

■ Sisällysluettelo

Turvallisuus ja varotoimenpiteet	3
Turvallisuusmääräykset	4
Varoitus – ennalta arvaamattomankäynnistymisen vaara	4
Käyttötilat	6
Moniasteohjauksen toiminta	6
Tavallinen moniasteohjaus	7
Pääpumpun vuorottelu	7
Pää-/orja-moniasteohjaustila	8
Asennus- ja kytkentäohjeet	9
Moniasteohjaukskorttioption asentaminen	9
Tavallisen moniasteohjauksenkytkentäkaavio	16
Valinnainen käsi/pois/auto-kytkin	17
Pääpumpun vuorottelun kytkentäkaavio	18
Pääkäyttöpää-/orja-ohjauksen kytkentäkaaviossa	19
Orjakäyttö pää-/orja-ohjauksenkytkentäkaaviossa	20
Käytön muuttuneet toiminnot	21
Esittely	21
Muuttuneet järjestelmän pysäyttävät toiminnot	22
Sarjatietoliikenne (parametri500)	22
Käyttöliittymä	23
Ohjelmointi paikallisen ohjauspaneelinavulla	23
Parametrien määrityksenohjainnäppäimet	23
Merkkivalot	23
Taajuusmuuttajan ohjaus	23
Näyttötilat	24
Tietojen muuttaminen	26
Parametrien määrittäminen	27
Esimerkki parametrin tietojenmuuttamisesta	27
Manuaalinen alustus	27
Käytön ja moniasteohjaimen asetukset	29
Johdanto	29
Pikavalikon yhteenveto	30
Kieli	31
Moottorin tyyppikilven tiedot	31
Relelähdöt	33
Vaihtoehtoinen ohjelmointi	37
Moniasteohjaimen tavallisen tilan asetukset	39
Esittely	39
Alkuasetukset	40
Vaihtoehtoinen ohjelmointi	48
Pää-/orja-moniasteohjaustilan asetukset	49

Esittely	49
Alkuasetukset	49
Vaihe 1: Pääkäytön ohjelmointi	49
Vaihe 2: Orjakäytön ohjelmointi	53
Vaihtoehtoinen ohjelmointi:	53
Järjestelmän optimointi	55
Järjestelmän käynnistäminen ja lopulliset säädöt	55
Parhaan hyötysuhteen taajuus	55
Prosessisäätimen optimointi	56
Takaisinkytkentäanturin kytkentä	57
Takaisinkytkentäanturien kytkeminen	57
Yhden 0–10 V:n takaisinkytkentäanturin kytkeminen:	57
Kahden 0–10 V:n takaisinkytkentäanturin kytkeminen:	57
Kahden 4–20 mA:n takaisinkytkentäanturin kytkeminen:	58
Kaksi takaisinkytkentäsignaalia ja kaksi kytkentäpistettä:	58
Ohjelmointiesimerkki	59
Parametriryhmä 700, kaikki parametrit	60
Parametriryhmän 700 kuvaukset	60
Huoltoparametrit	62
Näytön tiedot	62
Releen tila	63

■ Turvallisuus ja varotoimenpiteet

VLT 6000 HVAC:n
ja
VLT 8000 AQUA:n
moniasteohjainoptio

Käyttöohjeet
Ohjelmistoversio: 2.0x



175ZA677.12

Turvallisuus ja
varotoimenpiteet

Tässä käyttöohjeessa käytetään symboleita, jotka kiinnittävät huomion tärkeisiin seikkoihin.

Symbolit on lueteltu seuraavassa:



Merkitsee yleistä varoitusta.



Huom:

Merkitsee seikkaa, joka käyttäjän on otettava huomioon.



Merkitsee suurjännitevaroitusta.



Taajuusmuuttajassa esiintyy vaarallisia jännitteitä, kun se on kytkettynä verkkoon. Moottorin tai taajuusmuuttajan virheellinen asennus saattaa johtaa laite- ja henkilövahinkoihin, jopa kuolemaan. Noudata sen vuoksi tämän Käyttöoppaan ohjeita sekä kansallisia ja paikallisia turvallisuusmääräyksiä.



Huom:

MCT 10 -asetusohjelman tai FC-protokollan käyttäminen sarjaliikenteessä saattaa aiheuttaa moottorin ja laitoksen toiminnassa yllättäviä muutoksia, ja sitä on vältettävä.

■ Turvallisuusmääräykset

1. VLT-taajuudenmuuttaja on irrotettava verkkojännitteestä, jos taajuudenmuuttajaa korjataan. Tarkista, että laite on kytketty irti verkkojännitteestä ja että aikaa on kulunut riittävästi ennen moottorin poistamista ja liitinten irrottamista.
2. [OFF/STOP]-painike taajuudenmuuttajan ohjauspaneelissa ei katkaise virransyöttöä laitteelle, eikä sitä siksi saa käyttää turvakytkenä.



Huom:

IMMEDIATE STOP -toiminto vapauttaa kaikki orjareleet, eikä sitä voi käyttää turvakytkenä. SEQUENCED STOP -toiminto irrottaa kaikki orjareleet vaiheittain, eikä sitä voi käyttää turvakytkenä.

3. Laitteen suojamaadoitus on toteutettava oikein, käyttäjä on suojattava syöttöjännitteeltä, ja moottori on suojattava ylikuormitukselta kansallisten ja paikallisten sääntöjen mukaisesti.
4. Vuotovirta maahan ylittää 3,5 mA.
5. Moottorin ylikuormitussuoja sisältyy tehdasasetuksiin. Parametrin 117, moottorin lämpösuojaus, oletusarvo on ETR-laukaisu
 1. Pohjois-Amerikan markkinoita varten: ETR-toiminnot huolehtivat luokan 20 moottorin ylikuormitussuojauksesta NEC:n mukaisesti.



Huom:

Moottorin lämpösuojaus käynnistetään kohdassa 1,0 x moottorin nimellisvirta ja moottorin nimellistaajuus (katso parametri 117, *Moottorin lämpösuojaus*).

6. Älä irrota moottorin ja verkkovirran pistokkeita, kun taajuudenmuuttaja on kytkettynä verkkoon. Varmista, että laite on kytketty irti verkkojännitteestä ja että tarvittava aika on kulunut, ennen kuin irrotat moottori- ja verkkoliitännät.

7. Luotettava galvaaninen erotus (PELV) ei toteudu, jos RFI-kytkin on OFF-asennossa. Tämä tarkoittaa, että kaikkien tulo- ja lähtöliittimien voidaan katsoa olevan pienjänniteliittimiä, joissa on tavallinen galvaaninen erotus.
8. Huomaa, että taajuudenmuuttajassa on L1-, L2- ja L3-tulojen lisäksi muitakin jännitetuloja, kun tasajännitekiskon liittimet ovat käytössä. Varmista, että kaikki jännitetulot on kytketty irti ja että ennen korjaustöiden aloittamista on kulunut riittävästi aikaa.

■ Varoitus – ennalta arvaamattomankäynnistymisen vaara

1. Moottori voidaan saada pysäytystilaan digitaalikäskyllä, väyläkäskyllä, ohjearvoilla tai paikallis pysäytyksellä taajuudenmuuttajan ollessa kytkettynä syöttöverkkoon. Jos henkilöturvallisuus edellyttää ennalta arvaamattoman käynnistymisen estämistä, nämä pysäytystoiminnot eivät ole riittäviä.
2. Moottori saattaa käynnistyä parametrien käsittelyn yhteydessä. Tämän vuoksi pysäytyspainike [OFF/STOP] on aktivoitava ennen datamuutoksen suorittamista.



Varoitus:

Sähköisten osien koskettaminen saattaa olla hengenvaarallista vielä laitteen verkkojännitteestä irrottamisen jälkeen.

6002 - 6005, 200-240 V:	Odota vähintään 4 minuuttia
6006/8006 - 6062/8062, 200-240 V:	Odota vähintään 15 minuuttia
6002 - 6005, 380-460 V:	Odota vähintään 4 minuuttia
6006/8006 - 6072/8072, 380-460/480 V:	Odota vähintään 15 minuuttia
6102/8102 - 6352/8352, 380-460/480 V:	Odota vähintään 20 minuuttia
6400/8450 - 6550/8600, 380-460/480 V:	Odota vähintään 15 minuuttia
6002/8002 - 6006/8006, 525-600 V:	Odota vähintään 4 minuuttia
6008/8008 - 6027/8027, 525-600 V:	Odota vähintään 15 minuuttia
6032/8032 - 6275/8300, 550-600 V:	Odota vähintään 30 minuuttia

175ZA678.12

Turvallisuus ja
varotoimenpiteet

■ Käyttötilat

■ Moniasteohjauksen toiminta

Moniasteohjauksoption avulla taajuusmuuttaja voi ohjata automaattisesti jopa viittä moottoria. Moottorit voidaan kytkeä irti ja päälle jaksoittain niiden käyttötuntien mukaan. Tämä varmistaa, että moottoreita käytetään yhtä kauan, jolloin myös harvoin käytetyn moottorin käynnistämisen aiheuttamat huolet poistuvat. Moniasteohjaimen kuuluu neljä moottorin kytkimien ohjaamiseen käytettävää C-tyyppin releitä, joiden liittimien kapasiteetti on 250 V, 2 A (ei induktiivinen). Ohjaimen optiokortti asennetaan taajuusmuuttajan ohjauksoptiokasettiin, ja sen voi tilata myös valmiiksi tehtaalla asennettuna. Moniasteohjain on hyödyllinen sovelluksissa, joissa useita moottoreita käytetään yhden virtauksen, tason tai paineen hallintaan pumppujen tai puhaltimien avulla.

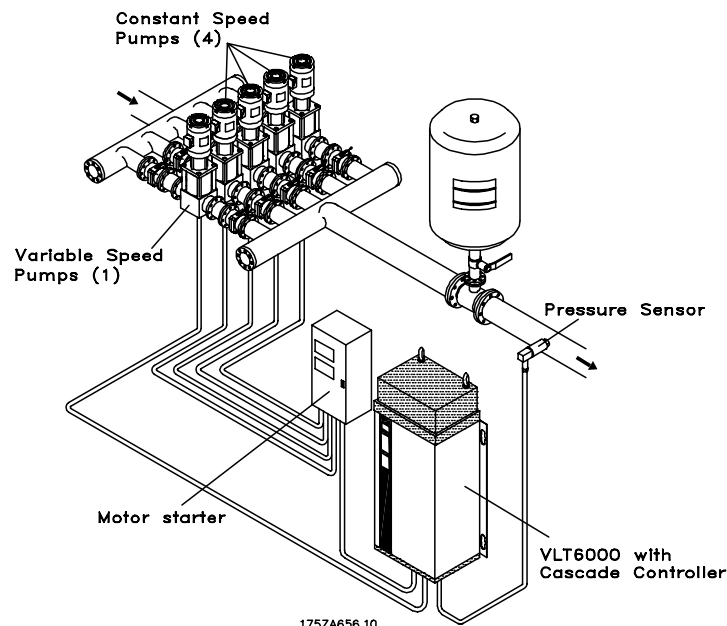
Takaisinkytkennän signaalit

Moniasteohjainoption huomattava etu on se, että se perustuu taajuusmuuttajan teknisesti edistyneeseen PID-säätimeen. Tämän ansiosta ohjelmointi tehdään sovellukseen sopivissa yksiköissä ja takaisinkytkentä sekä kytkentäpisteet saadaan näyttöön. Toisin kuin kytkemisen taajuuden perusteella tekeissä laitteissa, takaisinkytkentä mahdollistaa järjestelmän todelliseen tilanteeseen perustuvan vasteen. Taajuusmuuttajan PID-säätimessä on kaksi takaisinkytkentäsignaalia ja kaksi kytkentäpistettä. Tämä mahdollistaa useista kytkentäpistevyöhykkeistä muodostuvan järjestelmän ohjaamisen.

Pumppusovelluksissa takaisinkytkentäsignaali voidaan ottaa virtaamasta pumpun läheltä, jos paineen takaisinkytkentäsignaali ei ole käytännöllinen. Kun virtaama on pieni, tarvittava painekin on alhainen. Kun virtaama kasvaa, pumppujen on voitava tuottaa suurempi paine putkiston aiheuttaman suuremman painehäviön vuoksi. Kytkentäpiste on näissä tapauksissa määritettävä virtaamaa vastaavaksi. Tämä on vaikeaa tavallisten PID-säädinten avulla, mutta moniasteohjain mahdollistaa helpon ratkaisun. Kun pienimmälle virtaamalle ohjelmoidaan kytkentäpiste ja suurimmalle virtaamalle toinen kytkentäpiste, taajuusmuuttaja laskee tällä välillä olevat kytkentäpisteet vaadittavan virtaaman perusteella.

Moniasteohjauksen toiminta riippuu järjestelmän mallista. Voit käyttää kahta eri käyttötilaa:

1. *Tavallinen moniasteohjaus*, jossa on yksi nopeudeltaan ohjattava pumppu tai puhallin ja enintään neljä vakionopeuspumppua tai -puhallinta. *Pääpumpun vuorottelu* mahdollistaa pumppujen käytön tasauksen. Tämä tapahtuu kierrättämällä pääpumppua järjestelmässä. Näin voidaan ohjata enintään neljää pumppua. Tämän tilan ohjelmointi on kuvattu luvussa 6 *Tavallisen moniasteohjaustilan määrittäminen*.
2. *Pää-/orja-ohjauksessa* pääkäyttö ohjaa kaikkia pumppuja tai puhaltimia. Tämän tilan ohjelmointi kuvataan luvussa 7 *Pää-/orja-ohjaustilan määrittäminen*.



Tavallinen moniasteohjaus

■ Tavallinen moniasteohjaus

Tavallisessa moniasteohjauksessa moniasteohjauskorttia käyttävä säädettävä taajuudenmuuttaja ohjaa säädettävänäpeuksista moottoria ja käynnistää sekä pysäyttää vakionopeusmoottoreita tarpeen mukaan. Ensimmäisen moottorin nopeuden säätö mahdollistaa järjestelmän nopeuden säädön. Tämä auttaa vakioapaineen ylläpitämisessä ja poistaa paineiskut, jolloin järjestelmän rasitus pienenee ja järjestelmä toimii hiljaisemmin.

Moottorit voivat olla samankokoisia tai erikokoisia. Säätimessä on kahdeksan valmiiksi määritettyä pumppuyhdistelmää. Valintojen avulla voi valita pumput, joiden kapasiteetti on 100 %, 200 % ja 300 %. Näin saavutetaan dynaaminen kapasiteettialue 9 / 1. Taajuudenmuuttajan sisäinen PID-ohjain ohjaa monikäyttöoptiokorttia takaisinkytkentäsignaalin perusteella. Moniasteohjain jatkaa vakionopeusmoottorien käyttämistä järjestelmän toiminnan varmistamiseksi, jos käyttö laukeaa.

Pysäytysajastin

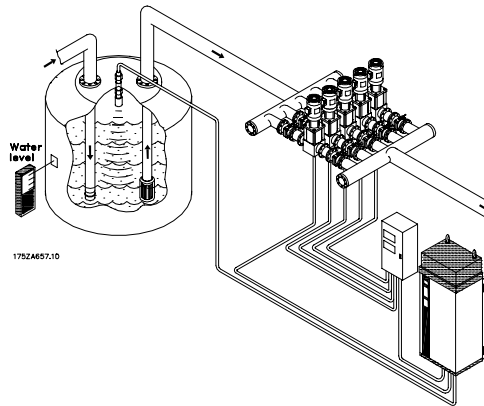
Pysäytysajastin toimii tavallisessa tilassa, kun käyttö toimii jatkuvasti pienimmällä nopeudellaan yhden tai usean vakionopeuspumpun toimiessa. Koska

pienimmällä nopeudellaan toimiva pumppu ei juuri lisää järjestelmän virtausta, kannattaa pysäyttää vakionopeusmoottori ja antaa käytön tuottaa tarvittava virtaus. Pysäytysajastin on ohjelmoitavissa vakionopeusmoottorien jatkuvan käynnistämisen ja pysäyttämisen välttämiseksi.

Kun pääkäyttö on ainoa toimiva käyttö, käytön valmiustila voi lopettaa järjestelmän toiminnan ohjaamisen tarpeen loppuessa. Käyttö on kuitenkin tarvittaessa käytettävissä. Nopeuden säätö yhdessä vakionopeuspumppujen kanssa optimoi energian kulutuksen ja välttää pumpun liian pienellä virtauksella tai ilman virtausta käyttämisestä aiheutuvan vahingoittamisen.

Taso-ohjaus

Taso-ohjauksen avulla voidaan käyttää useita pumppuja vakiotason säilyttämiseksi esimerkiksi välisäiliössä. Tyypillisesti taajuudenmuuttajan sisäisen PID-ohjaimen takaisinkytkentäsignaalin tuottaa veden pintaa tarkkaileva pinta-anturi. Tarkka pinnan taso pidetään yllä järjestelmän kytkentäpisteen perusteella. Moniasteohjaimen avulla voidaan tarvittaessa käynnistää ja pysäyttää muita vakionopeuspumppuja pinnan halutun tason säilyttämiseksi.



Taso-ohjaus tavallisessa moniasteohjauksessa

■ Pääpumpun vuorottelu

Tämän toiminnon ansiosta taajuusmuuttajaa voidaan kierrättää järjestelmän pumppujen välillä (enint. 4 pumppua). Näin kaikkien pumppujen käyttö voidaan tasata, eikä tarvitse pelätä, että pumppu juuttuu ruostumisen ja liian vähäisen käytön vuoksi. Tämä vähentää kunnossapitotoimien tarvetta, lisää luotettavuutta ja pidentää järjestelmän käyttöikää. Taajuusmuuttajan siirtämistä pumpusta toiseen ohjataan ajastimella, niin että vaihdolle voidaan

määrittää haluttu aikaväli. Vain pumppuja, joiden kapasiteetti on 100 %, voi käyttää.

■ Pää-/orja-moniasteohjaustila

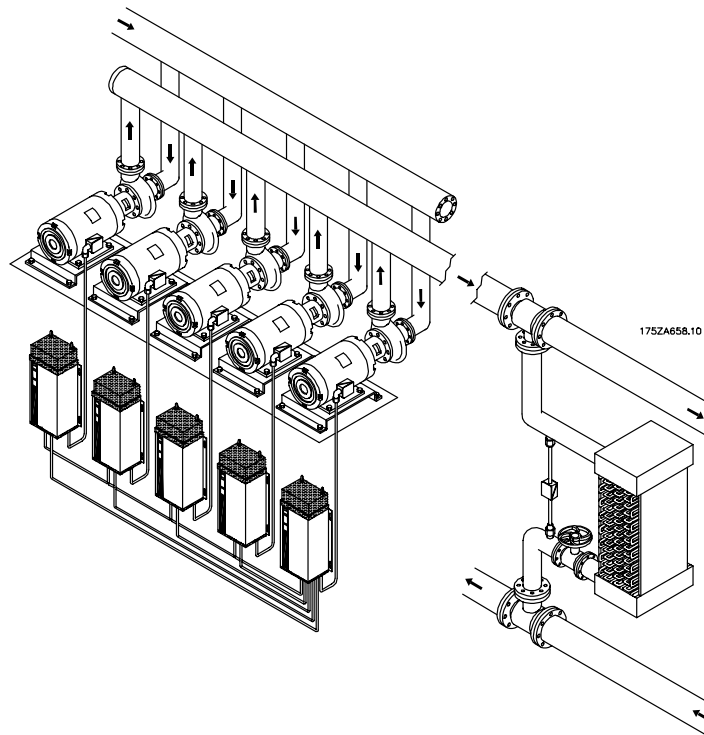
Pää-/orjajärjestelmissä samalla lähtötaajuudella ohjataan useita rinnakkaisia pumppuja. Pumppuja käynnistetään ja sammutetaan vaiheittain järjestelmän tarpeiden mukaisesti. Pää-/orja-ohjauksen avulla järjestelmän tehokkuus voidaan maksimoida.

Pää-/orja-ohjauksessa kullakin moottorilla on oma taajuusmuuttaja, joka vastaa moniasteohjaus-optiokortin sisältävän päätaajuusmuuttajan ohjaukseen. Päätaajuusmuuttaja varmistaa kaikkien moottorien saman nopeuden lähettämällä nopeuden impulssiohjaussignaalin ohjattaville käytöille. Moottorien on oltava saman kokoisia. Joissakin sovelluksissa saattaa olla suositeltavaa käyttää apuohjaimena toista taajuusmuuttajaa, jossa on moniasteohjauskortti.

Päätaajuusmuuttaja huolehtii taajuusmuuttajien jaksoittaisesta käynnistämisestä tai pysäyttämisestä järjestelmän takaisinkytkennän mukaan, jolloin kytkentäpisteen ohjaus säilyy tarkkana. Tämä estää painepiikkien ja vesi-iskujen syntymisen. Koska kaikki toimivat pumput käyvät samalla nopeudella, pumpun käyttäminen jatkuvasti suljettua takaiskuventtiiliä päin on lähes mahdotonta. Tämä vähentää pumpun huoltotarvetta, sillä pumpun tiivisteiden ja laakerien kuluminen vähenee.

Voit ladata Danfossin WWW-sivuilta itsellesi Danfossin ilmaisen moniyksikköjen vaihehyötysuhteen laskimen (Multiple Unit Staging Efficiency Calculator, MUSEC). Kun syötät laskimeen pumppujen ja järjestelmän tiedot, laskin laskee päätaajuusmuuttajan vaiheittaisen käynnistämisen ja pysäyttämisen taajuudet kunkin pumpun optimihyötysuhdetta varten: Järjestelmässä saattaa esimerkiksi olla kolme moottoria, jotka tuottavat nopeudeltaan pienempää virtausta kahden täydellä nopeudella käytettävän moottorin sijaan. Tällöin voidaan usein saavuttaa 10 - 15 %:n säästöt vastaaviin ohjausjärjestelmiin verrattuna. Voit ladata ohjelman ilmaiseksi siirtymällä osoitteeseen www.danfoss.com/drives ja siellä ohjelmien lataamiseen (software download).

Paras hyötysuhde saavutetaan, kun paineanturi sijoitetaan järjestelmän etäisimpään merkittävästi kuormitettuun pisteeseen. Jos tämä ei ole käytännöllistä, ja paineanturi sijoitetaan lähelle pumppujen poistoaukkoa tai jos pumppujen tiedot ja järjestelmän ominaisuudet eivät ole tiedossa, voit käyttää vaihtoehtoisia menetelmiä moniasteohjaimen ohjelmoimiseen.



Pää-/orja-moniasteohjaustila

■ Asennus- ja kytkentäohjeet

■ Moniasteohjauskorttioption asentaminen

Tässä luvussa on moniasteohjauskorttioption taajuusmuuttajaan asentamista koskevia ohjeita. Moniasteohjauksen vakiotilassa optiokortti asentaa taajuusmuuttajaan enintään neljän lisämoottorin ohjausmahdollisuuden. Pää-/orjatilassa optiokortti asentaa päätaajuusmuuttajaan enintään neljän orjataajuusmuuttajan ohjausmahdollisuuden.

Releiden lähtöliittimet vaihtelevat käyttötilan ja järjestelmän kokoonpanon mukaisesti. Tässä luvussa on myös tyypillisiä kytkentäkaavioita.

