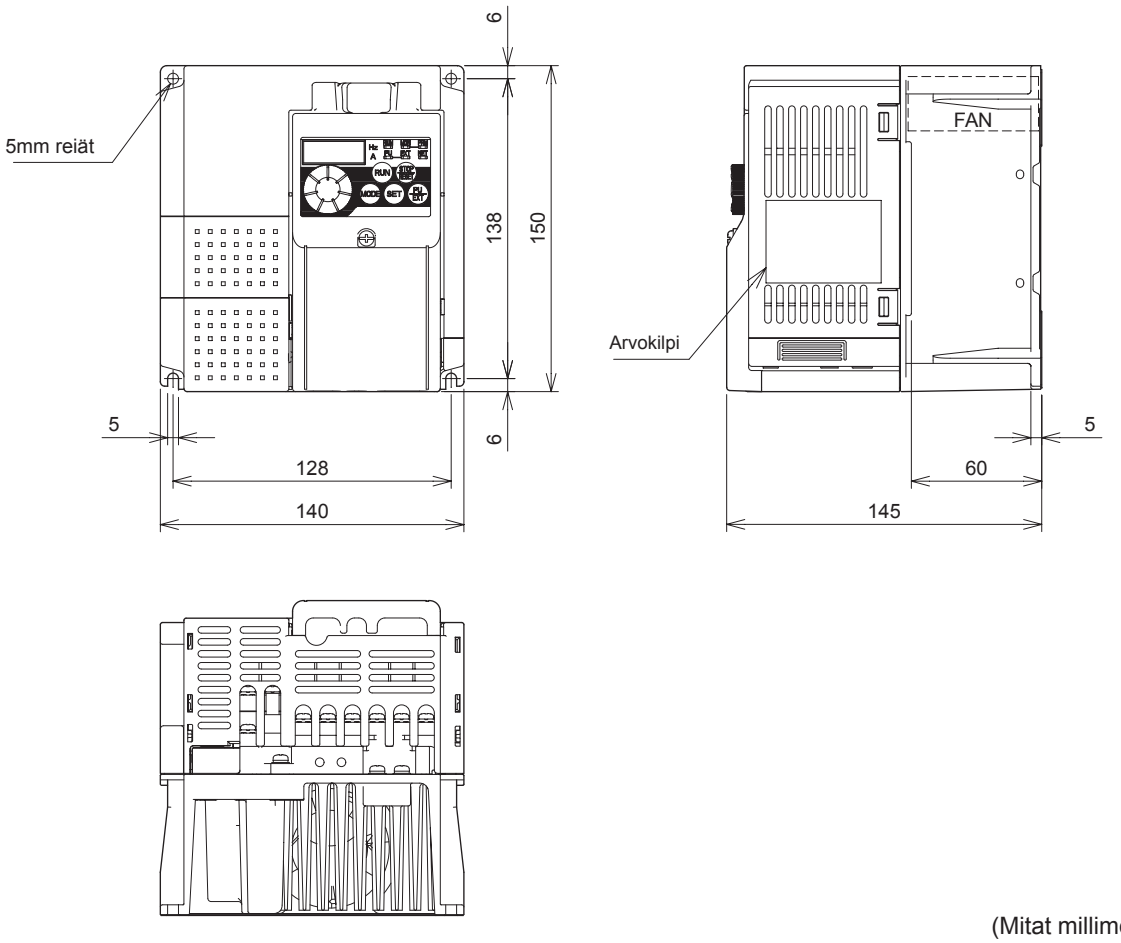
FR-D740-012 ja 022 malleissa ei ole jäähdytyspuhallinta.



Malli	D	D1
FR-D740-012, 022	129.5	54
FR-D740-036	135.5	60
FR-D740-050	155.5	
FR-D740-080	165.5	
FR-D720S-070	155.5	

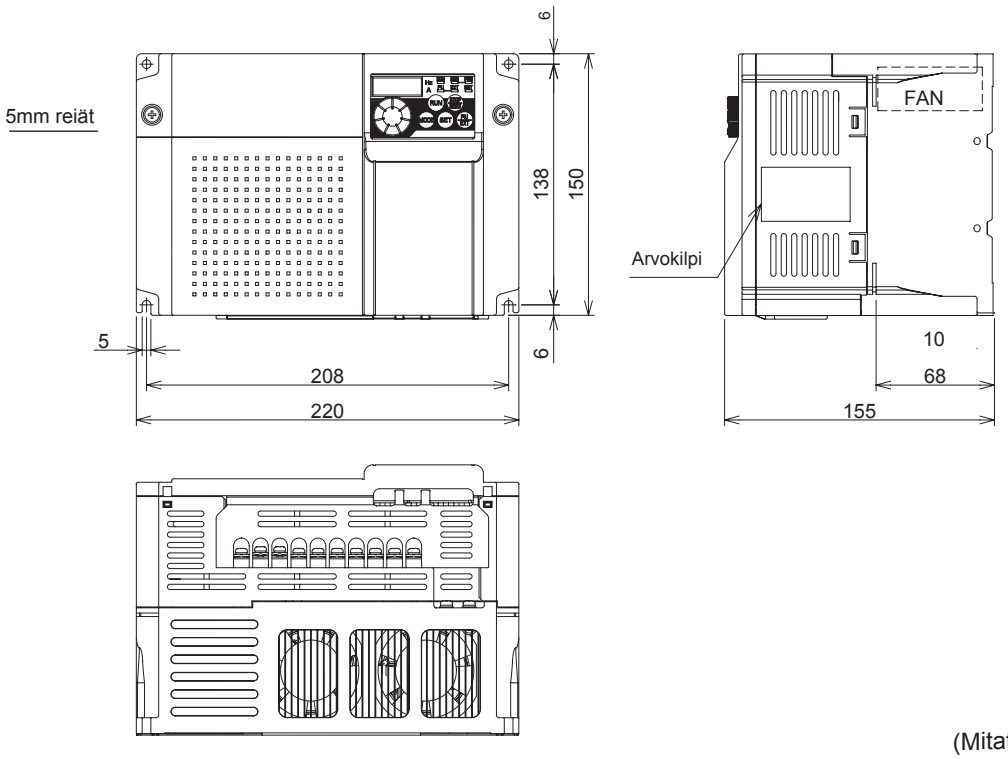
(Mitat millimetreinä)

FR-D720S-100



(Mitat millimetreinä)

FR-D740-120, 160



(Mitat millimetreinä)