Noudata kaikkia VLT 6000:n käyttöohjeissa MG.60.AX.YY tai VLT 8000:n käyttöohjeissa

MG.80.AX.YY olevia turvallisuusohjeita. Saat taajuusmuuttajan toimintaa koskevia yksityiskohtia ohjeita VLT:n käyttöoppaasta.

Kiristysmomentit

Kaikkien tässä luvussa kuvattujen liittimien oikea kiristysmomentti on 0,8 Nm (7,1 in-lbs), ellei toisin ole mainittu.

Valinnaiset anturiliittimet

Liittimien 12 ja 13 kautta syötetään 24 V DC, 200 mA:n teho. Tätä tehonsyöttöä voidaan käyttää etäanturien tehollähteenä, jolloin ei tarvita ulkoista tehollähdettä. Katso luvun 10 johdotusohjeet, Takaisinkytkentäanturien johdotus .



DANGER

Taajuusmuuttajassa on vaarallisia jännitteitä, kun se on kytketty verkkojännitteeseen. Sähköisten osien koskettaminen voi olla hengenvaarallista myös laitteen virransyötön katkaisun jälkeen.

6002 - 6005, 200-240 V:

Odota vähintään 4 minuuttia

6006/8006 - 6062/8062, 200-240 V:

odota vähintään 15 minuuttia

6002 - 6005, 380-460 V:

Odota vähintään 4 minuuttia

6006/8006 - 6072/8072, 380-460/480 V:

odota vähintään 15 minuuttia

6102/8102 - 6352/8352, 380-460/480 V:

odota vähintään 20 minuuttia

6400/8450 - 6550/8600, 380-460/480 V:

odota vähintään 15 minuuttia

6002/8002 - 6006/8006, 525-600 V:

Odota vähintään 4 minuuttia

6008/8008 - 6027/8027, 525-600 V:

odota vähintään 15 minuuttia

6032/8032 - 6275/8300, 525-600 V:

odota vähintään 30 minuuttia



WARNING

Laitteen sähköisen asennuksen saa tehdä ainoastaan pätevä sähkömies. Virheellinen moottorin tai taajuudenmuuttajan asennus saattaa aiheuttaa laitteen vioittumisen tai hengenvaarallisen loukkaantumisen. Noudata tämä oppaan ohjeita sekä paikallisia turvallisuusmääräyksiä.

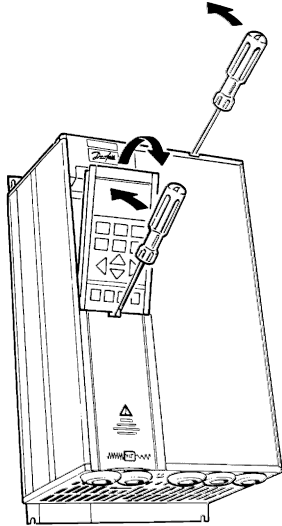


CAUTION

Säädettävän taajuudenmuuttajan elektroniset komponentit ovat herkkiä sähköstaattisille purkauksille (ESD). ESD saattaa heikentää laitteen suorituskykyä tai tuhota herkkiä sähköisiä komponentteja. Estä vahinkojen syntyminen noudattamalla oikeita ESD-varotoimia asennuksen ja huollon aikana.

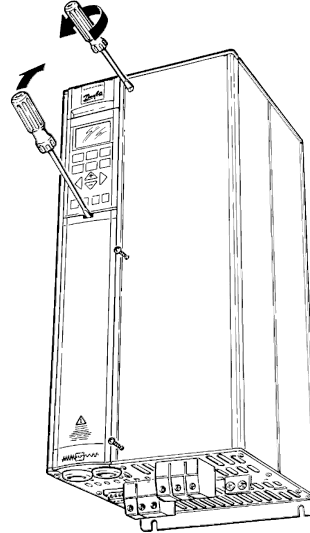
■ 1. Ohjaukorktikasetin käsitteleminen

- Irrota paikallisen ohjauspaneelin (LCP) näppäimistö vetämällä sitä käsin ylöspäin. Paneelin takaosassa oleva ohjauspaneelin liitin aukeaa.



175ZA178.10

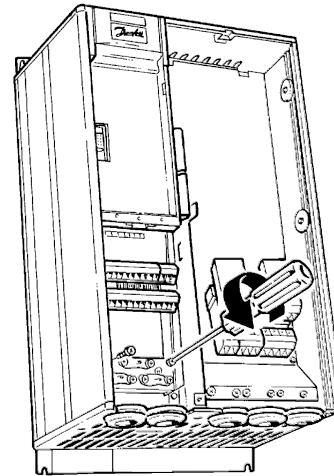
- Irrota liittimen suojakansi vääntämällä sitä kevyesti ruuvimeisselillä ylimmästä raosta ja nostamalla kansi pois ohjaustapeista.
- Avaa taajuudenmuuttajan sisäisten komponenttien suojakansi. (Käyttöjen kokoonpanot vaihtelevat.)



175ZT232.10

■ 2. Taajuudenmuuttajan ohjauskaapelien irrottaminen

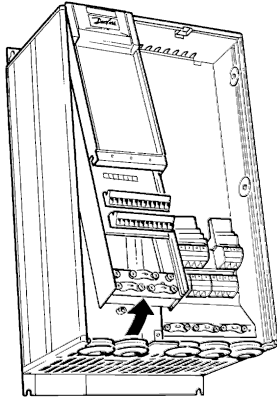
- Irrota ohjauskaapelit irrottamalla liittimet.
- Irrota kaapelipidin poistamalla kaksi ruuvia. Ota ruuvit talteen kaapelien uudelleenkiinnittämistä varten.
- Irrota ohjauslevyn kasetin taajuudenmuuttajan runkoon kiinnittävät kaksi ruuvia.



175ZA179.10

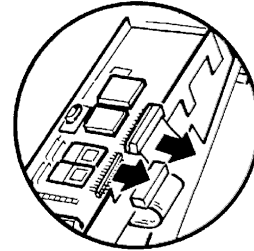
■ 3. Taajuudenmuuttajan kasetin ja nauhakaapelin poistaminen

- Nosta ohjauskortin kasetti pohjalta.



175ZA180.10

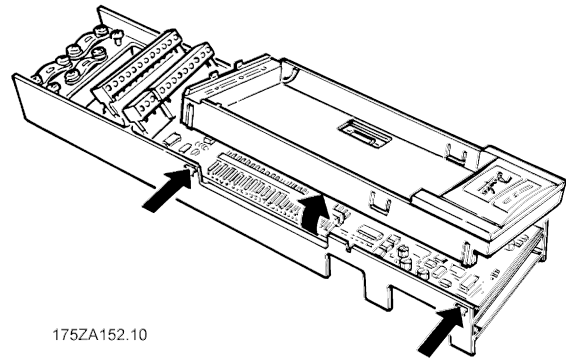
- Irrota ohjauskortista kaksi nauhakaapelia.
- Poista kasetti irrottamalla se ylhäällä olevista saranoista.



175ZT248.10

■ 4. Ohjauspaneelin näppäimistökehdon poistaminen

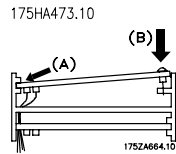
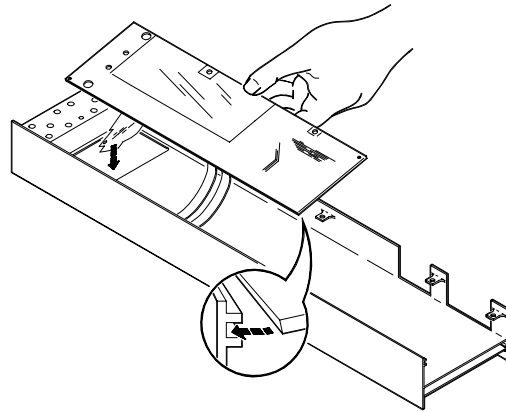
- Vapauta pidikkeet painamalla ohjauspaneelin kehdon sivulla olevia liuskoja.
- Irrota kehto vetämällä sitä ulospäin ja vedä kehto kokonaan pois.



175ZA152.10

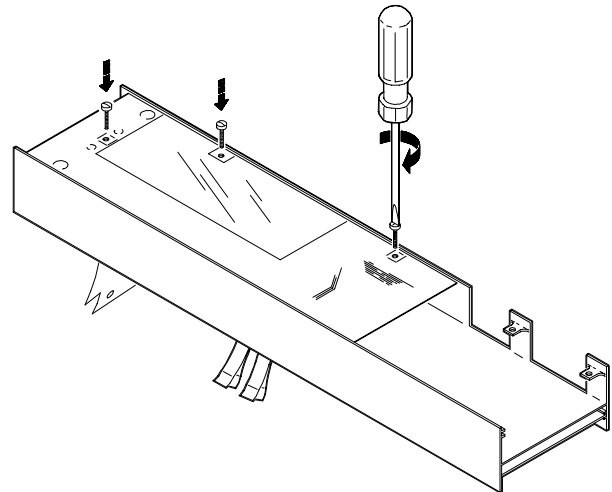
■ 5. Moniasteoptiokortin nauhakaapelinvetäminen

- Vedä nauhakaapelit moniasteohjauksen optiokortilta ohjauspaneelin ohjauskortin kasetin sivussa olevan aukon lävitse. Optiokortti kiinnitetään komponenttipuoli alaspäin.
- Työnnä muovinen optiokortin eristyslevy ohjauskortin kasetissa olevan liitinaukon lävitse.
- Työnnä optiokortin reuna kasetin sivussa olevaan uraan (A).
- Kohdista kortin vastakkainen sivu kiinnitysreikien (B) avulla.



■ 6. Optiokortin kiinnittäminen

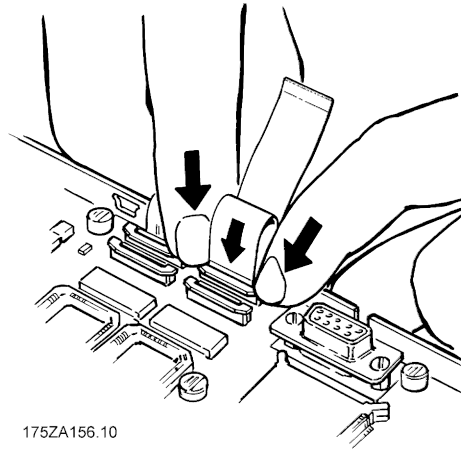
- Kiinnitä optiokortti ohjauskortin kasettiin kolmella kortin mukana toimitetulla peltiruuvilla ja aluslevyllä. Käytä Torx T-10 -ruuviavainta.



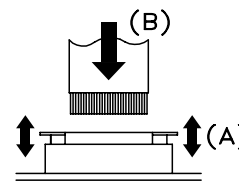
175HA474.10

■7. Optiokortin nauhakaapelinkiinnittäminen taajuudenmuuttajan ohjauskorttiin

- Nosta ohjauskortin nauhakaapelin pistokkeen holkki (A).
- ÄLÄ POISTA optiokortin nauhakaapelin päässä olevaa sinistä eristettä. Työnnä nauhakaapeli vastaavaan taajuudenmuuttajan ohjauskortin pistokkeeseen (b) ja työnnä holkki kiinni. Varmista, että nauhakaapeli ei rypisty.
- Toista toimi kaikille nauhakaapeleille.



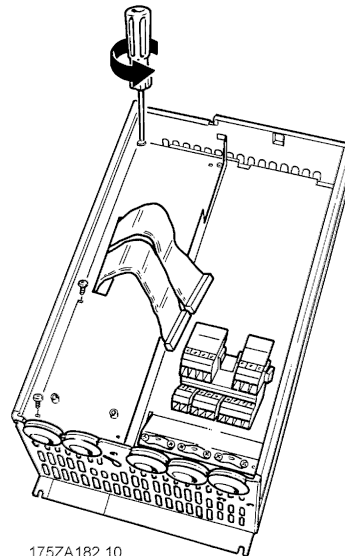
175ZA156.10



175ZA663.10

■8. Rungon maadoitus

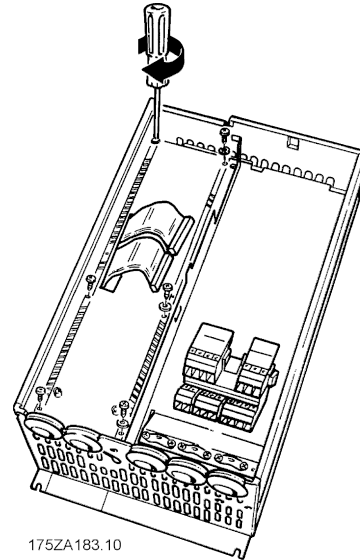
- Taajuudenmuuttajan rungon maadoitusliuskojen kiinnitysreikien sijainti saattaa vaihdella käytön kokoonpanon mukaan.
- Irrota rungon kiinnitysruuvit tarvittaessa Torx T-20 -ruuviavaimella ja ota ne talteen uudelleen kokoamista varten. Muuten maadoitusliuskat kiinnitetään mukana toimitetuilla ruuveilla.



175ZA182.10

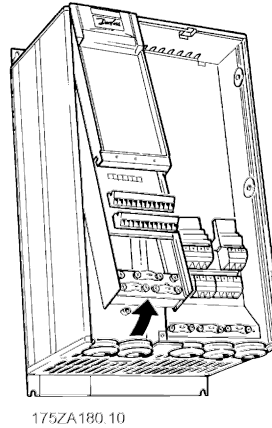
■ 9. Rungon maadoitusliuskojen asentaminen

- Kohdista maadoitusliuskat vastaavien ruuvinreikien päälle. (Liuska, jossa on vähiten kytkentäkohtia, kiinnitetään rungon oikealle puolelle.)
- Kiinnitä irrotetut ruuvit ja lisää tarvittaessa uusia ruuveja. Käytä Torx T-20 -ruuviavainta.



■ 10. Taajuudenmuuttajan ohjuskortinvaihtaminen

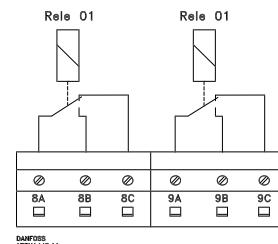
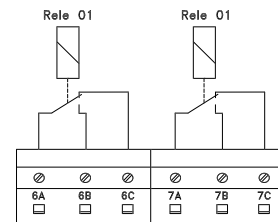
- Kiinnitä ohjauspaneelin näppäimistön kehto kohdassa 4 poistettuun taajuudenmuuttajan ohjauspaneelin kasettiin. Varmista, että optiokortin nauhakaapelit eivät rypisty.
- Kytke kaksi nauhakaapelia niihin ohjuskortin liittimiin, joista kaapelit irrotettiin kohdassa 3.
- Kiinnitä taajuudenmuuttajan kasetti rungon yläreunassa oleviin saranoihin ja aseta se paikalleen. Kiristä kaksi kiinnitysruuvia Torx T2-20 -ruuviavaimella. Varmista, että ohjuskortin nauhakaapelit eivät rypisty.



■ 11. Releen lähtöliitos

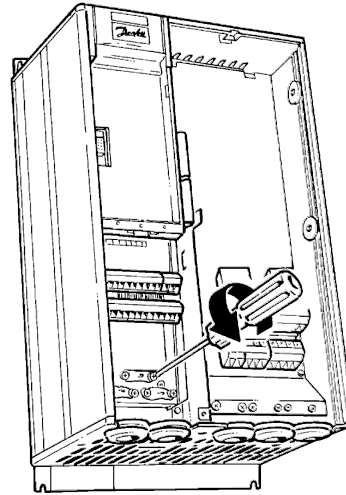
- Kytke releen lähtökaapelit liitinlohkoon sovelluksen edellyttämällä tavalla. (Katso tässä luvussa olevat kytkentäkaaviot.)
- Työnnä releiden liitinlohkot tukevasti ohjuskortin vastaaviin liittimiin.
- Kiinnitä releen johdotus oikeassa alakulmassa olevalla kiinnittimellä ja kiristä se.

Releet 6 - 9: A - B kytkentä, A - C katkaisu
 Enintään 240 VAC, 2 A
 Enimmäispoikkipinta: 1,5 mm² (28 - 16 AWG)
 Momentti: 0,22 - 0,25 Nm



■ 12. Johtojen kiinnittimen irrottaminen

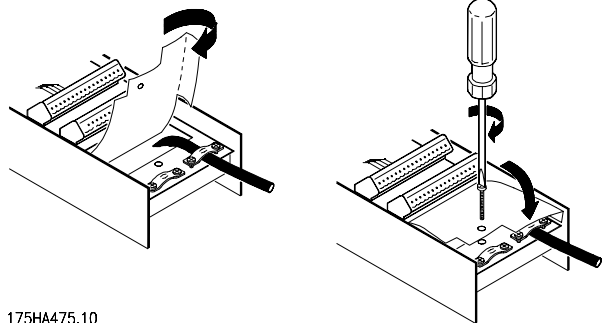
- Optiokortin eristyslevy on tarkoitettu kiinnitettäväksi ylimmän kaapelipitimen ruuvireiän avulla.
- Irrota ylin johtopidin ruuvitaltan avulla.



175ZA676.10

■ 13. Taajuudenmuuttajan ohjausliittimienkiinnittäminen ja optiokortineristyslevyn kiinnittäminen

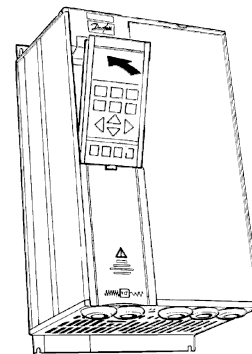
- Kytke vaiheessa 2 irrotetut ohjausliittimet uudelleen painamalla ne tukevasti vastaavaan liitinkoskettimeen.
- Taita optiokortin eristyslevy ja työnnä se ohjauskortin sivussa olevaan aukkoon.
- Kiinnitä eristyslevy ylimmän kiristimen paikkaan yhdellä irrotetusta johtopitimestä otetulla ruuvilla.
- Vedä taajuudenmuuttajan ohjausliittimen johdot vasemmanpuoleisen alapitimen läpi ja kiinnitä johdot.



175HA475.10

■ 14. Kokoamisen viimeisteleminen

- Kiinnitä taajuudenmuuttajan sisäisten komponenttien suojakansi.
- Kiinnitä ohjauspaneelin näppäimistö asettamalla ohjainurat kehdon pohjalle ja napsauttamalla ne paikalleen.
- Kiinnitä liittimen suojakansi asettamalla kannen pohjassa olevat ohjaustapit ohjauskorttiin ja napsauttamalla kansi paikalleen.



175ZA633.10

■ Anturin johdotus

Katso luku 10, Takaisinkytkentäanturien johdotus.

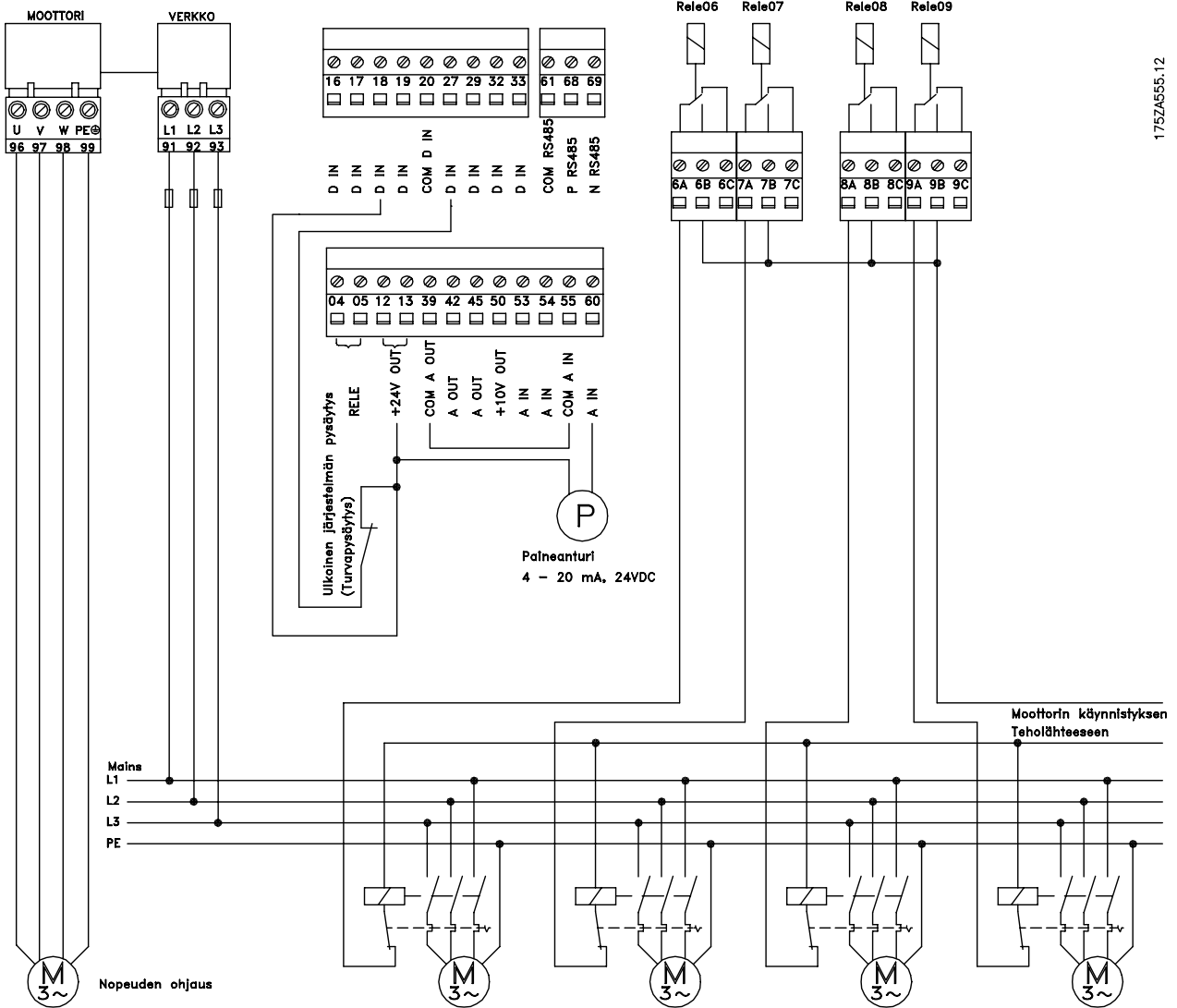
■ Tavallisen moniasteohjauksen kytkentäkaavio

Kytkenäkaaviossa on esimerkki tavallisesta moniasteohjausjärjestelmästä, jossa on neljä kiinteänopeuksista moottoria, 4 - 20 mA:n paineanturi ja ulkoinen turvakytkin.

Teholiittimet

Ohjauk kortin liittimet

Optiokortin liittimet



175ZA555.12

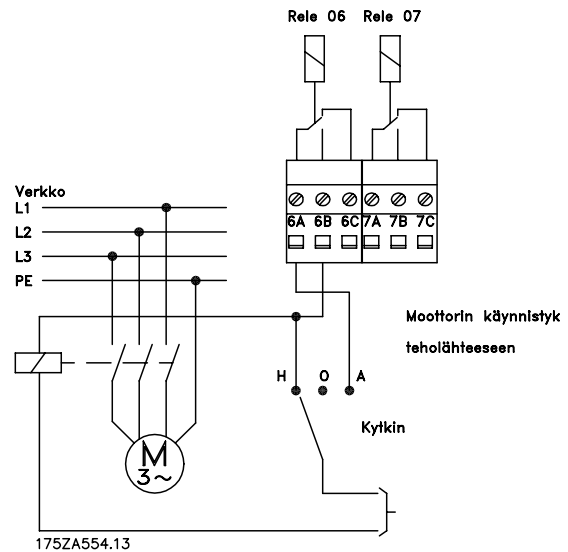
■ Valinnainen käsi/pois/auto-kytkin

Valinnainen käsi/pois/auto-kytkin

Tavallisessa moniasteohjaustilassa käytetään vakionopeusmoottoreissa usein valinnaista Hand/Off/Auto- (käsi/pois/auto)-kytkintä. Tavallisen käytön aikana kytkin asetetaan AUTO-asentoon, jolloin käyttö voi lähettää moottorille käynnistys- ja pysäytyskäskyt automaattisesti. Käsikäyttöasennossa (HAND) moottoria voi käyttää manuaalisesti. Moottorin voi poistaa käytöstä kääntämällä kytkimen pois-asentoon (OFF). Kun moottorin kytkin on OFF-asennossa,

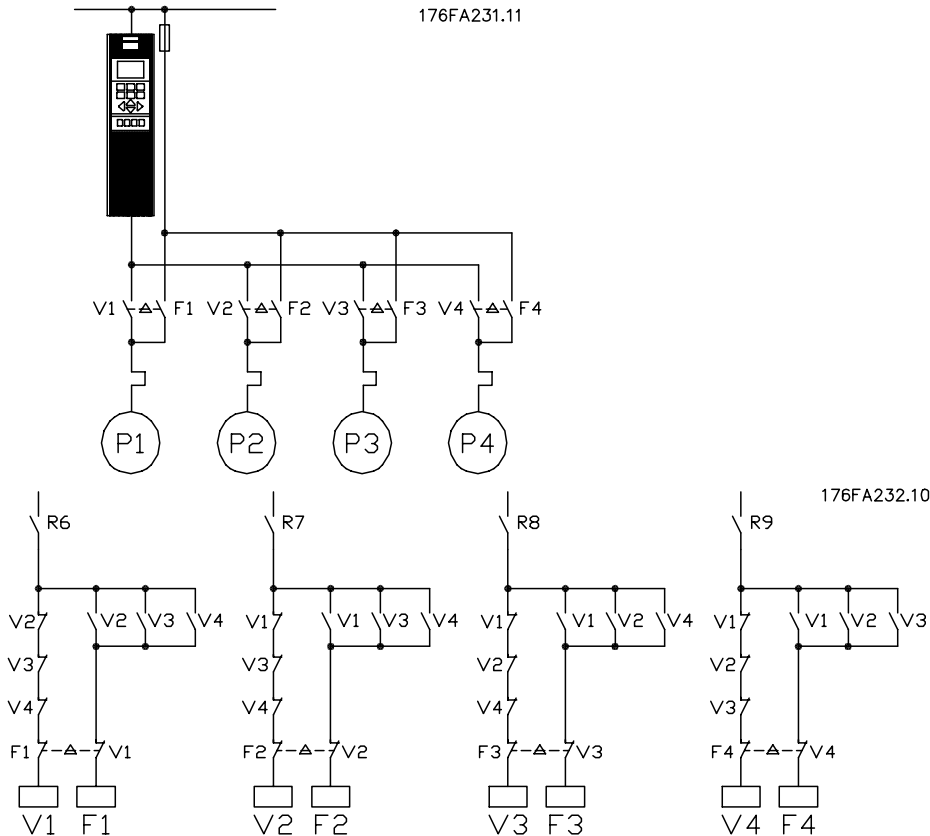
moniasteohjain yrittää käynnistää moottorin laukaisemalla moottorin releen. Koska moottori ei käynnisty, ohjaus käynnistää seuraavan pumpun. Releajastin kuitenkin olettaa käytöstä poistetun moottorin toimivan. Katso luku 12, *Huoltoparametrit*.

Seuraavassa kaaviossa on valinnaisen käsi/pois/auto-kytkimen kytkentäohjeet.



■ Pääpumpun vuorottelun kytkentäkaavio

Jokaiseen pumppuun on kytkettävä kaksinkertainen tehokytkin, joka on varustettu mekaanisella turvalukituksella. Järjestelmän kytkennät käyvät ilmi alla olevista kaavioista.



- Releet R6, R7, R8 ja R9 ovat moniasteohjaimen korttireleet.
- Kun kaikki releet ovat käyttämättöminä (OFF), ensimmäinen päällä oleva rele määrittää virtakytkimen, joka vastaa taajuusmuuttajan ohjaamaa pumppua. Esimerkiksi R6 asetus V1, eli P1:stä tulee pääpumppu.
- V1 lohko F1 on off-asennossa mekaanisen lukituksen vaikutuksesta.
- V1:n ylimääräiset NC-kontaktit estävät V2:n, V3:n ja V4:n aktivoitumisen.
- Ensimmäinen vakionopeuspumppu on P2 (F2:n kautta) releellä R7, sen jälkeen P3 (F3) releellä R8 ja niin edelleen.
- Kun ajastin saavuttaa ennalta määritetyn arvon, kaikki pumpit kytkeytyvät pois päältä samassa järjestyksessä kuin ne käynnistettiin, eli P4, P3, P2 ja lopuksi P1.
- Järjestelmä käynnistyy uudelleen releellä R7, jolloin pumppu P2 on pääpumppuna, jota ohjaa VLT, sen jälkeen R8, R9, R6 (P3, P4, P1 käyden verkkovirralla vakionopeudella).

■ Pääkäyttöpää-/orja-ohjauksen kytkentäkaaviossa

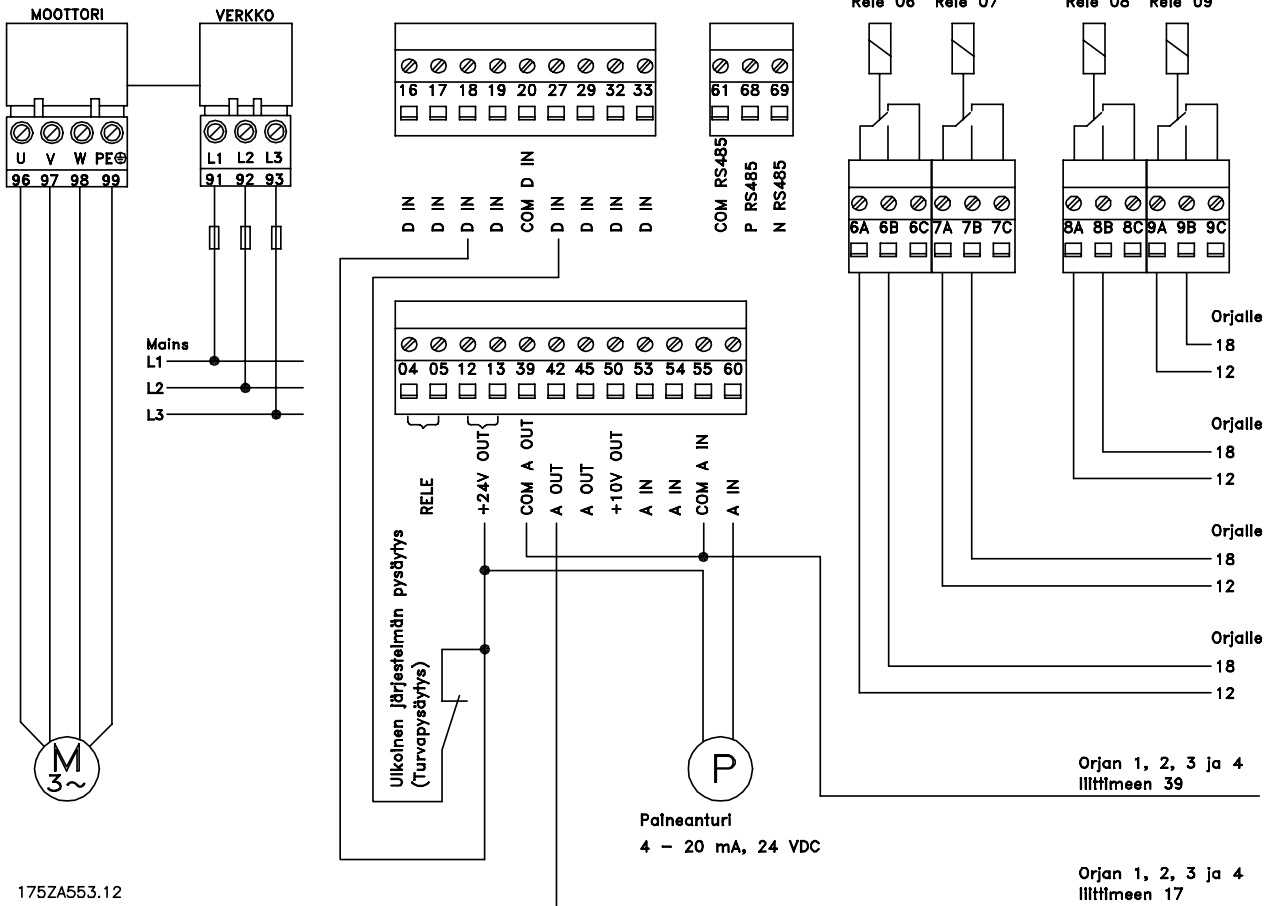
Seuraava kytkentäkaavio esittää pää-/orja-
moniasteohjauksen pääkäyttöä. Järjestelmässä
on 4 - 20 mA:n paineanturi, ulkoinen turvalukitus

ja neljä orjakäyttöä. Orjakäytön nopeusohjearvo
saadaan liittimeltä 17 pulssisignaalina. Optiokortin
releitä käytetään orjakäyttöjen käynnistys- ja
pysäytyskomentojen antamiseen.

Terholiittimet

Ohjaukortin liittimet

Optiokortin liittimet



Pääkäyttö

Asennus- ja
kytkentäohjeet

■ Orjakäyttö pää-/orja-ohjauksenkytkentäkaaviossa

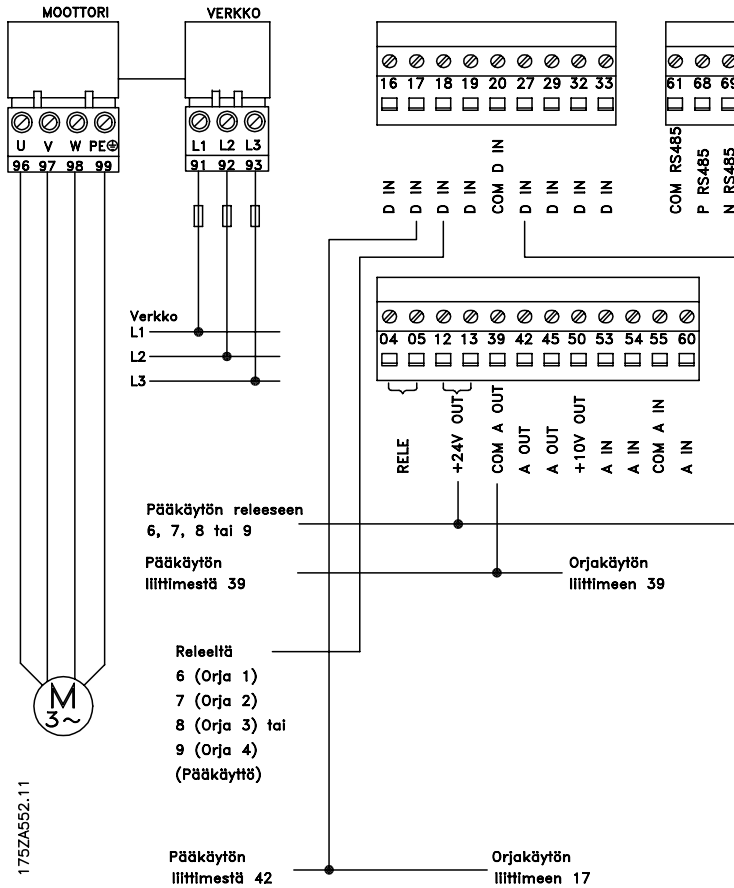
Kukin orjakäyttö on kytketty samalla tavalla – pääkäyttö lähettää niille kaikille käynnistys- ja

Teholiittimet

pysäytyskomennot sekä nopeuden pulssiohjearvon.

Nopeuden ohjearvo ja sen komennot kierrätetään tyypillisesti piirissä orjakäytöltä orjakäytölle.

Ohjauk kortin liittimet



Orjakäyttö

■ Käytön muuttuneet toiminnot

■ Esittely

Moniasteoptiokortin asentaminen taajuusmuuttajaan ohittaa eräät taajuusmuuttajan toiminnot. Parametrien oletusasetuksiin tehtävät muutokset ovat seuraavassa taulukossa. Taajuusmuuttajan parametreihin syötettyjä tietoja käytetään taajuusmuuttajan ja moniastekäytön ohjaimen ohjelmoinnissa järjestelmäkäyttöä varten. Parametrien oletusasetusten muuttaminen helpottaa moniasteohjaimen ohjelmointia. Luvussa 5, *Käyttöliittymä*, on taajuusmuuttajan parametrien ohjelmoimista koskevia ohjeita.

Tämän lisäksi moniasteohjaukseen varten ohjelmoitavat parametrit on koottu järjestyksessä uuteen 44-kohtaiseen pikavalikkoon. Pikavalikon kohtien seuraaminen helpottaa sekä tavallisen moniasteohjauksen että pää-/orja-moniasteohjauksen ohjelmoimista. Uutta pikavalikkoa kuvataan luvussa 6 *VLT-taajuusmuuttajan ja moniasteohjaimen kortin asetukset*.

Uudet asetukset ovat käytettävissä moniastekäytössä käytettävien pumppujen tai puhaltimien pysäyttämistä varten. Tässä luvussa on yhteenveto taajuusmuuttajan muuttuneista toiminnoista.

Muuttuneet oletusasetukset käytettäessä moniasteohjain-optiokorttia

Parametri	Kuvaus	Edellinen oletusarvo	Uusi oletusarvo
100	Konfiguraatio	Avoim piiri	Suljettu piiri
201	Vähimmäislähtötaajuus.	0,0 Hz	40 % nimellistaajuudesta
205	Enimmäisohjearvo	50/60 Hz	100%
206	Kiihdytysaika	Laitteen mukainen	<i>Katso seuraava taulukko</i>
207	Hidastusaika	Laitteen mukainen	<i>Katso seuraava taulukko</i>
304	Liitin 27 (digitaalitulo)	Turvakytkin ¹ /Vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen	Vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen
308	Liitin 53 (analoginen, V)	Ohjearvo	Ei toimintoa
314	Liitin 60 (analoginen, A)	Ohjearvo	Takaisinkytkentä (4 20 mA)
318	Toiminto aikakatkaisun jälkeen	Ei toimintoa	Pysäytys (vaiheittainen pysäytys)
417	Takaisinkytkennän toiminto	Enimmäisarvo	Näennäisohjauuskäyrä
427	PID-alipäästösuodatusaika	0,01 sekuntia	0,20 sekuntia

VLT-tyyppi		Rampin nousu (parametri 206)	Ramppi alas (parametri 207)
8005/6002	8011/6011	1 sekunti	1 sekunti
8016/6016	8062/6062	3 sekuntia	2 sekuntia
8072/6072	8302/6272	5 sekuntia	3 sekuntia
8352/6352	8600/6550	8 sekuntia	5 sekuntia

¹ VLT 8000: Tehdasasetus Yhdysvaltoihin

■ Muuttuneet järjestelmän pysäyttävät toiminnot

Moniasteohjainoptio tuottaa kaksi pysäyttävää toimintoa. Toinen toiminto pysäyttää järjestelmän nopeasti. Toinen toiminto sammuttaa pumput järjestyksessä, jolloin paineen lasku on hallittu.



Älä käytä näitä toimintoja hätäpysäytyksinä. Jotkin toiminnot eivät sammuta kaikkia pumppuja.

Tavallinen moniasteohjaustila

Tavallisen moniasteohjaustilan pysäyttävät toiminnot kuvataan seuraavassa taulukossa. Järjestyksessä tehtävässä pysäytyksessä kunkin moottorin sammutusvaiheen jälkeen on ramppi alas -viive.

Tavallinen moniasteohjaus	
Toiminto	Kuvaus
OFF/STOP-näppäin	Pysäyttää kaikki vakionopeusmoottorit niiden käynnistysjärjestykseen nähden päinvastaisessa järjestyksessä. Ohjain jarruttaa moottorin pysähdyksiin.
SEIS liittimillä 16 ja 17 (järjestelmän käynnistysparametrit 300 ja 301)	Ohjain jarruttaa moottorin pysähdyksiin. Kun moottori on pysähdyksissä, ohjain pysäyttää vakionopeusmoottorit järjestyksessä.
SEIS liittimen 18 kautta (käynnistysparametri 302)	Vakionopeusmoottorit toimivat normaalisti taajuusmuuttajalta saatavan takaisinkytkentäsignaalin mukaisesti. Ohjain jarruttaa moottorin pysähdyksiin.
SEIS liittimen 27 kautta (vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen (parametri 304))	Vakionopeusmoottorit pysähtyvät heti. Ohjain rullaa moottorin pysähdyksiin.
SEIS liittimen 27 kautta (turvakytin, parametri 304)	Vakionopeusmoottorit pysähtyvät heti. Ohjain rullaa moottorin pysähdyksiin.



Huom:

Jos taajuusmuuttaja laukeaa, moniasteohjain voi jatkaa toimintaa jäljellä olevien pumppujen avulla. Vain jännitteisellä nolalla, kun par. 315 Jännitteinen nolla toiminnon asetuksena on [PYSÄYTÄ] tai [PYSÄYTÄ JA LAUKAISE] tai varoituksella 8 [DC-ALIJÄNNITE] kaikki pumput pysähtyvät.

Pää-/orja-moniasteohjaustila

Pää-/orja-moniasteohjaustilan pysäyttävät toiminnot kuvataan seuraavassa taulukossa.

Pää-/orja-moniasteohjaustila	
Toiminto	Kuvaus
OFF/STOP-näppäin	Pysäyttää kaikki orjamoottorit niiden käynnistysjärjestykseen nähden päinvastaisessa järjestyksessä. Päätaajuusmuuttaja jarruttaa moottorin pysähdyksiin.
SEIS liittimien 16 ja 17 kautta (järjestelmän käynnistysparametrit 300 ja 301)	Kaikki orjamoottorit pysähtyvät yhdessä. Päätaajuusmuuttaja jarruttaa moottorin pysähdyksiin.
SEIS liittimen 18 kautta (käynnistysparametri 302)	Kaikki orjamoottorit pysähtyvät yhdessä. Päätaajuusmuuttaja jarruttaa moottorin pysähdyksiin.
SEIS liittimen 27 kautta (vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen (parametri 304))	Kaikki orjamoottorit pysähtyvät yhdessä. Päätaajuusmuuttaja rullaa moottorin pysähdyksiin.
SEIS liittimen 27 kautta (turvakytin, parametri 304)	Kaikki orjamoottorit pysähtyvät yhdessä. Päätaajuusmuuttaja rullaa moottorin pysähdyksiin.



Huom:

Jos taajuusmuuttaja laukeaa, moniasteohjain pysäyttää järjestelmän.

■ Sarjatietoliikenne (parametri500)

Danfoss FC-protokollaa voi käyttää ainoastaan MCT 10 -ohjelmiston kanssa käytön ja moniasteohjaimen parametrien ohjelmoimiseen ja määrittämiseen.

■ Käyttöliittymä

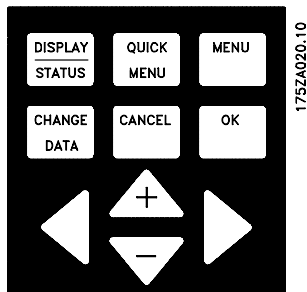
■ Ohjelmointi paikallisen ohjauspaneelin avulla

Taajuudenmuuttajan etuosassa olevaa näyttöä ja näppäimistöä yhdistelmää kutsutaan paikalliseksi ohjauspaneeliksi. Paikallinen ohjauspaneeli on säädettävän taajuudenmuuttajan käyttöliittymä.

Paikallisessa ohjauspaneelissa on useita käyttäjätoimintoja: taajuudenmuuttajan ohjelmointi, käyttötietojen, varoitusten ja hälytysten näyttäminen, käytön kuittaaminen vian jälkeen sekä paikallisohjauksessa käytön käynnistäminen ja pysäyttäminen sekä sen nopeuden säätäminen.

■ Parametrien määrittämisen ohjainnäppäimet

Kukin parametri määrittää käytön toiminnon. Monia parametreja käytetään yhdessä muiden parametrien kanssa. Seuraavassa kuvattuja näppäimiä käytetään käytön ohjelmoinnissa valitsemalla parametrin vaihtoehtoista tai syöttämällä parametriin tarvittavia tietoja. Paikallisen ohjauspaneelin näppäimiä käytetään käytön normaalin toiminnan aikana näytettävien tietojen valitsemiseen.



[DISPLAY/MODE] -näppäintä käytetään näyttötilojen vaihtamiseen tai näyttötilaan palaamiseen joko Quick Menu -pikavalikkotilasta tai Extend Menu -valikkotilasta.

[QUICK MENU] -näppäimen avulla voit käyttää pikavalikon ohjelmointiparametreja. Nämä ovat käytön toimintojen määrittämisessä useimmin tarvittavia parametreja.

[EXTEND MENU] -näppäimen avulla voit käyttää kaikkia käytön parametreja, myös pikavalikon vaihtoehtoja.

[CHANGE DATA] -näppäintä käytetään Extend Menu- tai Quick Menu -tilassa valitun parametrin asetuksen muuttamiseen.

[CANCEL]-näppäintä käytetään, jos valittua parametria ei haluta suorittaa.

[OK]-näppäimen avulla vahvistetaan valitun parametrin muutos.

[+/-]-näppäimiä käytetään parametrien selaamiseen ja valitun parametrin muuttamiseen. Näitä näppäimiä voi käyttää myös käytön nopeuden muuttamisen paikallisen ohjearvon funktiona. Tämän lisäksi näiden näppäinten avulla voi siirtyä näyttötilassa lukemasta toiseen.

[<>]-näppäimiä käytetään valittaessa parametriryhmää sekä kursorin siirtämiseen halutun numeron kohdalle lukuarvoja valittaessa.

■ Merkkivalot

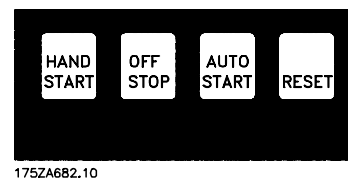
Ohjauspaneelin alaosassa on kolme merkkivaloa. Punainen hälytyslamppu, keltainen varoituslamppu ja vihreä jännitelamppu (virta päällä).



Jos määritetyt raja-arvot ylittyvät, hälytys- ja/tai varoituslamppu syttyy ja näyttöön tulee tila- tai hälytysanoma. Virran ilmaisuväli syttyy, kun säädettävä taajuudenmuuttaja ottaa vastaan jännitettä.

■ Taajuusmuuttajan ohjaus

Taajuusmuuttajan ohjausnäppäimet on kuvattu seuraavassa.3



[HAND START] -näppäintä käytetään, jos taajuusmuuttaja on käynnistettävä ja sitä on ohjattava paikallisohjauspaneelin kautta. Taajuusmuuttaja käynnistää moottorin [HAND START] -painikkeen painalluksella.

Huom: Moottori käynnistyy, kun [HAND START] -näppäin aktivoidaan, jos parametrin 201, *Lähtötaajuuden alaraja*, arvoksi asetetaan yli 0 Hz oleva lähtötaajuus.

Seuraavat ohjaussignaalit ovat yhä aktiivisia ohjausliittimissä, kun [HAND START] -painiketta painetaan:

- Käsikäynnistys - Off-seis - Automaattinen käynnistys - Kuittaus
- Turvakytkin
- Vapaa rullaus pysähdyksiin, käänteinen
- Suunnanvaihto
- Asetusten valinta, lsb - Asetusten valinta, msb
- Ryömintä
- Käyttö sallittu
- Datamuutosten lukinta
- Sarjatietoliikenteestä saatava pysäytyskomento

[OFF/STOP]-näppäintä käytetään käyttöön liitetyn moottorin pysäyttämiseen Käsi- tai Auto-tilassa. Tämän näppäimen voi ottaa käyttöön parametrissa 013. Jos pysäytystoiminto on käytössä, päänäyttö vilkkuu.

[AUTO START] -näppäintä käytetään, jos taajuusmuuttajaa ohjataan ohjausliittimien kautta. Kun ohjausliittimissä ja/tai välässä on aktiivinen käynnistyssignaali, taajuusmuuttaja käynnistyy.



Huom:

Taajuusmuuttaja saattaa käynnistyä digitaalitulojen kautta tulevalle käynnistyssignaalilla milloin tahansa. Digitaalitulojen prioriteetti on suurempi kuin [HAND START]- ja [AUTO START]-ohjausnäppäinten prioriteetti.

[RESET]-näppäintä käytetään taajuusmuuttajan kuittaamiseen manuaalisesti vikalaukaisun (hälytyksen) jälkeen). Tässä tapauksessa näytön ylärivillä näkyy sanoma TRIP (RESET). Jos näytön ylärivillä on sanoma TRIP (AUTO START), taajuusmuuttaja käynnistyy automaattisesti. Jos näytön ylärivillä on teksti TRIPLOCK (DISC. MAINS), taajuusmuuttajan syöttövirta on katkaistava ennen laukaisun kuittaamista.

Seuraavalla sivulla olevassa luettelossa määritetään näytön lukemiin valittavissa olevat käyttötiedot. Rivillä 4 (alimmalla rivillä) näkyy automaattisesti taajuusmuuttajan tilatieto.

Käytössä olevan asetuksen numero ja moottorin pyörimissuunnan osoittava nuoli näkyvät suuren näytön oikeassa reunassa. Myötäpäivään tarkoittaa käymistä eteenpäin ja vastapäivään tarkoittaa käymistä taaksepäin. Nuolen varsi poistetaan, kun pysäytyskomento annetaan tai jos lähtötaajuus laskee alle 0,01 Hz:n.

Näytössä näkyvät myös varoitukset ja hälytykset (vikalaukaisut). Hälytyksen aikana suuressa näytössä on sana ALARM ja hälytyksen numero. Rivillä 3 tai riveillä 3 ja 4 on selitys. Varoituksen yhteydessä näytössä on sana WARN. ja varoituksen numero sekä selitys näkyvät riveillä 3 ja/tai 4. Näyttö vilkkuu sekä hälytysten että varoitusten aikana.



Seuraavassa luettelossa on käyttötietovaihtoehdot paikallishoituspaneelin ensimmäiselle ja toiselle riville.

■ Näyttötilat

Automaattisessa käyttötilassa tiedot näkyvät jossakin kolmesta ohjelmoitavasta näytöstä. [DISPLAY MODE] -näppäimen painaminen siirtää näyttötilaan ja vaihtaa tilojen I ja II välillä. Näyttötilassa [+] - ja [-] -näppäimet selaavat kaikkien tietojen näyttövaihtoehtojen läpi. Kun laite on tilassa II, [DISPLAY MODE] -näppäimen painaminen tunnistaa yksiköt, jotka näkyvät näytön ylärivillä. Tila IV on käytettävissä ainoastaan paikallisessa käsikäytössä.

Normaalissa käytössä näytön ensimmäisellä (ylimmällä) rivillä voi olla kolme datalukemaa. Riville 2 (suuri näyttö) on käytettävissä yksi lukema. Parametrit 008, 009 ja 010 valitsevat ylimmällä rivillä näkyvät tiedot. Parametri 007, *Suuri näyttö*, valitsee rivillä 2 näkyvät tiedot.

Tieto:	Yksikkö:
Kokonaisohjearvo, %	[%]
Kokonaisohjearvo, yksikkö	[yksikkö]
taajuus	[Hz]
% enimmäislähtötaajuudesta	[%]
Moottorin virta	[A]
Teho	[kW]
Teho	Teho [hv]
Lähtöenergia	[kWh]
Käyntitunnit	[tuntia]
Käyttäjän määrittämä lukema	[yksikkö]
Asetuspiste 1	[yksikkö]
Asetuspiste 2	[yksikkö]
Takaisinkytkentä 1	[yksikkö]
Takaisinkytkentä 2	[yksikkö]
Takaisinkytkentä	[yksikkö]
Moottorin jännite	[V]
DC-välipiirin jännite	[V]
Moottorin lämpökuormitus	[%]
Taajuusmuuttajan lämpökuormitus	[%]
Tulon tila, digitaalitulo	[binäärikoodi]
Tulon tila, analoginen liitin	[V]
53	
Tulon tila, analoginen liitin	[V]
54	
Tulon tila, analoginen liitin	[mA]
60	
Lähdön tila, releen tila	[binäärikoodi]
Pulssin ohjearvo	[Hz]
Ulkoinen ohjearvo	[%]
Jäähdytysyksikön lämpötila	[°C]
Tietoliikenneoptiokortin varoitus	[Heksa]
LCP:n näyttöteksti	
Tilasana	[Heksa]
Ohjaussana	[Heksa]
Vikakoodi	[Heksa]
PID-lähtö	[Hz]
PID-lähtö	[%]

Näytön ensimmäisellä rivillä voi olla kolme käyttötietojen arvoa, ja suuren näytön rivillä voi olla yksi arvo. Nämä arvot ohjelmoidaan parametrien 007, 008, 009 ja 010 kautta.

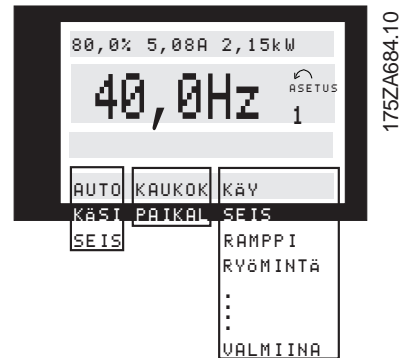
Näyttötila I.

Näyttötilassa 1 taajuusmuuttaja on automaattisessa tilassa, ja sen ohjearvo ja ohjaus määritetään ohjausliittimien kautta. Seuraavassa on esimerkki, jossa taajuusmuuttajaa käytetään asetuksella 1 automaattisessa tilassa etäohjearvon avulla lähtötaajuuden ollessa 40 Hz.

Rivin 1 teksti, FREQUENCY, kuvaa suuressa näytössä näkyvää mittaria. Rivi 2 (suuri näyttö) näyttää senhetkisen lähtötaajuuden (40,0 Hz), pyörimissuunnan (peruutusnuoli) ja aktiivisen asetuksen (1). Rivi 3 on tyhjä. Rivi 4 on tilarivi, ja sen tiedot syntyvät taajuusmuuttajassa automaattisesti näyttöä varten taajuusmuuttajan toiminnan perusteella. Riviltä näkyy, että taajuusmuuttaja on automaattisessa tilassa, että sillä on etäohjearvo ja että moottori käy.



Tilarivi (rivi 4): Seuraavassa kuvataan muita automaattisia taajuusmuuttajan tilanäyttöjä.



Tilarivin vasen ilmaisin tuo näyttöön taajuusmuuttajan aktiivisen ohjaustilan. Kun taajuusmuuttajaa ohjataan ohjausliittimien kautta, näytössä on teksti AUTO. Teksti HAND ilmaisee, että taajuusmuuttajaa ohjataan paikallisohjauspaneelin näppäinten kautta. OFF ilmaisee, että taajuusmuuttaja ohittaa kaikki ohjauskomennot eikä toimi.

Tilarivin keskiosa ilmaisee aktiivisen ohjearvon lähteen. REMOTE tarkoittaa, että ohjearvo saadaan ohjausliittimien kautta, kun taas LOCAL tarkoittaa, että ohjearvo määritetään ohjauspaneelin [+] ja [-]-näppäinten avulla.

Rivin 4 viimeinen osa ilmaisee taajuusmuuttajan toimintatilan, esimerkiksi: RUNNING (käy), STOP (seis) tai ALARM (hälytys).

Näyttötila II

Tässä näyttötilassa näkyy ylimmällä rivillä kolme käyttötietojen arvoa, jotka ohjelmoidaan parametrien

007, 008 ja 009 avulla. [DISPLAY MODE] -näppäimen painaminen vaihtaa näyttötilojen I ja II välillä.



Tietojen muuttamistapa vaihtelee sen mukaan, onko valittu parametri numeerinen lukuarvo vai toiminto.

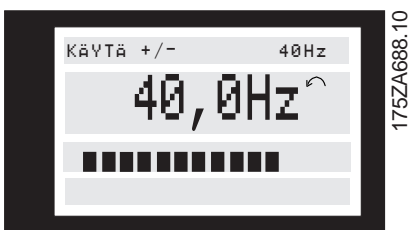
Näyttötila III

Paina [DISPLAY MODE] -näppäintä ja pidä sitä painettuna, kun olet tilassa II. Tila III on näytössä näppäimen painamisen ajan. Ylin rivi muuttuu ilmaisemaan näytössä olevien tietojen ja yksiköiden nimet. Rivit 2 ja 4 eivät muutu. Kun näppäin vapautetaan, näyttö palaa tilaan II.



Näyttötila IV

Tätä näyttötilaa käytetään paikalliskäytössä, jossa paikallinen nopeuden ohjearvo annetaan näppäimistön kautta. Tässä näyttötilassa ohjearvo määritetään [+] - ja [-]näppäinten avulla. Ohjaussyötteet annetaan näppäimistön alimpien näppäinten avulla. Ensimmäinen rivi ilmaisee vaadittavan ohjearvon. Kolmas rivi ilmaisee lähtötaajuuden arvon palkkikaaviona suhteessa enimmäistaajuuteen.



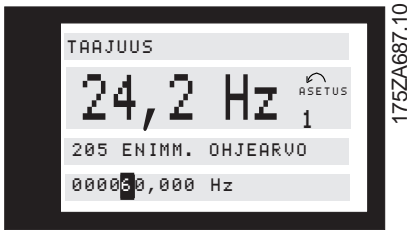
■ Tietojen muuttaminen

Sekä Quick Menu -pikavalikossa että Extend Menu -valikossa valittujen parametrien arvot muutetaan samalla tavalla. [CHANGE DATA] -näppäimen painaminen mahdollistaa valitun parametrin muuttamisen. Parametrin numero ja nimi näkyvät rivillä 3. Rivillä 4 näkyvä alleviivattu tai vilkkuva toiminto on muuttava kohde.

Lukuarvojen muuttaminen

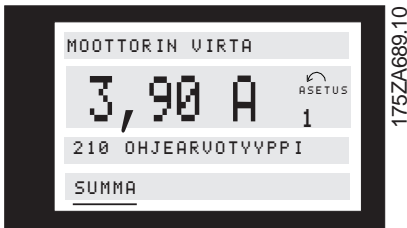
Jos valittu parametri on lukuarvo, vilkkuvan luvun voi vaihtaa [+] - ja [-]-näppäimillä. Siirrä kursori [<]- ja [>]-näppäinten avulla ja muuta sitten arvo [+] - ja [-]-näppäimillä.

Vilkkuva kursori osoittaa valitun numeron. Näytön alimmalla rivillä näkyy lukuarvo, joka tallennetaan, kun painat [OK]-painiketta. Voit peruuttaa muutoksen painamalla [CANCEL]-näppäintä.



Toimintoarvojen muuttaminen

Jos valittu parametri on toimintoarvo, valitun tekstin voi muuttaa [+] - ja [-]-näppäimillä.



Toimintoarvo vilkkuu, kunnes poistut painamalla [OK]-painiketta. Toimintoarvo on nyt valittu. Voit peruuttaa muutoksen painamalla [CANCEL]-näppäintä.

Luettelon lukuarvojen muuttaminen

Joidenkin parametrien kohdalla on luettelo arvoista, jotka voi valita tai vaihtaa. Tämä tarkoittaa, että jos lukuarvoa ei ole luettelossa, voit syöttää arvon toimimalla samoin kuin muuttaessasi lukuarvoja. Näitä parametreja ovat parametri 102, *Moottoriteho*, parametri 103, *Moottorijännite* ja parametri 104, *Moottoritaajuus*.

■ Parametrien määrittäminen

Voit syöttää parametrien tiedot tai muuttaa niitä seuraavasti:

1. Paina [Quick Menu]- tai [Extended Menu] -näppäintä.
2. [+] - ja [-]-näppäinten avulla voit etsiä muokattavan parametrin.
3. Paina [Change Data] -näppäintä.
4. [+] - ja [-]-näppäinten avulla voit valita parametrin oikean asetuksen. Voit siirtyä numeerisen parametrin seuraavaan numeroon nuolinäppäinten

(< ja >) avulla. *Vilkkuva kursori ilmaisee muutettavaksi valitun numeron.*

5. Voit ohittaa muutoksen painamalla [Cancel] tai hyväksyä muutoksen ja syöttää uuden asetuksen painamalla [OK].

■ Esimerkki parametrin tietojenmuuttamisesta

Oletetaan, että pikavalikon kohdan 9 (parametri 206, *Rampin nousuaika*) arvoksi on asetettu 60 sekuntia. Muuta rampin nousuajan arvoksi 100 sekuntia seuraavasti:

1. Paina [Quick Menu] -näppäintä.
2. Paina [+] -näppäintä, kunnes olet pikavalikon kohdassa 9 / 35 (parametri 206), *Rampin nousuaika*.
3. Paina <-näppäintä kaksi kertaa – satojen numero alkaa vilkkua.
4. Muuta satojen numero arvoksi 1 painamalla [+] -näppäintä kerran.
5. Siirry kymmeniin painamalla kerran >-näppäintä.
6. Paina [-]-näppäintä, kunnes numero 6 on muuttunut numeroksi 0 ja *Rampin nousuajan* asetus on 100 s.
7. Syötä uusi arvo painamalla [OK].

■ Manuaalinen alustus

Käytön voi alustaa palauttamaan tehtaan oletusasetukset voimaan.

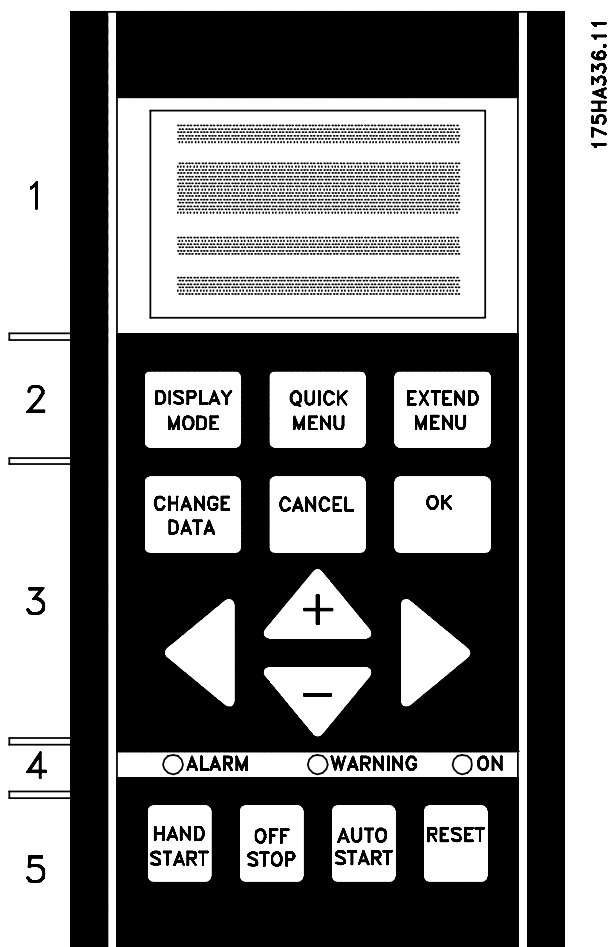


Huom:

Käytön alustaminen poistaa kaikki käyttöön syötetyt arvot ja asetukset. Jotkin tehtaan oletusasetukset ovat eurooppalaisia sovelluksia varten.

1. Kytke käyttö irti vaihtojännitelähteestä.
2. Paina [DISPLAY MODE]-, [CHANGE DATA]- ja [OK]-näppäimiä ja pidä niitä painettuna ja yhdistä käyttö samalla vaihtojännitelähteeseen.
3. Vapauta näppäimet. Taajuudenmuuttaja palaa käyttämään tehdasasetuksia.

Voit alustaa käytön myös parametrin 620 (Toimintatila) kautta valitsemalla Initialize.



Seuraavia parametreja ei palauteta manuaalisen alustuksen yhteydessä.

500, Protokolla

600, Käyttötunnit

601, Käytetyt tunnit

602, kilowattituntilaskuri

603, Käynnistysten määrä

604, Ylikuumentumisten määrä

605, Ylijännitteiden määrä

724–737, Käyttötunnit/laskurit

■ Käytön ja moniasteohjaimen asetukset

■ Johdanto

Uusi pikavalikkoluettelo otetaan käyttöön, kun moniasteohjauskorttioptio asennetaan säädettävään VLT-taajuudenmuuttajaan. Alkuperäisten 12 vaihtoehdon tilalle tulee 44 vaihtoehtoa, joiden avulla voit ohjelmoida käytön ja moniasteohjaimen lisätoiminnot. Katso luku 4, *Muuttuneet käytön toiminnot*.

Uuden pikavalikon 20 ensimmäistä vaihtoehtoa on ohjelmitava järjestyksessä käytön ja moniasteohjaimen alkumäärittystä varten. (Katso lohko-kaavio.) Nämä 20 kohtaa ovat samoja sekä tavalliselle moniasteohjaukselle että pää-/orja-ohjaustilalle. Kun alkumäärittäminen on tehty, pikavalikon muut vaihtoehdot ohjelmoivat käytön valittua toimintatilaa varten. Nämä ohjeet saat luvusta 7, *Tavallisen moniasteohjauksen määrittäminen* ja luvusta 8, *Pää-/orja-ohjaustilan määrittäminen*.

Luvussa 9, *Järjestelmän optimointi*, on ohjeita käytön ja ohjaimen parhaan mahdollisen tehokkuuden saavuttamiseksi järjestelmän käynnistämisen jälkeen.

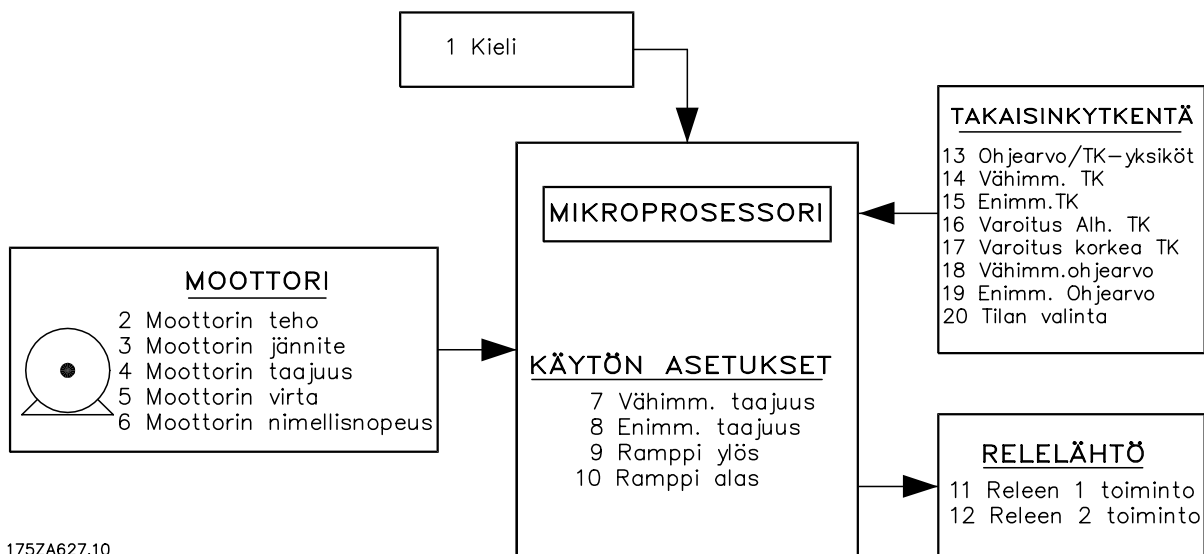
Kohdat 2–6 ovat moottorin ominaisuuksia. Tavallisessa moniasteohjaustilassa syötetään ainoastaan moniasteohjaimen ohjaaman säädettävänopeuksisen moottorin tiedot. Pää-/orja-ohjaustilassa syötetään tällä hetkellä ainoastaan pääkäytön ohjaaman moottorin tiedot. Kohdat 7–19 ovat moniasteohjaimen perusasetuksia, joita käytetään kummassakin käyttötilassa. Kohta 20

valitsee toimintatilan muita määrittämiä varten. Seuraavalla sivulla olevassa pikavalikon yhteenvetotaulukossa on valikon vaihtoehtojen kuvaus.

VLT-taajuudenmuuttajassa on neljä itsenäistä, ohjelmitavaa määrittäystä. Tämän luvun ensimmäinen ohjelmoi tallennettua määrittäystä Setup 1. Lisätietoja käytön monimäärittämisominaisuuksista on tämän luvun lopussa olevassa kohdassa *Vaihtoehtoinen ohjelmointi*.

Taajuudenmuuttajat, joihin moniasteohjausoptio on asennettu jo ennen toimitusta tai jotka on tarkoitettu kenttäasennusta varten, on jo tehtaalla ohjelmoitu käyttämään tyypillisiä toiminta-määrittämiä. Nämä määrittämisasetukset saattavat olla tyydyttäviä suhteessa järjestelmän alkukäynnistystarpeisiin.

Luvussa 5, *Käyttöliittymä*, on käytön ohjelmoimista koskevia ohjeita.



175ZA627.10

■ Pikavalikon yhteenveto

Pikavalikon numero	Parametrin numero	Nimi	Yksiköt	Alue	Tehdasasetus
Käytön perusmääritykset					
001	001	Kieli		10 kieltä	Katso VLT 6000 HVAC- tai VLT 8000 AQUA -taajuusmuuttajan käyttöohjeet.
002	102	Moottorin teho	KW / hv	1.1-450/1.5-600	
003	103	Moottorin jännite	Voltia	200 - 480	
004	104	Moottorin taajuus	Hz	50 / 60	
005	105	Moottorin virta	Ampeeria	0-IVLT enintään	
006	106	Moottorin nimellinopeus	1/min	0- fm,n x 60	
007	201	Väh. taajuus	Hz	0.0 -fmax	2/5 arvosta fnom (UUSI)
008	202	Suurin taajuus	Hz	Fmin-120/1000	Fnom x 1,1 (UUSI)
009	206	Kiihdytysaika	Sekuntia	1-3600	Katso edellä kohdassa 2.4.8 oleva taulukko
010	207	Hidastusaika	Sekuntia	1-3600	
011	323	Releen 1 lähtötoiminto	Valinnan mukaan		Katso VLT 6000 HVAC:n käyttöohje.
012	326	Releen 2 lähtötoiminto			
Tavallisen moniastekäytön ja pää-/orja-ohjauksen perusasetukset.					
013	415	Suljetun piirin yksiköt	Valitaan prosessin mukaisesti.		
014	413	Vähimmäistakaisinkytkentä			
015	414	Enimmäistakaisinkytkentä			
016	227	Varoitus: matala takaisinkytkentä	Yksiköt	-999,999,999- FB korkea	-999,999,999
017	228	Varoitus: korkea takaisinkytkentä	Yksiköt	FB matala- 999,999,999	999,999,999
018	204	Vähimmäisohjearvo	Yksiköt	Vähimmäistakaisinkytkentä - enimmäisohjearvo	0
019	205	Enimmäisohjearvo.	Yksiköt	Vähimmäisohjearvo - enimmäis- takaisinkytkentä	0
020	723	Säätötapa	-	Tavallinen / M/S	Tavallinen moniaste
021	712	Pumppuyhdistelmä		1 - 8	1
022	713	Kytkeäalue	%	1.0 - 100.0	10.0
023	714	Irtikytkentäviive	sekuntia	0.0 - 3000	15
024	715	Kytkeäviive	sekuntia	0.0 - 3000	15
025	716	Kytkeäalueen ohitus	% asetuksesta	2.0 - 100.0	20.0
026	717	Ajastimen ohitus	sekuntia	0.0 - 300	5
027	718	Kytkeätaajuus	% maks.taajuudesta	0 - 100	90
028	741	Irtikytkentätaajuus	% maks.taajuudesta	0-100	10
029	418	Asetuspiste 1 (H0)	bar (tai vast.)	Refmin - Refmax	0.000
030	419	Asetuspiste 2 (H1)	bar (tai vast.)	Refmin - Refmax	0.000
031	721	Pysäytysajastin	Ajastin s.	0.0 - 300 (301 = OFF)	15
032	722	Pumppujen kierrätys		Käytössä / ei käytössä	Käytössä
033	319	Analogia-/digitaalilähdöt	-	[1] - [43]	F out 0...20mA
034	739	Pää-/orja-päällekytkentätaajuudet	Hz	F min-F max	F min
035	740	Pää-/orja-irtikytkentätaajuudet	Hz	F min-F max	F max
036	750	Vuorottelu-aika	tuntia	0-999	0
037	751	Kulunut vuorottelu-aika	tuntia	0 - par. 750	0
038	752	Vuorottelurekisteri		1-4	1
039	753	Vuorottelun uudelleenkäynnistysviive	sekuntia	0-60	5
PID-säätimen säätö					
040	420	Tavallinen / käänteinen ohjaus		Tavallinen / käänteinen	Tavallinen tila
041	422	PID:n käynnistystaajuus	Hz	Fmin-fmax	0 Hz
042	427	PID:n alipäästösuodatin aika	sekuntia	0,01 - 10,00	1,00
043	423	PID:n suhteellinen vahvistus	Kerroin	0,00 - 10,0	0,01
044	424	PID:n integrointi-aika	sekuntia	0,01 - 9999,0	OFF

Käyttöohje Kaskadisäädin

■ Kieli

Pikavalikko 001 Param. 001 Kieli (KIELEN VALINTA)

Arvo:

- ★Englanti (ENGLISH)
- Saksa (DEUTSCH)
- Ranska (FRANCAIS)
- Tanska (DANSK)
- Espanja (ESPAÑOL)
- Italia (ITALIANO)
- Ruotsi (SVENSKA)
- Hollanti (NEDERLANDS)
- Portugali (PORTUGUESA)
- Suomi (SUOMI)

Toiminto:

Tämä valinta määrittää näytön kielen.

Valinnan selostus:

Valitse näytön kieli.



Huom:

Parametreissa 102–106, *Moottorin tyyppikilpiedot* määritettyjen tietojen on vastattava moottorin tyyppikilven tietoja.

■ Moottorin tyyppikilven tiedot

Pikavalikko 002 Param 102 Moottorin teho (MOTOR POWER)

Arvo:

0,1/3 HP (0,25 KW)	[000,25]
0,5 HP (0,37 KW)	[000,37]
0,75 HP (0,55 KW)	[000,55]
1,0 HP (0,75 KW)	[000,75]
1,5 HP (1,10 KW)	[001,10]
2 HP (1,50 KW)	[001,50]
3 HP (2,20 KW)	[002,20]
4 HP (3,00 KW)	[003,00]
5 HP (4,00 KW)	[004,00]
7,5 HP (5,50 KW)	[005,50]
10 HP (7,50 KW)	[007,50]
15 HP (11,00 KW)	[011,00]
20 HP (15,00 KW)	[015,00]
25 HP (18,50 KW)	[018,50]
30 HP (22,00 KW)	[022,00]
40 HP (30,00 KW)	[030,00]
50 HP (37,00 KW)	[037,00]
60 HP (45,00 KW)	[045,00]
75 HP (55,00 KW)	[055,00]
100 HP (75,00 KW)	[075,00]
125 HP (90,00 KW)	[090,00]
150 HP (110,00 KW)	[110,00]
200 HP (132,00 KW)	

	[132,00]
250 HP (160,00 KW)	[160,00]
300 HP (200,00 KW)	[200,00]
350 HP (250,00 KW)	[250,00]
400 HP (300,00 KW)	[300,00]
450 HP (315,00 KW)	[315,00]
500 HP (355,00 KW)	[355,00]
600 HP (400,00 KW)	[400,00]

★Mallin mukaan

Toiminto:

Tämä määrittää moottorin tyyppikilven tehoa vastaavan tehon. Oletusasetus on käytön koko nimellisteho. Käyttö voi käyttää neljä kokoluokkaa nimellistehoaan pienempiä moottoreita ja yhtä kokoa nimellistehoaan suurempia moottoreita.

Valinnan selostus:

Valitse moottorin kilven mukainen arvo.

Pikavalikko 003 Param. 103, Moottorijännite (MOTOR VOLTAGE)

Arvo:

200 V	[200]
208 V	[208]
220 V	[220]
230 V	[230]
240 V	[240]
380 V	[380]
400 V	[400]
415 V	[400]
440 V	[440]
460 V	[460]
480 V	[480]
500 V	[500]

★Moottorin mukaan

Toiminto:

Tässä parametrissa valitaan moottorin nimellisjännite.

Valinnan selostus:

Valitse arvo, joka vastaa moottorin tyyppikilven tietoja säädettäväätaajuuksisen käytön syöttöjännitteestä riippumatta.

Pikavalikko 004 Param. 104, Moottorin taajuus (MOTOR FREQUENCY)

Arvo:

50 Hz	★ 60
60 Hz	

Käytön ja
moniasteohjaimen
asetukset

Käyttöohje Kaskadisäädin

Toiminto:

Tässä parametrissa valitaan moottorin nimellistaajuus.

Valinnan selostus:

Valitse moottorin tyyppikilven mukainen arvo.

Pikavalikko 005 Param. 105, Moottorivirta

(MOTOR CURRENT)

Arvo:

0,01 - Käytön nimellisarvo ★ Moottorin mukaan

Toiminto:

Moottorin nimellisarvo ampeereina on osa taajuudenmuuttajan momentin ja moottorin lämpösuojauksen laskutoimituksista.

Valinnan selostus:

Valitse moottorin tyyppikilven mukainen arvo.



Huom:

Oikean arvon syöttäminen on tärkeää, sillä tämä arvo kuuluu VVC+-ohjausominaisuuteen.

Pikavalikko 006 Param. 106, Moottorin

nimellisnopeus

(MOTOR NOM. SPEED)

Arvo:

100–60 000 kierr./min:
★ Riippuu parametrista 102 *Moottoriteho*

Toiminto:

Tässä parametrissa määritetään arvo, joka vastaa moottorin tyyppikilvessä olevaa nimellisnopeutta.

Valinnan selostus:

Valitse moottorin tyyppikilven mukainen arvo



Huom:

Oikean arvon syöttäminen on tärkeää, sillä tämä arvo kuuluu VVC+-ohjausominaisuuteen.

Suurin arvo on taajuus x 60. Taajuus määritetään parametrissa 104, *Moottoritaajuus*.

Pikavalikko 007 Param 201 Lähtötaajuuden

alaraja

(MIN. FREQUENCY)

Arvo:

0,0 – Parametrin 202 asetus ★ 0,0 HZ

Toiminto:

Tässä parametrissa valitaan vähimmäislähtötaajuus. Käyttö ei voi toimia tätä arvoa pienemmällä taajuudella missään tilassa.

Valinnan selostus:

Määritä arvo väliltä 0,0 Hz - *Lähtötaajuuden alaraja*, joka määritetään pikavalikon kohdassa 008 (parametri 202).

Pikavalikko 008 Param. 202, Lähtötaajuuden

yläraja

(MAX. FREQUENCY)

Arvo:

Param. 201 asetus – param. 200 raja ★ 60 Hz

Toiminto:

Tässä parametrissa voit valita moottorin suurinta nopeutta vastaavan lähtötaajuuden. Käyttö ei voi toimia jatkuvasti missään tilassa tämän arvon ylittävällä lähtötaajuudella.



Huom:

Määritä yhdysvaltalaisissa sovelluksissa lähtötaajuuden ylärajan arvoksi 60 Hz.

Taajuudenmuuttajan lähtötaajuus ei voi olla suurempi kuin 1/10 kytkentätaajuudesta (parametri 407, *KytKentätaajuus*).

Valinnan selostus:

Syötä arvo, joka on pikavalikon kohdassa 07 (parametri 201) taajuuden alarajan ja parametrissa 200 määritetyn taajuusalueen rajan välillä.

Pikavalikko 009 Param. 206, Rampin nousuaika

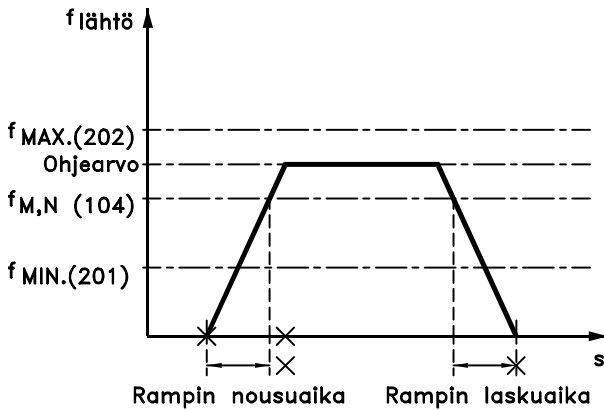
(RAMP UP TIME)

Arvo:

1–3 600 s ★ Laitteen mukaan

Toiminto:

Rampin nousuaika on kiihdytysaika 0 hertsistä moottorin nimellistaajuuteen (parametri 104, *Moottorin taajuus*). Rampin noustessa lähtövirta ei saa saavuttaa virtarajaa (virtaraja asetetaan parametrissa 215 *Virtaraja*). Tämä määrittää kaikkien käyttötilojen suurimman kiihtyvyyden.



Valinnan selostus:

Määritä haluttu rampin nousuaika. Liian pitkä rampin nousuaika saattaa hidastaa käytön toimintaa. Liian lyhyt rampin nousuaika saattaa aiheuttaa sen, että käyttö saavuttaa virtarajan kiihdytyksen aikana tai että ohjattuun järjestelmään välittyy liian suuria momenttipulsseja.

Pikavalikko 010 Param. 207, rampin laskuaika (RAMP DOWN TIME)

Arvo:

1–3 600 s ★ Laitteen mukaan

Toiminto:

Rampin laskuaika on kiihdytysaika moottorin nimellistaajuudesta (parametri 104, *Moottorin taajuus*) 0 Hz:n taajuuteen. Rampin laskuaikaa voi laajentaa automaattisesti ylijännitelaukaisun estämiseksi, jos kuorma aiheuttaa käytön regeneroivan toiminnan. Tämä määrittää kaikkien käyttötilojen suurimman hidastuvuuden.

Valinnan selostus:

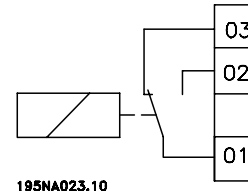
Määritä haluttu rampin laskuaika. Liian pitkä rampin laskuaika saattaa aiheuttaa käytön hitaan toiminnan. Liian lyhyt rampin laskuaika saattaa aiheuttaa sen, että käyttö laukaisee liian korkean välipiirin jännitteen vuoksi tai että ohjattuun järjestelmään välittyy liian suuria momenttipulsseja.

■ Relelähdt

Relelähdtöjä 1 ja 2 voi käyttää käytön tilan tai varoituksen näyttöön tuomiseen.

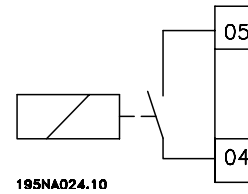
Jos lähtöä käytetään jännitelähtönä (0–10 V), liittimeen 39 (yhteinen analogia- ja digitaalilähdöille) on kytkettävä 470 ohmin (enintään 500 ohmin) vastus. Saat lisätietoja luvusta 10).

Jos lähtöä käytetään virtalähtönä, liitettyjen laitteiden yhteinen impedanssi ei saa olla yli 500 ohmia.



Rele 1

1–3 katkaisu, 1–2 yhdistää. Enintään 240 VAC, 2 A. Rele sijaitsee pää- ja moottoriliittimien yhteydessä.



Rele 2

4–5 yhdistää enintään 50 VAC, 1 A, 60 VA. Enintään 75 VDC, 1 A, 30 W. Rele sijaitsee ohjauskortissa.

Pikavalikko 011 Param. 323, Lähtörele 1 (RELAY 1 FUNCTION)

Arvo:

29 eri asetusta ★ NO ALARM

Toiminto:

Tämä lähtö aktivoi relekytkimen 01. Tätä 240 V:n C-tyyppin relettä voi käyttää tila- ja varoitussignaalien tuottamiseen. Parametrissa on 29 eri asetusta. Yleensä parametri ohjelmoidaan tuottamaan etähälytyksen ilmaisu.

Ei hälytystä on oletusasetus. Tämä ilmaisee, että taajuusmuuttaja toimii normaalisti ja piiri on suljettu. Piiri avautuu ilmaisemaan hälytyksen, jos järjestelmässä on vika tai jos taajuusmuuttajan teho laskee. Liittimen johdot 1 ja 3 on yhdistetty toisiinsa.

Hälytys valitaan, jos tehon lasku ei saa aiheuttaa hälytysilmoitusta. Kytke johdot 1 ja 2 yhteen.

Releasetuksia koskevia lisätietoja on VLT 6000:n käyttöohjeissa MG60AXYY tai VLT 8000:n käyttöohjeissa MG80AXYY.

Valinnan selostus:

Valitse releen 1 toiminta.

Käyttöohje Kaskadisäädin

Pikavalikko 012 Param. 326, Lähtörele 2

(RELAY 2 FUNCTION)

Arvo:

29 eri asetusta ★ RUNNING

Toiminto:

Tämä lähtö aktivoi relekytkimen 02. Yleensä tämä pienjänniterele ohjelmoidaan tuottamaan etäkäytön ilmaisu. Parametrissa on 29 eri asetusta.

Toimii-vaihtoehdon valinta saa releen sulkeutumaan, kun käyttö toimii. Tämä on oletusasetus.

Valinnan selostus:

Valitse releen 2 toiminta.

Pikavalikko 013 Param. 415, Suljettuun piiriin liittyvät yksiköt

(REF. / FDBK. UNIT)

Arvo:

Ei yksikköä	[0]
★%	[1]
kierr./min.	[2]
ppm	[3]
pulssia/s	[4]
l/s	[5]
l/min.	[6]
l/h	[7]
kg/s	[8]
kg/min	[9]
kg/h	[10]
m ³ /s	[11]
m ³ /min	[12]
m ³ /h	[13]
m/s	[14]
mbar	[15]
bar	[16]
Pa	[17]
kPa	[18]
mVS	[19]
kW	[20]
°C	[21]
GPM	[22]
gal/s	[23]
gal/min	[24]
gal/h	[25]
lb/s	[26]
lb/min	[27]
lb/h	[28]
CFM	[29]
ft ³ /s	[30]
ft ³ /min	[31]
ft ³ /h	[32]

ft/s	[33]
in wg	[34]
ft wg	[35]
PSI	[36]
lb/in ²	[37]
HP	[38]
°F	[39]

Toiminto:

Tätä yksikköä käytetään näyttötilan lukemana ja yksikkönä arvoille *Vähimmäis-/Enimmäistakaisinkytkentä*, *Vähimmäis-/Enimmäistakaisinohjearvo*, *Varoitus takaisinkytkentä alhainen/korkea* sekä *H1, H0* ja laskettujen parametriasetusten *Hmx* yksikkönä.

Valinnan selostus:

Valitse ohjearvo / takaisinkytkentäviestin haluttu yksikkö.

Pikavalikko 014 Param. 413, Vähimmäis-takaisinkytkentä

(MIN. FEEDBACK)

Arvo:

-999 999,999 - FB_{MAX} ★ 0,000

Toiminto:

Parametreja 413, *Vähimmäistakaisinkytkentä* ja 414, *Enimmäistakaisinkytkentä* käytetään takaisinkytkentäsignaalin skaalaamiseen siten, että takaisinkytkentäsignaali näkyy suhteessa tulon signaaliin.

Valinnan selostus:

Määritä arvo, joka näkyy näytössä, kun takaisinkytkentäsignaali on vähimmäisarvossaan.

Pikavalikko 015 Param. 414 enimmäis-takaisinkytkentä

(MAX. FEEDBACK)

Arvo:

FB_{MIN} - 999 999,999 ★ 100 000

Toiminto:

Parametreja 413, *Vähimmäistakaisinkytkentä* ja 414, *Enimmäistakaisinkytkentä* käytetään takaisinkytkentäsignaalin skaalaamiseen siten, että takaisinkytkentäsignaali näkyy suhteessa tulon signaaliin.

Valinnan selostus:

Määritä arvo, joka näkyy näytössä, kun takaisinkytkentäsignaali on enimmäisarvossaan.

**Pikavalikko 016 Param. 227 Varoitus:
Alhainen takaisinkytkentä
(WARN LOW FDBK)**

Arvo:

-999 999,999 – FB^{HIGH} (parametri 228)
★ -999 999,999

Toiminto:

Jos takaisinkytkennän arvo on tässä parametrissa ohjelmoidun rajan alapuolella, näytössä vilkkuu teksti FEEDBACK LOW.

Parametrien 221–228 varoitustoiminnot eivät ole aktiivisia käynnistyskomennon jälkeen ramppi ylös -toiminnon aikana, pysäytyskomennon jälkeen ramppi alas -toiminnon aikana tai käytön ollessa pysähtyneenä. Varoitustoiminnot aktivoituvat, kun lähtötaajuus on saavuttanut tuloksena olevan ohjearvon. Signaalilähdöt voidaan ohjelmoida antamaan varoitussignaali liittimen 42 tai 45 tai relelähdön kautta.

Suljetussa piirissä takaisinkytkennän yksikkö ohjelmoidaan parametrissa 415, *Suljettuun piiriin* liittyvät yksiköt.

Valinnan selostus:

Määritä parametrien 413, *Vähimmäistakaisinkytkentä* ja 414, *Enimmäistakaisinkytkentä* välissä oleva haluamasi arvo.

**Pikavalikko 017 Param. 228 Varoitus:
Korkea takaisinkytkentä
(WARN. HIGH FDBK)**

Arvo:

Par. 204 Ref_{MIN} – param. 414 *Enimmäistakaisinkytkentä*
★ -999 999,999

Toiminto:

Jos takaisinkytkennän arvo on tässä parametrissa ohjelmoidun rajan yläpuolella, näytössä vilkkuu teksti FEEDBACK HIGH.

Parametrien 221–228 varoitustoiminnot eivät ole aktiivisia käynnistyskomennon jälkeen ramppi ylös -toiminnon aikana, pysäytyskomennon jälkeen ramppi alas -toiminnon aikana tai käytön ollessa pysähtyneenä. Varoitustoiminnot aktivoituvat, kun lähtötaajuus on saavuttanut tuloksena olevan ohjearvon. Signaalilähdöt voidaan ohjelmoida antamaan varoitussignaali liittimen 42 tai 45 tai relelähdön kautta.

Suljetussa piirissä takaisinkytkennän yksikkö ohjelmoidaan parametrissa 415, *Suljettuun piiriin* liittyvät yksiköt.

Valinnan selostus:

Määritä parametrien 413, *Vähimmäistakaisinkytkentä* ja 414, *Enimmäistakaisinkytkentä* välissä oleva haluamasi arvo.

**Pikavalikko 018 Param. 204, Vähimmäisohjearvo
(MIN. REFERENCE)**

Arvo:

Parametri 100 *Toimintatapa* = *Suljettu piiri* [1].
– Param. 413, *Vähimmäistakaisinkytkentä*
– param. 205 Ref^{MAX} ★ -999 999,999

Toiminto:

Vähimmäisohjearvo määrittää kaikkien ohjearvojen summan pienimmän arvon. Jos parametrissa 100 *Toimintatapa* on valittu *Suljettu piiri*, vähimmäisohjearvoa rajoittaa parametri 413, *Vähimmäisohjearvo*. Vähimmäisohjearvoa ei oteta huomioon, jos paikallisohjearvo on käytössä. Tässä tapauksessa vähimmäisohjearvon määrittää parametri 201, *Vähimmäistaajuus*.

Valinnan selostus:

Määritä *Vähimmäisohjearvo*, joka on pienin ohjearvo, jonka käytölle voi määrittää. Tämän ohjearvon yksikkö määritetään parametrissa 415.

**Pikavalikko 019 Param. 205 Enimmäisohjearvo
(MAX. REFERENCE)**

Arvo:

Param. 204 Ref_{MIN}
– Param. 414, *Enimmäistakaisinkytkentä*
★ 50.000 Hz

Toiminto:

Enimmäisohjearvo ilmaisee kaikkien ohjearvojen summan suurimman mahdollisen arvon. *Enimmäisohjearvoa* rajoittavat parametrin 414 *Enimmäistakaisinkytkentä* asetukset. *Enimmäisohjearvo* ohitetaan, kun paikallinen ohjearvo on käytössä (parametri 203 *Ohjearvopaikka*).

Valinnan selostus:

Määritä *Enimmäisohjearvo*, joka on suurin ohjearvo, jonka käytölle voi määrittää.

Pikavalikko 020 Param. 723, Tilan valinta**(MODE SELECT)****Arvo:**

Tavallinen ohjaus ★ Pää/orja
Pää-/orja-ohjaus

Toiminto:

Moniasteohjauksen tavallisessa tilassa järjestelmässä on yksi säädettävänopeuksinen pumppu ja enintään neljä vakionopeuspumppua. Moniasteohjauksen pää-/orja-tilassa järjestelmässä on pääkäytön ohjaamia säädettävänopeuksisia pumppuja.

**Huom:**

Määritä oikea ohjausvaihtoehto. Virheellinen asetus saattaa vahingoittaa järjestelmää, aiheuttaa toimintavirheitä tai kuluttaa liikaa energiaa.

Valinnan selostus:

Voit ohjata moniasteohjausoptiokorttia tavallisessa tilassa valitsemalla *Tavallinen ohjaus*. Voit ohjata moniasteohjausoptiokorttia pää-/orja-tilassa valitsemalla *Pää-/orja-ohjaus*.

■ Vaihtoehtoinen ohjelmointi

Asetusten kokoonpano ja kopiointiparametrit Taajuudenmuuttajassa on neljä ohjelmoitavaa parametriasetusta. Kukin asetus ohjaa käyttöä itsenäisesti. Käyttöön voidaan esimerkiksi ohjelmoida eri asetukset päivä- ja yötoimintaa tai kesä- ja talvitoimintaa varten. Mitä tahansa asetuksia voidaan käyttää.

Ohjelmoitavat ja käytettävät asetukset valitaan Extended Menu -valikon parametrissa 002, *Aktiiviset asetukset*. Asetukset vaihdetaan manuaalisesti vaihtamalla aktiivisesta asetuksesta toiseen parametrissa 002. Asetukset voi vaihtaa myös digitaalitulojen tai sarjaliikenteen avulla valitsemalla parametrissa 002 *Moniasetukset* ja tuottamalla ulkoisen signaalin.

Valitun aktiivisen asetuksen numero näkyy näppäimistön näytön toisella rivillä kohdassa *Asetus*.

Voit siirtyä Extended Menu -valikkoon painamalla ohjauspaneelin [EXTEND. MENU] -näppäintä.

Voit ohjelmoida useita asetuksia käyttämällä Extended Menu -valikon parametria 003, *Asetusten kopiointi*. Näin voit kopioida asetuksen toiseen. Kun aktiivinen asetus on ohjelmoitu ja kopioitu, riittää, kun muutat ainoastaan tätä asetusta koskevat parametrit.

Kaikki asetukset voidaan siirtää taajuudenmuuttajasta toiseen (saman VLT-sarjan laitteiden välillä) käyttämällä taajuudenmuuttajan poistettavaa näppäimistöä. Extended Menu -valikon parametri 004 *Ohjauspaneelikopiointi* mahdollistaa tämän. Lataa ensin kaikki parametrin arvot näppäimistöön. Näppäimistön voi irrottaa ja kytkeä toiseen taajuudenmuuttajaan, johon kaikkien parametrien arvot voi ladata. Jos moottorin tai käytön koko ei ole sama, voit jättää moottori- ja virtakohtaiset tiedot lataamatta valitsemalla parametrissa 004 *Tehosta riippumattomien parametrien vastaanotto*.

Extended Menu -valikko Param. 002, Aktiiviset asetukset (ACTIVE SETUP)

Arvo:

Tehdasasetukset (FACTORY SETUP)	[0]
★Asetus 1 (SETUP 1)	[1]
Asetus 2 (SETUP 2)	[2]
Asetus 3 (SETUP 3)	[3]
Asetus 4 (SETUP 4)	[4]
Moniasetukset (MULTI SETUP)	[5]

Toiminto:

Tämä parametri määrittää käyttöä ohjaavan asetuksen numeron. Kaikki parametrit voidaan ohjelmoida neljään yksilölliseen parametriasetukseen: Asetus 1, asetus 2, asetus 3 ja asetus 4. Järjestelmässä on myös esiohjelmoitu vain luku -asetus, tehdasasetus.

Valinnan selostus:

Tehdasasetus sisältää tehtaalla määritetyt parametriarvot. Näitä asetuksia voi käyttää tietolähteenä, jos muut asetukset on palautettava tunnetulle tasolle.

Asetukset 1 - 4 ovat neljä yksilöllistä asetusta, jotka voi ohjelmoida ja valita tarvittaessa.

Moniasetuksia käytetään, jos järjestelmää on pystyttävä vaihtamaan etäohjauksella asetuksesta toiseen. Liittimiä 16, 17, 29, 32 ja 33 sekä sarjaporttia voi käyttää asetuksesta toiseen vaihtamiseen.

Extended Menu -valikko Param. 003 Asetusten kopiointi (SETUP COPY)

Arvo:

★Ei kopiointia (NO COPY)	[0]
Kopioi aktiiviset asetukset asetukseen 1. (COPY TO SETUP 1)	[1]
Kopioi aktiiviset asetukset asetukseen 2. (COPY TO SETUP 2)	[2]
Kopioi aktiiviset asetukset asetukseen 3. (COPY TO SETUP 3)	[3]
Kopioi aktiiviset asetukset asetukseen 4. (COPY TO SETUP 4)	[4]
Kopioi aktiiviset asetukset kaikkiin. (COPY TO ALL)	[5]

Toiminto:

Parametrissa 002 valittu aktiivinen asetus, *Aktiivinen asetus*, kopioidaan tässä valittuihin asetuksiin.



Huom:

Kopiointi ei ole mahdollista käytön toimiessa.

Valinnan selostus:

Kopiointi käynnistyy, kun vaadittava kopiointitoiminto on valittu ja [OK]-näppäintä on painettu. Näyttö ilmaisee, milloin käynnissä on kopiointi.

**Extended Menu -valikko Param. 004,
Ohjauspaneelikopiointi
(LCP COPY)****Arvo:**

★Ei kopiointia (NO COPY)	[0]
Kaikkien parametrien lähetys (UPLOAD ALL PARAMET.)	[1]
Kaikkien parametrien vastaanotto (DOWNLOAD ALL PARAM.)	[2]
Tehosta riippumattomien parametrien vastaanotto (DOWNLOAD SIZE INDEP.)	[3]

Toiminto:

Tätä parametria käytetään kaikkien parametriasetusten kopioimiseen paikallisohjauspaneelin näppäimistöltä. Parametria voi myös käyttää varmuuskopion tekemiseen paikallisohjauspaneelin kaikista parametreista tai kaikkien asetusten kopioimiseen käytöstä toiseen.

Valinnan selostus:

Voit kopioida kaikki parametriarvot käytöstä paikallisohjauspaneeliin valitsemalla *Kaikkien parametrien lähetys*.
Voit kopioida kaikki parametriarvot paikalliso-
hjauspaneelistä käyttöön valitsemalla *Kaikkien parametrien vastaanotto*.
Valitse *Tehosta riippumattomien parametrien vastaanotto*, jos haluat siirtää ainoastaan muut kuin tehoparametrit. Käytön parametrit on helppo kopioida toisenkokoiseen käyttöön tämän menetelmän avulla.
Parametrien 102, 103, 104, 105, 106, 215, 221 ja 222 asetuksia ei ladata tätä toimintoa käytettäessä.

**Huom:**

Kopiointi ei ole mahdollista käytön toimiessa.

■ Moniasteohjaimen tavallisen tilan asetukset

■ Esittely

Tavallisessa moniasteohjauksessa moniasteohjaukskortilla varustettu taajuudenmuuttaja ohjaa moottoria järjestelmästä saatavien takaisinlykten-täsignaalien perusteella sekä tarvittaessa käynnistää ja pysäyttää vakionopeusmoottoreita. Ensimmäisen moottorin nopeuden säätö mahdollistaa järjestelmän nopeuden säädön.

Moottorit voivat olla samankokoisia tai erikokoisia. Säätimessä on kahdeksan valmiiksi määritettyä pumppuyhdistelmää (katso parametri 712).

Pysäytysajastin toimii vakiotilassa, kun käyttö toimii jatkuvasti pienimmällä nopeudellaan yhden tai usean vakionopeusmoottorin toimiessa. Pysäytysajastin on ohjelmoitavissa vakionopeusmoottorien jatkuvan käynnistämisen ja pysäyttämisen välttämiseksi.

Vaikka tässä luvussa korostetaan pumppusovelluksia, muiden sovellusten toimintamallit ja asetukset ovat lähes samanlaisia. Kuvattu takaisinlykten-täsignaali mitataan pumppujen poistoaukolla.

Ohjelmointiohjeet.

Quick Menu -pikavalikon kohtien 1–20 ohjelmointi on kuvattu luvussa 5 *Käytön ja moniasteohjaimen kortin asetukset*. Parametrit 1–20 on ohjelmoitava ennen tavallisen moniasteohjauksen vaihtoehtojen ohjelmoimista.

Tämän kappaleen ohjeissa kuvataan taajuudenmuuttajan ohjelmointi tavallista moniasteohjaustoimintaa varten. Pikavalikko helpottaa asetusten määrittämistä, sillä sen 44 parametria määritetään järjestyksessä. Ohjelmointitoimet tehdään seuraavassa järjestyksessä.

Alkuasetukset: Pikavalikon kohdat 1–20

Vaihe 1: Tavallisen ohjaustilan ohjelmointi

Vaihe 2: Prosessisäätimen optimointi

Vaihtoehtoinen ohjelmointi

Prosessisäädin optimoidaan järjestelmän käynnistyksen jälkeen. Tämä on kuvattu luvussa 9 *Järjestelmän optimointi*.

Anturin sijoittaminen:

Paras hyötysuhde saavutetaan, kun paineanturi sijoitetaan järjestelmän etäisimpään merkittävästi kuormitettuun pisteeseen. Tällöin voidaan mitata järjestelmän todellista toimintaa. Jos tämä sijoitus ei ole mahdollinen, paineanturi sijoitetaan yleensä pumppujen poistoaukkojen lähelle.

Moniasteohjain arvioi takaisinlykten avulla eri virtauksilla vaadittavan kytkentäpisteen. Kytkentäpiste 1 on pienin vaadittava paine, kun järjestelmä käyttää ainoastaan säädettävää taajuuskäyttöä enimmäisnopeudella. Kytkentäpiste 2 on suurin paine, joka vaaditaan kaikkien pumppujen toimiessa täydellä teholla. Teoreettinen arvo laskee järjestelmän painehäviön suurimmalla ja pienimmällä kuormalla. Ohjain säätää kuormitusta käytössä olevien pumppujen määrän perusteella.

Kun paineanturi sijoitetaan järjestelmän etäisimpään merkittävästi kuormitettuun kohtaan, joka on yhteinen HVAC-sovelluksissa, saat lisätietoja moniasteohjaimen vaihtoehtoisesta ohjelmoinnista tämän luvun lopussa olevasta kohdasta *Vaihtoehtoinen ohjelmointi*.

Yleistietoja taajuudenmuuttajan ohjelmoimisesta paikallisen ohjauspaneelin avulla on luvussa 4 *Käyttöliittymä*.

■ Pääpumpun vuorottelu

Pääpumpun vuorottelutoiminnon ohjelmointi tehdään pääasiassa samoin kuin vakiomoniasteohjaimella. Joitakin parametreja on lisätty ja joitakin muutettu. Saat lisätietoja jaksosta *Pääpumpun vuorottelutoiminnon ohjelmointi*.

Alkuasetukset

Quick Menu -pikavalikon kohtien 1–20 ohjelmointi on kuvattu luvussa 5, *Käytön ja moniasteohjaimen kortin asetukset*. Parametrit 1–20 on ohjelmoitava ennen muiden seuraavassa kuvattujen lisäasetusten ohjelmointia.

Pikavalikko 021 Param. 712, Moottori-pumppu-yhdistelmät (PUMPPU YHDISTELM)

Arvo:

(Katso vaihtoehdot seuraavasta taulukosta)

Toiminto:

Tässä parametrissa valitaan pumppujen ja niiden nimelliskapasiteettien yhdistelmät. Moniasteohjauksella käytettävän johtavan pumpun (tai puhaltimen) kapasiteetti on oltava 100 %, ja pumpun nopeuden on oltava säädettävän taajuudenmuuttajan ohjaama. Tämä mahdollistaa järjestelmän mahdollisimman tarkan säädön. Tavallisessa moniasteohjauksessa lisäpumppujen kapasiteetti voi olla 100 %, 200 % tai 300 % suhteessa taajuudenmuuttajan ohjaamaan pumppuun.

Moottori-pumppu-yhdistelmät

Arvo:

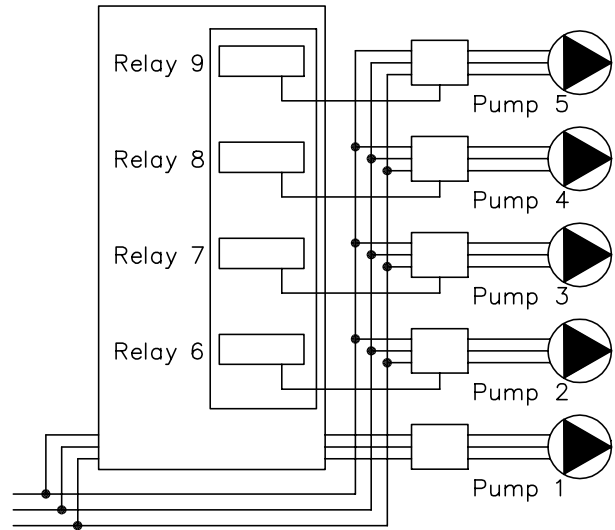
Moniasteohjaimen käyttämät ylimääräiset vakionopeuspumput

Näytön vaihtoehto	100 %:n kapasiteetti	200 %:n kapasiteetti	300 %:n kapasiteetti
R6 @100%	Yksi releen 6 ohjaama pumppu		
R6, R7 @100%	Kaksi releiden 6 ja 7 ohjaamaa pumppua		
R6–R8 @100%	Kolme releiden 6, 7 ja 8 ohjaamaa pumppua		
R6–R9 @100%	Neljä releiden 6, 7, 8 ja 9 ohjaamaa pumppua		
R6 @100%, R7 @200%	Yksi releen 6 ohjaama pumppu	Yksi releen 7 ohjaama pumppu	
R6 @100%, R7, R8 @200%	Yksi releen 6 ohjaama pumppu	Kaksi releiden 7 ja 8 ohjaamaa pumppua	
R6, R7 @100%, R8 @300%	Kaksi releiden 6 ja 7 ohjaamaa pumppua		Yksi releen 8 ohjaama pumppu
R6, R7 @100%, R8, R9 @300%	Kaksi releiden 6 ja 7 ohjaamaa pumppua		Kaksi releiden 8 ja 9 ohjaamaa pumppua

Valinnan selostus:

Valitse pumppuyhdistelmä ja kapasiteetit luettelon vaihtoehdoista.

175ZA644.10



**Pikavalikko 022 Param. 713, kytKentäalue %
(STAGING BANDW%)**

Arvo:

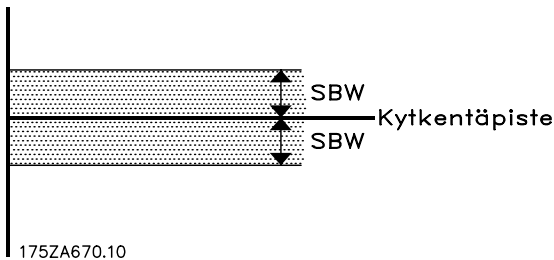
1 - 100 % ★ 10 %

Toiminto:

Moniasteohjausjärjestelmissä haluttu järjestelmän paine pidetään yleensä tietyllä alueella vakiotason sijasta jatkuvan vakionopeuspumppujen kytkentymisen estämiseksi. KytKentäalue (Staging Bandwidth, SBW) ohjelmoidaan kytKentäpisteen (haluttu paine) prosenttiosuutena. Jos kytKentäpiste on esimerkiksi 5 baaria ja SBW:n arvoksi on ohjelmoitu 10 %, järjestelmän paine voi olla 4,5–5,5 baaria. Tällä alueella ei käynnistetä tai pysäytetä pumppuja.

Valinnan selostus:

Määritä kytKentäalue siten, että se vastaa järjestelmän paineenvaihteluja.



Huom:

Jos käyttö laukeaa, moniasteohjain voi jatkaa toimintaa jäljellä olevien vakionopeuspumppujen tai -puhaltimien avulla. Parametrille 716, Ohita kytKentäalue, on suositeltavaa käyttää laajempaa aluetta. Muussa tapauksessa saattaa esiintyä tarpeettomia pysäytyksiä ja käynnistymisiä.

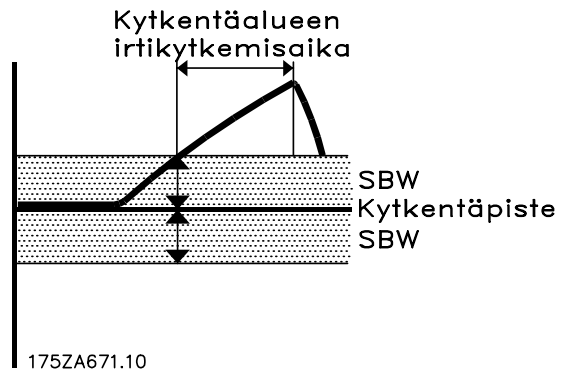
**Pikavalikko 023 Param. 714, KytKentäalueen irtikytkemisaika
(DESTAGING DELAY)**

Arvo:

0 - 3000 s ★ 30 s

Toiminto:

Vakionopeuspumppua ei kannata pysäyttää tai käynnistää heti paineen laskiessa hetkellisesti kytKentäalueen ulkopuolelle. Pumppu pysähtyy ohjelmoidun ajan jälkeen. Jos paine palaa kytKentäalueen sisäpuolelle ennen ajan kulumista, ajastin nollataan.



Valinnan selostus:

Aseta kytKentäalueen irtikytkemisaian viive. 30 sekunnin viive on useimmissa järjestelmissä riittävä. Jos järjestelmässä on jatkuvaa pumppujen kytkentymistä, suurena viiveaikaa.

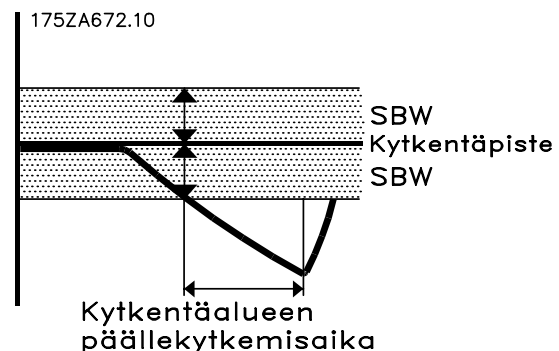
**Pikavalikko 024 Param. 715, KytKentäalueen päällekytkemisaika
(STAGING DELAY)**

Arvo:

0–3000 s ★ 30 s

Toiminto:

Vakionopeuspumppua ei kannata pysäyttää tai käynnistää heti paineen laskiessa hetkellisesti kytKentäalueen ulkopuolelle. Pumppu käynnistyy ohjelmoidun ajan jälkeen. Jos paine palaa kytKentäalueen sisäpuolelle ennen ajan kulumista, ajastin nollataan.



Valinnan selostus:

Aseta kytKentäalueen päällekytkemisaian viive. 30 sekunnin viive on useimmissa järjestelmissä

Moniasteohjaimen tavallisen tilan asetukset

Käyttöohje Kaskadisäädin

riittävä. Jos järjestelmässä on jatkuvaa pumppujen kytkentymistä, pienennä viiveaikaa

kannattaa määrittää haluttu arvo. Esimerkiksi 10 % on hyvä lähtökohta.

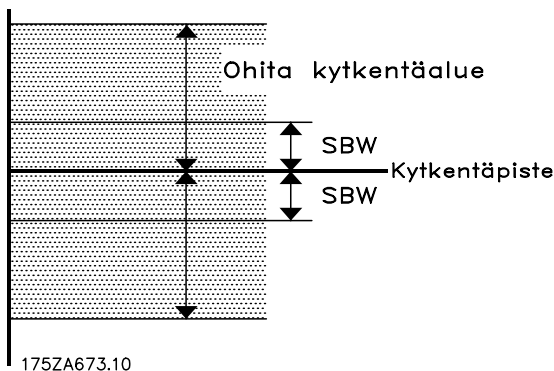
Pikavalikko 025 Param. 716, Ohita kytkentäalue (OVERRIDE BANDW%)

Arvo:

2-100 % (100 = OFF) ★ 100 = OFF

Toiminto:

Kun järjestelmän tarpeessa on suuri ja nopea muutos (esimerkiksi vettä tarvitaan yhtäkkiä), järjestelmän paine muuttuu äkkiä ja tarpeen täyttämiseksi vakionopeuspumppu on käynnistettävä tai pysäytettävä heti. Ohita kytkentäalue (Override Bandwidth, OBW) ohjelmoidaan ohittamaan käynnistys- ja pysäytysviive, kun järjestelmän on pystyttävä vastaamaan äkilliseen muutokseen. Ohita kytkentäalue -arvo on kytkentäpisteen prosenttiosuus, joka määrittää ajastimet (parametrit 7154, 715) ohittavan takaisinkytkennän (paineen). Jos kytkentäpiste on esimerkiksi 5 baaria ja ohituksen arvoksi on määritetty 20 %, alaraja on 4 baaria ja yläraja 6 baaria.



Valinnan selostus:

OBW:n arvo on oltava suurempi kuin parametrissa 713 määritetty kytkentäalue (SBW). Jos OBW:n arvo on liian lähellä SBW:n arvoa, kytkentäalue jää höydyttömäksi, sillä järjestelmä ei ehkä pysty välttämään toistuvaa kytkentymistä hetkellisten painemuutosten yhteydessä. Jos OBW:n arvo on liian suuri, järjestelmässä saattaa olla liian pieni tai suuri paine kytkentäviiveen aikana. Arvoa voi optimoida, kun olet oppinut järjestelmän toiminnan tarkemmin. Katso parametri 717, *Ohita kytkentäalueen ajastin*.

Moniasteohjaimen ottaminen käyttöön.

Jotta tarpeeton kytkentymisen vältetään järjestelmän käyttöönottovaiheessa ja ohjaimen hienosäädön aikana, OBW:n arvoksi kannattaa jättää tehdasasetus 100 %. Kun hienosäätö on valmis, OBW:n arvoksi

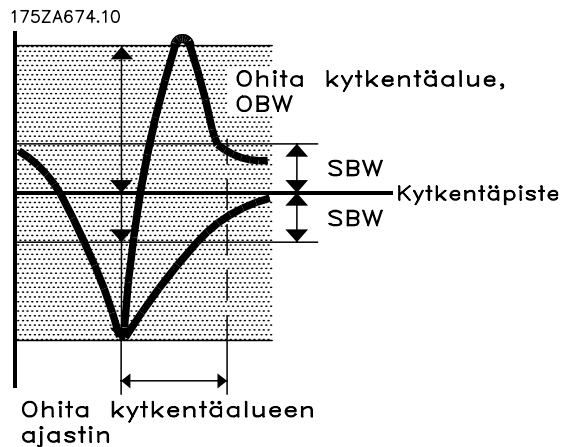
Pikavalikko 026 Param. 717, Ohita kytkentäalueen ajastin (OVERRIDE TIMER)

Arvo:

0-300 s ★ 10 s

Toiminto:

Vakionopeuspumpun käynnistyminen saattaa aiheuttaa järjestelmään hetkellisen paineipiikin, joka saattaa ylittää Ohita kytkentäalue (OBW) -arvon. Pumpun pysäyttäminen vasteena käynnistymisen aiheuttamaan paineipiikkiin ei ole järkevää. Ohita kytkentäalueen ajastin -parametri voidaan ohjelmoida estämään kytkentymisen, kunnes järjestelmän paine on tasaantunut ja järjestelmää ohjataan normaalisti.



Valinnan selostus:

Aseta ajastimen arvoksi aika, joka sallii järjestelmän tasaantua pumpun käynnistymisen jälkeen. Tehdasasetus, 10 sekuntia, sopii useimpiin sovelluksiin. Erittäin dynaamisissa järjestelmissä saatetaan tarvita lyhyempi aika.

Pikavalikko 027 Par. 718, Kytkentätaajuus (STD STAGE FRQ %)

Arvo:

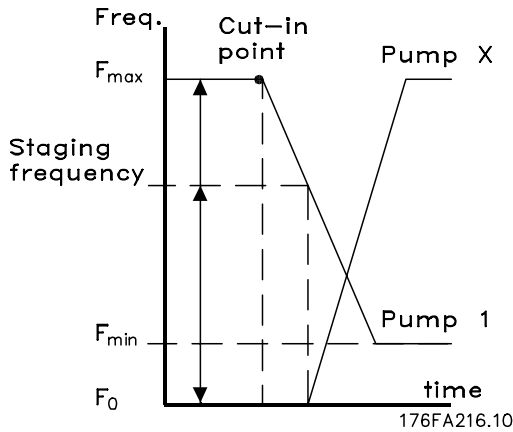
0 - 100 % arvosta F_{max} ★ 90%

Toiminto:

Säädettävänopeuksinen pumppu käy tyypillisesti suurimmalla nopeudella, kun vakionopeuspumppu otetaan käyttöön järjestelmän tarpeen tyydyttämiseksi.

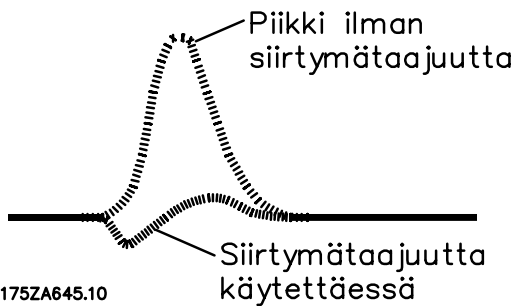
Käyttöohje Kaskadisäädin

Vakionopeuspumpun välitön teho luo hetkellisen ylipainetilanteen, kunnes säädettävän pumpun nopeus laskee. Tämä ei yleensä ole suotavaa. Tämän tilanteen välttämiseksi käytön voi ohjelmoida hidastamaan nopeuden kytkentätaajuuteen ennen vakionopeuspumpun käynnistämistä.



Huom:

Varmista, että kytkentätaajuus on parametreissa 201 ja 202 määritettyjen vähimmäis- ja enimmäistaajuuksien välissä.



175ZA645.10

Valinnan selostus:

Säädä kytkentätaajuus siten, että se antaa käyttöön parhaan kompromissin hetkellisten yli- ja alipainetilanteiden välttämiseksi siirtymän aikana. Erittäin alhainen kytkentätaajuuden arvo saattaa aiheuttaa säädettävänopeuksisen pumpun poistopäässä olevan takaiskuventtiilin sulkeutumisen, mikä saattaa lisätä järjestelmän painetta. Varmista, että kytkentätaajuuden asetusta estää takaiskuventtiilin sulkeutumisen.

Pikavalikko 028 Par. 741 Irtikytkentätaajuus (STD DESTAGE FRQ)

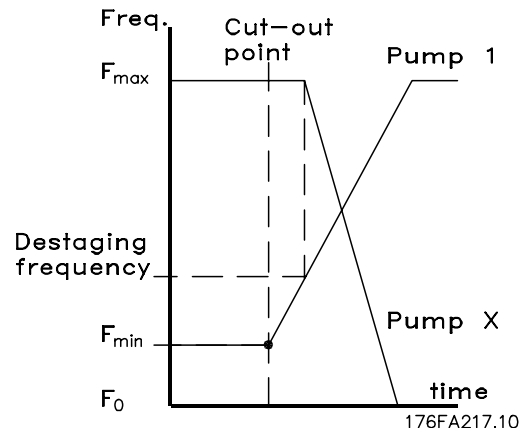
Arvo:

0 - 100 % F_{max}

★ 10%

Toiminto:

Pääpumppu (kuvan pumppu 1) käy yleensä vähimmäisnopeudella, kun irtikytkentä tapahtuu. Vakionopeuspumpun (kuvan pumppu X) pysäyttäminen saa aikaan hetkellisen paineenlaskun, kunnes pääpumpun vauhti hidastuu. Tämän välttämiseksi taajuusmuuttaja kiihdyttää irtikytkentätaajuuteen ennen vakionopeuspumpun pysäyttämistä.



Moniasteohjaimen tavallisen tilan asetukset

Valinnan selostus:

Säädä kytkentätaajuus siten, että se antaa käyttöön parhaan kompromissin hetkellisten yli- ja alipainetilanteiden välttämiseksi siirtymän aikana. Erittäin alhainen irtikytkentätaajuuden arvo saattaa aiheuttaa pääpumpun poistopäässä olevan takaiskuventtiilin sulkeutumisen, mikä saattaa lisätä järjestelmän painetta. Varmista, että kytkentätaajuuden asetusta estää takaiskuventtiilin sulkeutumisen.



Huom:

Varmista, että kytkentätaajuus on parametreissa 201 ja 202 määritettyjen vähimmäis- ja enimmäistaajuuksien välissä.

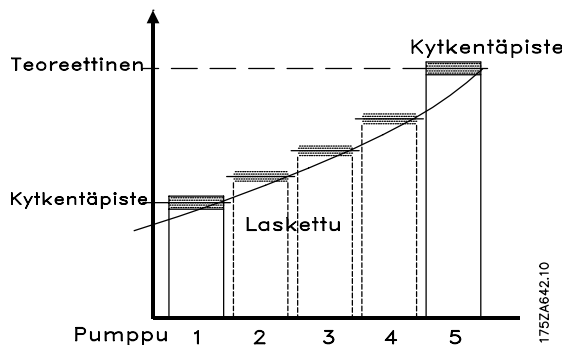
Pikavalikko 029 Param. 418, KytKentäpiste 1 (SETPOINT 1)

Arvo:

Vähimmäistakaisinkytkentä – enimmäis-
takaisinkytkentä ★ 0.000

Toiminto:

Oletustakaisinkytkentäprosessia käytetään, kun paineen takaisinkytkentäsignaali mitataan pumppujen poistoaukolta. Moniasteohjain arvioi takaisinkytkennän avulla eri virtauksilla vaadittavan kytKentäpisteen. Kaikki muut ohjearvosignaalit ohitetaan. KytKentäpiste 1 on pienin vaadittava paine, kun järjestelmä käyttää ainoastaan säädettävää taajuuskäyttöä enimmäisnopeudella. KytKentäpiste 1 on teoreettinen arvo, jota moniasteohjain käyttää sisäisenä ohjearvona laskiessaan järjestelmän painehäviötä vähimmäiskuormituksella. Ohjain säätää sisäistä ohjearvoa käytössä olevien pumppujen määrän perusteella.



Arvo määritetään pikavalikon kohdassa 14 (parametri 413, *Vähimmäistakaisinkytkentä*) ja pikavalikon kohdassa 015 (parametri 414, *Enimmäistakaisinkytkentä*).

Kun taajuuden takaisinkytkennän signaali syntyy järjestelmän etäisimmässä päässä, käytön ei tarvitse kompensoida virtauksen aiheuttamia järjestelmän painemuutoksia. Saat lisätietoja tästä kokoonpanosta tai kahden kytKentäpisteen PID-ohjauksesta tämän luvun lopussa olevasta kohdasta *Vaihtoehtoinen ohjelmointi*.

Valinnan selostus:

Aseta haluttu takaisinkytkennän pienin arvo pikavalikon kohdassa 014 ja 015 ohjelmoitujen pienimmän ja suurimman arvon sisäpuolelle. Laite valitaan pikavalikon kohdassa 013, *Prosessiyksiköt*.



Huom:

Tehdasasetus on yhtä 4–20 mA:n prosessin takaisinkytkentään käytettävää virtasignaalianturia varten. Katso muita tapauksia varten luku 10, *Takaisinkytkentäanturien johdotus*.

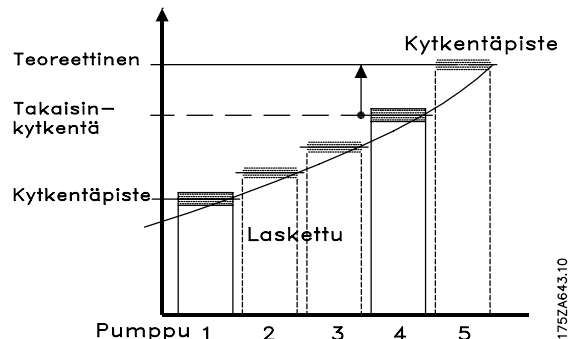
Pikavalikko 030 Param. 419, KytKentäpiste 2 (SETPOINT 2)

Arvo:

Vähimmäistakaisinkytkentä – enimmäis-
takaisinkytkentä ★ 0.000

Toiminto:

Oletustakaisinkytkentäprosessia käytetään, kun paineen takaisinkytkentäsignaali mitataan pumppujen poistoaukolta. Moniasteohjain arvioi takaisinkytkennän avulla eri virtauksilla vaadittavan kytKentäpisteen. Kaikki muut ohjearvosignaalit ohitetaan. KytKentäpiste 2 on suurin paine, joka vaaditaan kaikkien pumppujen toimiessa täydellä teholla. Teoreettinen arvo laskee järjestelmän painehäviön suurimmalla kuormalla. Ohjain säätää kuormitusta käytössä olevien pumppujen määrän perusteella.



Arvo määritetään pikavalikon kohdassa 014 (parametri 413, *Vähimmäistakaisinkytkentä*) ja pikavalikon kohdassa 05 (parametri 414, *Enimmäistakaisinkytkentä*).

Kun taajuuden takaisinkytkennän signaali syntyy järjestelmän etäisimmässä päässä, käytön ei tarvitse kompensoida virtauksen aiheuttamia järjestelmän painemuutoksia. Lisätietoja tästä järjestelmän kokoonpanosta, kahden kytKentäpisteen PID-ohjauksesta tai vedenpumppausjärjestelmistä, joissa takaisinkytkentäsignaali mitataan pumppujen poistoaukon yli, on tämän luvun lopussa kohdassa *Vaihtoehtoinen ohjelmointi*.

Valinnan selostus:

Aseta haluttu takaisinkytkennän suurin arvo pikavalikon kohdassa 014 ja 015 ohjelmoitujen pienimmän ja suurimman arvon sisäpuolelle. Laite

valitaan pikavalikon kohdassa 013, *Prosessiyksiköt*. Vedensyöttöjärjestelmässä, jossa vuotoa on vain vähän, kytkentäpiste 1:n (pikavalikon kohta 028) ja kytkentäpiste 2:n välinen ero on tyypillisesti 10–15 %.

Pikavalikko 031 Param. 721, Pysäytysajastin (DESTAGE TIME)

Arvo:

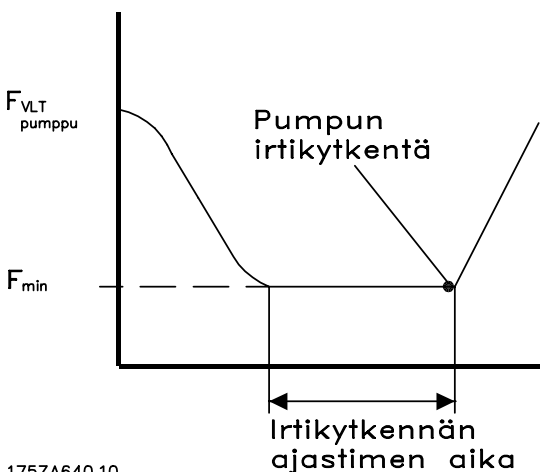
0–300 s. (301 = OFF) ★ 15 s

Toiminto:

Pysäytysajastin käynnistyy, kun säädettävänopeuksinen pumppu käy pienimmällä nopeudella yhden tai usean vakionopeuspumpun käydessä ja järjestelmän vaatimukset toteutuvat. Tässä tilanteessa säädettävänopeuksinen pumppu ei juuri paranna järjestelmän toimintaa. Kun ajastimen ohjelmoitu aika päättyy, vakionopeuspumppu pysäytetään ja säädettävänopeuksinen pumppu kiihdytetään vastaamaan järjestelmän tarvetta. Tämä tallentaa energiaa ja välttää paine-erottoman vedenkierron säädettävänopeuksisessa pumpussa.

Valinnan selostus:

Määritä pysäytyksen aika. Kun valmiustila on käytössä, varmista, että aika on lyhyempi tai yhtä suuri kuin valmiustilan ajastimen aika (parametri 403).



175ZA640.10



Huom:

Valmiustila aktivoituu, kun säädettävänopeuksinen pumppu on ainoa toimiva pumppu. Voit poistaa pysäytysajastimen käytöstä poistamalla ensin valmiustilan käytöstä. Määritä parametrin 403, *Valmiustila* arvoksi 301 sekuntia (off) ja määritä sitten parametrin 721, *Pysäytysajastin* arvoksi 301 sekuntia (off).

Pikavalikko 032 Param. 722, Pumppujen kierrätys

(PUMPCYCLING)

Arvo:

Käytössä – ei käytössä ★ Käytössä

Toiminto:

Pumppuja voi kierrättää, jotta vakionopeuspumpuille saadaan yhtä monta käyttötuntia. Relelähtöjen ajastimet (releet 6, 7, 8 ja 9) tarkkailevat kunkin pumpun käyttötunteja. Käynnistettäessä valitaan rele (pumppu), jolla on vähiten käyttötunteja. Pysäytettäessä valitaan rele (pumppu), jolla on eniten käyttötunteja. Jos pumppua ei käytetä pitkään aikaan, se saattaa alkaa syöpyä.

Jos kierrätys ei ole käytössä, ohjain aktivoi releet säännöllisen kaavan (6, 7, 8 ja 9) mukaan käyttötuntilaskureista riippumatta. Pumput pysäytetään päinvastaisessa järjestyksessä.

Valinnan selostus:

Valitse, otetaanko toiminto käyttöön.

Pikavalikko 040 Param. 420, PID:n normaali/käänteinen ohjaus

(PID NOR/INV. CTRL.)

Arvo:

Normaali (NORMAL) [0]
Käänteinen (INVERSE) [1]

Toiminto:

Tämä parametri määrittää, kuinka PID-ohjain vastaa kytkentäpisteen ja takaisinkytkennän väliseen eroon. *Normaali* on käytössä, kun käytön on pienennettävä lähtötaajuutta takaisinkytkentäsignaalin suureutuessa. *Käänteinen* on käytössä, kun käytön on suurennettava lähtötaajuutta takaisinkytkentäsignaalin suureutuessa.

Valinnan selostus:

Valitse PID-ohjaimen vastetapa.

Käyttöohje Kaskadisäädin

■ Pääpumpun vuorottelutoiminnon ohjelmointi

Vakiomoniasteohjaimen parametrit ja seuraavat parametrit 750 - 753 on ohjelmoitava.

Valitse "Vakio" pikavalikon 020 parametrissa 723 Toimintatilan valinta.

Parametri 722 Pumpun kierrätys (pikavalikko 032) sisältää nyt vaihtoehdon Käytössä - indeksoitu vuorottelu eli

- [0] Ei käytössä (DISABLE)
- [1] Käytössä - Vakiotila (ENABLE)
- [2] Käytössä - Indeksoitu vuorottelu (ENABLE INDEXED), mistä valitset vaihtoehdon [2].

Parametrin 712 Moottorin pumppuyhdistelmät (pikavalikko 021) asetukset on nyt rajoitettu seuraaviin:

Pumppuyhdistelmä	Käytetyt releet	Kommentti
2 pumppua @ 100 %	Releet 6, 7.	PUMPPU #1 (R6) ja PUMPPU #2 (R7).
3 pumppua @ 100 %	Releet 6, 7, 8.	PUMPPU #1 (R6), PUMPPU #2 (R7) ja PUMPPU #3 (R8).
4 pumppua @ 100 %	Releet 6, 7, 8, 9.	PUMPPU #1 (R6), PUMPPU #2 (R7), PUMPPU #3 (R8) ja PUMPPU #4 (R9).

Lisäksi seuraavat parametrit on asetettava:

Pikavalikko 036 Par. 750 Vuorottelu-aika (ALTERNATION TIME)

Arvo:

0-999 ★ 0 tuntia

(0 = vain manuaalinen)

Toiminto:

Tämä on pääpumpun automaattisen vuorottelun väliaika, esim. vuorottelu 48 tunnin välein. Vuorotteluhetkellä kaikki pumput sulkeutuvat ja järjestelmään kytketään uusi pääpumppu.

Valinnan selostus:

Aseta haluttu arvo tunteina. "0" tarkoittaa manuaalista käyttöä.

Pikavalikko 037 Par. 751 Kulunut vuorottelu-aika (ELAPSED ALT TIME)

Arvo:

0 - par. 750 Vuorottelu-aika ★ 0 tuntia

Toiminto:

Ajastin laskee edellisen vuorottelun jälkeen kuluneen ajan, ja sitä voidaan käyttää käyttöönoton aikana. Esim. jos taajuusmuuttajan ohjelmointiaika on 9.30 ja haluat, että pääpumpun vuorottelu tapahtuu kello 23.00, saat kuluneen ajan tunteina laskemalla tunteja taaksepäin klo 23.00:aan, eli tulos on 10,5 tuntia. Pääpumpun vuorottelu on ajankohtainen, kun "kulunut vuorottelu-aika" on yhtä suuri kuin "vuorottelu-aika".

Valinnan selostus:

Aseta haluttu aika.

Pikavalikko 038 Par. 752 Vuorottelurekisteri (ALT. REGISTER)

Arvo:

1-4 ★ 1

Toiminto:

Seuraavalle "vuorottelu-aika"-jaksolle voidaan valita haluttu pääpumppu manuaalisesti. Kun valitaan numero väliltä 1 - 4, kuluneen vuorotteluajan laskuri nollautuu. Kun valittu pääpumppu on ollut toiminnassa parametrissa 750 asetetun vuorotteluajan verran, käynnistyy automaattinen vuorottelu. Kun pääpumppu vaihdetaan manuaalisesti, kaikki pumput sulkeutuvat kuten automaattisessa vuorottelussa ennen uuden pääpumpun kytkentää.



Huom:

Vaihto on mahdollinen vain, kun järjestelmä on käynnissä.

Valinnan selostus:

Valitse, minkä pumpun haluat asettaa pääpumpuksi.

Pikavalikko 039 Par. 753 Vuorottelun uudelleenkäynnistysviive**(ALT. RESTART DEL)****Arvo:**

0-60

★ 5 sekuntia

Toiminto:

Ohjain varmistaa, että "uusi" pääpumppu ei käynnisty, ennen kuin "vanha" pääpumppu on pysähtynyt.

Tässä parametrissa määritetty aika määrää viiveen siitä hetkestä, kun "vanha" pääpumppu on täysin pysähtynyt, siihen, kun "uusi" on käynnistettävä.

Valinnan selostus:

Aseta haluttu aika.

Lepotila:

Lepotilatoiminto toimii myös indeksoidussa vuorottelutilassa. Jos vuorottelu tapahtuu, kun taajuusmuuttaja on lepotilassa, pääpumppu vaihdetaan vuorottelumenettelyn mukaan. Taajuusmuuttaja jatkaa uudella pääpumpulla mutta pysyy lepotilassa.

■ Vaihtoehtoinen ohjelmointi

Vedensyöttöjärjestelmissä ei usein ole mahdollista sijoittaa paineanturia järjestelmän äärimmäiseen päähän. HVAC-sovelluksissa ja muissa sovelluksissa paineanturin tai -anturit voi usein sijoittaa etäisimmän merkitsevän kuorman päähän, jolloin järjestelmän todellisen paineen voi mitata. Näissä tapauksissa moniasteoption voi käyttää käytön PID-säädintä järjestelmän muutoksiin ohjelmoidulla tavalla vastaamiseksi. Pumput ja puhaltimet käynnistetään ja sammutetaan vaiheittain järjestelmän takaisinkytkentäsignaalin mukaisesti.

Yleisimmin takaisinkytkentävastejärjestelmässä käytetään yhtä anturia, joka sijaitsee järjestelmän etäisimmän merkitsevän kuorman kohdalla. Moniasteohjaimen ohjelmoiminen näin kuvataan seuraavassa. PID voi hyväksyä myös kaksi takaisinkytkentäsignaalia, jolloin kahden vyöhykkeen ohjaaminen on mahdollista. Katso ohjeet kahden takaisinkytkennän valvontaan ja muihin asetusvaihtoehtoihin *VLT 6000:n käyttöohjeista MG60AXYY tai VLT 8000:n käyttöohjeista MG80AXYY.*

Jos järjestelmässä käytetään yhtä etäisimmän merkittävän kuorman kohdalla sijaitsevaa anturia, parametri 417 *Takaisinkytkennän toiminto* ja parametri 418 *KytKentäpiste 1* on ohjelmoitava. Parametri 417 *Takaisinkytkennän toiminto* on käytettävissä ainoastaan Extended Menu -valikon kautta. Voit siirtyä Extended Menu -valikkoon painamalla ohjauspaneelin [EXTEND. MENU] -näppäintä. Parametria 418 voi käyttää joko Extended Menu -valikon kautta tai pikavalikon kohtana 29.

EXTENDED MENU Param. 417, Takaisinkytkennän toiminto (2 TAKAISINKYTKENTÄ, LASKETTU.)

Arvo:

- Vähimmäisarvo (MIN.)
- Enimmäisarvo (MAX.)
- Summa (SUMMA)
- Ero (ERO)
- Keskiarvo (KESKIARVO)
- Kahden vyöhykkeen vähimmäisarvo (2-VYÖHYKE MIN.)
- Kahden vyöhykkeen enimmäisarvo (2-VYÖHYKE MAX.)

★ Näennäisohjauskäyrä (SÄÄTÖKÄYRÄ)

- Vain takaisinkytkentä 1 (VAIN TAK.KYTK. 1)
- Vain takaisinkytkentä 2 (VAIN TAK.KYTK. 2)

Toiminto:

Tässä parametrissa määritetään laskentatapa käytettäessä järjestelmän takaisinkytkentäsignaalia tai käytettäessä kahta takaisinkytkentäsignaalia (kytkentäpiste 1 ja kytKentäpiste 2).

Valinnan selostus:

Kun takaisinkytkennän toiminnon arvo on *Enimmäisarvo*, käyttö käyttää kytKentäpiste 1:tä ohjauksen enimmäisohjearvosignaalinä.

Pikavalikko 029 Param. 418, KytKentäpiste 1 (SETPOINT 1)

Arvo:

Vähimmäistakaisinkytkentä – enimmäis-
takaisinkytkentä ★ 0.000

Toiminto:

Arvoa *KytKentäpiste 1* käytetään tuottamaan kytKentäpisteen ohjearvo yhdelle kytKentäpisteen PID:n ohjaukselle tai vyöhykkeen 1 kytKentäpisteelle kahden kytKentäpisteen PID-ohjauksessa. Kaikki muut ohjearvosignaalit ohitetaan.

Valinnan selostus:

Määritä arvo, jonka järjestelmä tarvitsee voidakseen toimia normaalisti. Arvon on oltava pikavalikon kohdissa 14 ja 15 (parametri 413, *Vähimmäistakaisinkytkentä* ja parametri 414, *Enimmäistakaisinkytkentä*) määritettyjen enimmäis- ja vähimmäisarvojen välissä. Arvoa kytKentäpiste 2, pikavalikon kohta 30, ei käytetä yhtä takaisinkytkennän signaalia käyttävissä sovelluksissa.

■ Pää-/orja-moniasteohjaustilan asetukset

■ Esittely

Pää-/orja-moniasteohjauskäytössä säädettävä taajuudenmuuttaja, jossa on moniasteohjauksen optiokortti, on pääkäyttö. Pääkäyttö ohjaa muiden enintään neljän säädettävän lisäkäytön nopeutta ja kytkeytymistä. Pääkäyttö lähettää orjakäytölle nopeuden pulssi- tai analogisignaalin lähtöreleiden kautta. Sähköisen kohinan minimoimiseksi ja käytön tarkkuuden optimoimiseksi on suositeltavaa käyttää pulssisignaalia.

Pääkäyttö ja orjakäytöt ohjelmoidaan eri toimintaa varten, vaikka monet parametreista ovat samoja. Pääkäyttö ohjelmoidaan suljetun piirin toimintaa varten, ja se vastaa järjestelmän takaisinkytkentäsignaaleihin järjestelmän vaatimusten täyttämiseksi. Orjakäytöt ohjelmoidaan avoimen piirin toimintaa varten, ja pääkäyttö lähettää niille nopeuden muuttamissignaali sekä käynnistys- ja pysäytyskäsky.

Vaikka tässä luvussa korostetaankin pumppusovelluksia, muiden sovellusten toimintamallit ja asetukset ovat lähes samanlaisia. Kuvattu takaisinkytkentäprosessin määrittäminen olettaa, että paineen takaisinkytkentäsignaali mitataan pumppujen poistoaukolla.

Ohjelmointiohjeet.

Quick Menu -pikavalikon kohtien 1–20 ohjelmointi on kuvattu luvussa 6 *Käytön ja moniasteohjaimen kortin asetukset*. Parametrit 1–20 on ohjelmoitava ennen tavallisen pää-/orjaohjauksen vaihtoehtojen ohjelmoimista.

Tämän luvun ohjeet koskevat sekä pää- että orjakäytön ohjelmoimista pää-/orjamoniasteohjaustilassa. Ohjelmointitoimet tehdään seuraavassa järjestyksessä.

Alkuasetukset: Pikavalikon kohdat 1–20

Vaihe 1: Pääkäytön ohjelmointi

Vaihe 2: Orjakäytön ohjelmointi

Vaihe 3: Prosessisäätimen optimointi

Vaihtoehtoinen ohjelmointi

Prosessisäädin optimoidaan järjestelmän käynnistyksen jälkeen. Tämä on kuvattu luvussa 9 *Järjestelmän optimointi*.

Paras hyötysuhde:

Voit ladata Danfossin WWW-sivuilta itsellesi Danfossin ilmaisen moniyksikköjen vaihehyötysuhteen laskimen (Multiple Unit Staging Efficiency Calculator,

MUSEC). Kun syötät laskimeen pumppujen ja järjestelmän tiedot, laskin laskee pääkäytön vaiheittaisen käynnistämisen ja pysäyttämisen taajuudet kunkin pumpun optimihyötysuhdetta varten. Voit ladata ohjelman ilmaiseksi siirtymällä osoitteeseen www.danfoss.com/drives.

Anturin sijoittaminen:

Paras hyötysuhde saavutetaan, kun paineanturi sijoitetaan järjestelmän etäisimpään merkittävästi kuormitettuun pisteeseen. Tällöin voidaan mitata järjestelmän todellista toimintaa. Jos tämä sijoitus ei ole mahdollinen, paineanturi sijoitetaan yleensä pumppujen poistoaukkojen lähelle.

Tässä luvussa kuvattua oletustakaisinkytkentäprosessia käytetään, kun paineen takaisinkytkentäsignaali mitataan pumppujen poistoaukolta. Moniasteohjain arvioi takaisinkytkennän avulla eri virtauksilla vaadittavan kytkentäpisteen. Kytkentäpiste 1 on pienin vaadittava paine, kun järjestelmä käyttää ainoastaan säädettävää taajuuskäyttöä enimmäisnopeudella. Kytkentäpiste 2 on suurin paine, joka vaaditaan kaikkien pumppujen toimiessa täydellä teholla. Teoreettinen arvo laskee järjestelmän painehäviön suurimmalla ja pienimmällä kuormalla. Ohjain säätää kuormitusta käytössä olevien pumppujen määrän perusteella.

Kun paineanturi sijoitetaan järjestelmän etäisimpään merkittävästi kuormitettuun kohtaan, joka on yhteinen HVAC-sovelluksissa, katso lisätietoja moniasteohjaimen vaihtoehtoisesta ohjelmoinnista tämän luvun lopussa olevasta kohdasta *Vaihtoehtoinen ohjelmointi*.

Vaikka tässä luvussa korostetaankin pumppusovelluksia, puhallinsovellusten, esimerkiksi useiden jäähdytystornipuhallinten, määrittäminen on lähes identtistä. Puhallin- ja pumppuasetusten välisiä eroja kuvataan ohjeissa.

Yleistietoja säädettävän taajuudenmuuttajan ohjelmoimisesta paikallisen ohjauspaneelin avulla on luvussa 4 *Käyttöliittymä*.

■ Alkuasetukset

Quick Menu -pikavalikon kohtien 1–20 ohjelmointi on kuvattu luvussa 5, *Käytön ja moniasteohjaimen kortin asetukset*. Parametrit 1–20 on ohjelmoitava pääkäyttöön ennen seuraavassa kuvattujen muiden pää-/orjamoniasteohjauksen vaihtoehtojen ohjelmointia.

■ Vaihe 1: Pääkäytön ohjelmointi

Seuraavia käytön parametreja käytetään pääkäytön ohjelmoinnissa. Huomaa, että vaikka valikon vaihtoehdot ovat järjestyksessä, kaikkia pikavalikon kohtia ei ohjelmoida.

Pikavalikko 021 Param. 712 Moottori-pumppu-yhdistelmät (PUMP COMBINATION)

Arvo:

R6 @100% ★ R6 @100%
R6, R7 @100%
R6–R8 @100%
R6–R9 @100%

Toiminto:

Tässä parametrissa valitaan orjapumppujen tai -puhaltimien määrä. Pää-/orja-toiminnassa kaikki moottorit ovat samankokoisia.

R6 @100% = releen 6 ohjaama orja.

R6, R7 @100% = kaksi releiden 6 ja 7 ohjaamaa orjaa.

R6–R8 @100% = kolme releiden 6, 7 ja 8 ohjaamaa orjaa.

R6–R9 @100% = neljä releiden 6, 7, 8 ja 9 ohjaamaa orjaa.

Valinnan selostus:

Valitse orjapumppujen tai -puhaltimien määrä.

Pikavalikko 023 Param. 714 KytKentäalueen irtikytkemisaika (DESTAGING DELAY)

Arvo:

0–3000 s ★ 30 s

Toiminto:

KytKentäajan irtikytkentäajan avulla estetään orjapumppujen ja -puhaltimien jatkuva kytkeytyminen pois päältä. Jos kytkeytyminen on jatkuvaa, suurena aikaa.

Valinnan selostus:

Määritä irtikytkemisen viive. Pää-/orja-toiminnassa tyypillinen viive on kolme sekuntia.

Pikavalikko 024 Param. 715 KytKentäalueen päällekytkemisaika

(STAGING DELAY)

Arvo:

0–3000 s ★ 30 s

Toiminto:

KytKentäajan irtikytkentäajan avulla estetään orjapumppujen ja -puhaltimien jatkuva kytkeytyminen päälle. Jos kytkeytyminen on jatkuvaa, suurena aikaa.

Valinnan selostus:

Määritä päällekytkemisen viive. Pää-/orja-toiminnassa tyypillinen viive on kolme sekuntia.

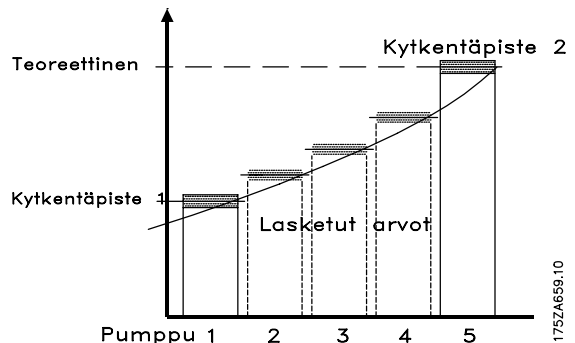
Pikavalikko 029 Param. 418 KytKentäpiste 1 (SETPOINT 1)

Arvo:

Vähimmäistakaisinkytkentä – enimmäis-
takaisinkytkentä ★ 0,000

Toiminto:

Oletustakaisinkytkentäprosessia käytetään, kun paineen takaisinkytkentäsignaali mitataan pumppujen poistoaukolta. Moniasteohjain arvioi takaisinkytkennän avulla eri virtauksilla vaadittavan kytKentäpisteen. KytKentäpiste 1 on pienin vaadittava paine, kun järjestelmä käyttää ainoastaan säädettävää taajuuskäyttöä enimmäisnopeudella. KytKentäpiste 1 on teoreettinen arvo, jota moniasteohjain käyttää sisäisenä ohjearvona laskiessaan järjestelmän painehäviötä vähimmäiskuormituksella. Ohjain säätää sisäistä ohjearvoa käytössä olevien pumppujen määrän perusteella.



Arvo määritetään pikavalikon kohdassa 14 (parametri 413, *Vähimmäistakaisinkytkentä*) ja pikavalikon kohdassa 15 (parametri 414, *Enimmäistakaisinkytkentä*). Kun taajuuden takaisinkytkennän signaali syntyy järjestelmän etäisimmässä päässä, käytön ei tarvitse kompensoida virtauksen aiheuttamia järjestelmän painemuutoksia.

Saat lisätietoja tästä kokoonpanosta tai kahden kytkeänpisteen PID-ohjauksesta tämän luvun lopussa olevasta kohdasta *Vaihtoehtoinen ohjelmointi*.

Valinnan selostus:

Aseta haluttu takaisinkytkennän pienin arvo pikavalikon kohdissa 14 ja 15 ohjelmoitujen pienimmän ja suurimman arvon sisäpuolelle. Laite valitaan pikavalikon kohdassa 13, *Prosessiyksiköt*.



Huom:

Tehdasasetus on yhtä 4–20 mA:n prosessin takaisinkytkentään käytettävää virtasignaalia varten. Katso muita tapauksia varten luku 10, *Takaisinkytkentäanturien johdotus*.

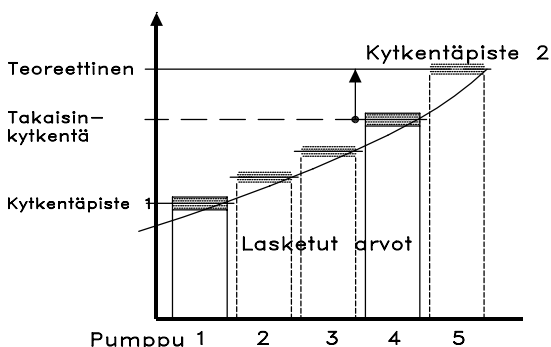
Pikavalikko 030 Param. 419 Kytkeänpiste 2 (SETPOINT 2)

Arvo:

Vähimmäistakaisinkytkentä – enimmäistakaisinkytkentä ★ 0.000

Toiminto:

Oletustakaisinkytkentäprosessia käytetään, kun paineen takaisinkytkentäsignaali mitataan pumppujen poistoaukulta. Moniasteohjain arvioi takaisinkytkennän avulla eri virtauksilla vaadittavan kytkeänpisteen. Kytkeänpiste 2 on suurin paine, joka vaaditaan kaikkien pumppujen toimiessa täydellä teholla. Teoreettinen arvo laskee järjestelmän painehävion suurimmalla kuormalla. Ohjain säätää kuormitusta käytössä olevien pumppujen määrän perusteella.



Arvo määritetään pikavalikon kohdassa 14 (parametri 413, *Vähimmäistakaisinkytkentä*) ja pikavalikon kohdassa 15 (parametri 414, *Enimmäistakaisinkytkentä*).

Kun taajuuden takaisinkytkennän signaali syntyy järjestelmän etäisimmässä päässä, käytön ei tarvitse kompensoida virtauksen aiheuttamia järjestelmän painemuutoksia. Lisätietoja tätä järjestelmäkokoonpanoa tai kahden kytkeänpisteen

PID-ohjausta varten on tämän luvun lopussa kohdassa *Vaihtoehtoinen ohjelmointi*.

Valinnan selostus:

Aseta haluttu takaisinkytkennän enimmäisarvo pikavalikon kohdissa 14 ja 15 ohjelmoitujen pienimmän ja suurimman arvon sisäpuolelle. Prosessiyksikkö valitaan pikavalikon kohdassa 13, *Prosessiyksiköt*.

Pikavalikko 032 Param. 722 Pumppujen kierrätys

(PUMP CYCLING)

Arvo:

Käytössä - ei käytössä ★ Käytössä

Toiminto:

Pumppujen tai puhaltimien käyttöä voi kierrättää käyttötuntien tasaamiseksi. Relelähtöjen ajastimet (releet 6, 7, 8 ja 9) tarkkailevat kunkin pumpun käyttötunteja. Käynnistettäessä valitaan rele, jolla on vähiten käyttötunteja. Pysäytettäessä valitaan rele, jolla on eniten käyttötunteja. Jos pumppua ei käytetä pitkään aikaan, se saattaa alkaa syöpyä.

Jos kierrätys ei ole käytössä, ohjain aktivoi releet säännöllisen kaavan (6, 7, 8 ja 9) mukaan käyttötunneista riippumatta. Pumput pysäytetään päinvastaisessa järjestyksessä.

Valinnan selostus:

Valitse, otetaanko toiminto käyttöön.

Pikavalikko 033 Param. 319, Analogilähtö, liitin 42

(AO 42 FUNCTION)

Arvo:

Lähtö, liitin 42 ★ Lähtövirta 4–20 mA

Toiminto:

Liittimen 42 kautta voidaan käyttää analogista tai digitaalista signaalia, ja signaalin voi ohjelmoidaan ilmaisemaan tilan tai analogisen arvon, esimerkiksi taajuuden. Analogista lähtöä varten on kolmentyyppisiä lähtösignaaleja: 0–20 mA, 4–20 mA tai 0–3 2000 pulssia. Pulssinopeus määritetään parametrissa 320, *Terminal 42, lähtö, pulssiskaalaus*.

Valinnan selostus:

Määritä liittimen 42 lähdön arvoksi *Lähtötaajuus (pulssijakso)*, (OUT.FREQ.PULSE) pää-/orjakäyttöä varten luvun 4 kytkeäntäkaaviossa kuvatulla tavalla. Taajuuspulssien käyttäminen on luotettava tapa saada

Käyttöohje Kaskadisäädin

sama nopeusohjearvo kaikille orjakäyttöille. Virtalähtöä voi käyttää enintään kahdelle orjakäytölle.

Järjestelmän paine- ja virtausvaatimukset voidaan usein luoda käyttämällä kahta eritehoista pumppua rinnan. Moniasteohjaus voi määrittää käytössä olevien pumppujen määrän automaattisesti järjestelmän parhaan suorituskyvyn saavuttamiseksi. Esimerkiksi kolmen pumpun käyttäminen täydellä nopeudella saattaa täyttää järjestelmän vaatimukset, mutta neljän pumpun käyttäminen pienemmällä nopeudella täyttää myös vaatimukset ja toimii tehokkaammin.

Voit ladata Danfossin WWW-sivuilta itsellesi Danfossin ilmaisen moniyksikköjen vaihehyötysuhteen laskimen (Multiple Unit Staging Efficiency Calculator, MUSEC). Kun syötät laskimeen pumppujen ja järjestelmän tiedot, laskin laskee vaiheittaisen käynnistämisen ja pysäyttämisen taajuudet kunkin pumpun optimihyötysuhdetta varten. Syötä kunkin pumpun tiedot Extended Menu -valikon parametreihin 739 ja 740. Voit ladata ohjelman ilmaiseksi siirtymällä osoitteeseen www.danfoss.com ja kirjoittamalla hakuruutuun MUSEC.

Pikavalikko 034 Param. 739 Pää-/orja-päällekytkeytymistaajuudet

(M/S STAGE FREQ)

Arvo:

Vähimmäistaajuus–enimmäistaajuus
(Param. 201–202) ★ Väh.taaj.

Toiminto:

Moniasteohjain voi laskea tehokkaimman päällekytkeytymistaajuuden pumpun ja järjestelmän käyrien perusteella siten, että kytkeytymistaajuudet vastaavat takaisinkytkennän vaatimuksia. Voit määrittää kunkin pumpun tehokkaimman päällekytkeytymistaajuuden MUSEC-ohjelman avulla.

Valinnan selostus:

Syötä kunkin pumpun päällekytkeytymistaajuus. Voit käyttää kaikkia neljää orja-asetusta (+)- ja (-)-näppäimillä painettuasi CHANGE DATA -näppäintä parametrissa 739.

Jos et tiedä pumpun tai järjestelmän tietoja, saat lisätietoja tämän luvun lopussa olevasta kohdasta *Vaihtoehtoinen ohjelmointi*.

Pikavalikko 035 Pää-/orja-irtikytketymistaajuudet, param. 740

(M/S DESTAGE FREQ)

Arvo:

Vähimmäistaajuus–enimmäistaajuus
(Param. 201–202) ★ Väh.taaj.

Toiminto:

Moniasteohjain voi laskea tehokkaimman irtikytketymistaajuuden pumpun ja järjestelmän käyrien perusteella siten, että kytkeytymistaajuudet vastaavat takaisinkytkennän vaatimuksia. Voit määrittää kunkin pumpun tehokkaimman irtikytketymistaajuuden MUSEC-ohjelman avulla.

Valinnan selostus:

Syötä kunkin pumpun irtikytketymistaajuus. Voit käyttää kaikkia neljää orja-asetusta (+)- ja (-)-näppäimillä painettuasi CHANGE DATA -näppäintä parametrissa 740.

Jos et tiedä pumpun tai järjestelmän tietoja, katso lisätietoja tämän luvun lopussa olevasta kohdasta *Vaihtoehtoinen ohjelmointi*.

Pikavalikko 040 Param. 420, PID:n normaali/käanteinen ohjaus

(PID NOR/INV. CTRL.)

Arvo:

Normaali (NORMAL) [0]
Käanteinen (INVERSE) [1]

Toiminto:

Tämä parametri määrittää, kuinka PID-ohjain vastaa kytkeänpisteen ja takaisinkytkennän väliseen eroon. *Normaali* on käytössä, kun käytön on pienennettävä lähtötaajuutta takaisinkytkentäsignaalin suurentuessa. *Käanteinen* on käytössä, kun käytön on suurennettava lähtötaajuutta takaisinkytkentäsignaalin suurentuessa.

Valinnan selostus:

Valitse PID-ohjaimen vastetapa.

■ Vaihe 2: Orjakäytön ohjelmointi

Orjakäytöt toimivat avoin piiri -tilassa, ja pääkäyttö lähettää niille pysäytys- ja käynnistyskomennot sekä nopeuden ohjearvokomennot. Kukin orjakäyttö on ohjelmitava sen moottorin tyyppikilpitietojen perusteella. Kaikkien muiden vastaavien parametriasetusten on vastattava pääkäytön asetuksia.

Kaikki parametriasetukset voi siirtää VLT-käytöstä toiseen VLT:n irrotettavan näppäimistön avulla. Parametri 004 *Ohjauspaneelikopiointi* mahdollistaa tämän. Lataa ensin kaikki parametrin arvot paikallisohtauspaneelin näppäimistöön. Näppäimistön voi irrottaa ja kytkeä toiseen VLT-käyttöön, johon kaikkien parametrien arvot voi ladata. Jos moottorin tai käytön koko ei ole sama, voit jättää moottori- ja virtakohtaiset tiedot lataamatta valitsemalla parametrissa 004 *Tehosta riippumattomien parametrien vastaanotto*.

Voit ohjelmoida myös orjakäytöt manuaalisesti noudattamalla pääkäytön ohjelmointiohjeita. Voit kopioida pääkäytön parametriasetukset manuaalisesti kuhunkin orjakäyttöön syöttämällä pääkäytön pikavalikon kohtien 7–13 ja 18–19 asetukset kuhunkin orjakäyttöön.

Orjakäytöt otetaan käyttöön seuraavassa järjestyksessä.

Syötä moottorin tyyppikilpitiedot

Syötä kunkin moottorin tyyppikilpitiedot sitä vastaavaan käyttöön pikavalikon kohtien 001–006 mukaisesti (luku 6 *Käytön ja moniasteohjaimen kortin asetukset*).

Lataa pääkäytön ohjelmointitiedot

Siirrä parametriasetukset orjakäyttöön pääkäytön paikallisohtauspaneelin näppäimistön avulla Extended Menu -valikon parametrin 004, Ohjauspaneelikopiointi, ohjeiden mukaisesti. Voit siirtyä Extended Menu -valikkoon painamalla ohjauspaneelin [EXTEND. MENU] -näppäintä.

Extended Menu -valikko Param. 004 Ohjauspaneelikopiointi (LCP COPY)

Arvo:

★Ei kopiointia (NO COPY)	[0]
Kaikkien parametrien lähetys (UPLOAD ALL PARAMET.)	[1]
Kaikkien parametrien vastaanotto (DOWNLOAD ALL PARAM.)	[2]
Tehosta riippumattomien parametrien vastaanotto (DOWNLOAD SIZE INDEP.)	[3]

Toiminto:

Tätä parametria käytetään kaikkien parametriasetusten kopioimiseen paikallisohtauspaneelin näppäimistöltä. Parametria voi myös käyttää varmuuskopion tekemiseen paikallisohtauspaneelin kaikista parametreista tai kaikkien asetusten kopioimiseen käytöstä toiseen.

Valinnan selostus:

Voit kopioida kaikki parametriarvot käytöstä paikallisohtauspaneeliin valitsemalla *Kaikkien parametrien lähetys*.

Voit kopioida kaikki parametriarvot paikallisohtauspaneelistä käyttöön, johon näppäimistö on asennettu, valitsemalla *Kaikkien parametrien vastaanotto*. Valitse *Tehosta riippumattomien parametrien vastaanotto*, jos haluat siirtää ainoastaan muut kuin tehoparametrit. Käytön parametrit on helppo kopioida toisenkokoiseen käyttöön tämän menetelmän avulla. Parametrien 102, 103, 104, 105, 106, 215, 221 ja 222 asetuksia ei ladata tätä toimintoa käytettäessä.



Huom:

Kopiointi ei ole mahdollista käytön toimiessa.

■ Vaihtoehtoinen ohjelmointi:

Pumpun tai järjestelmän tiedot eivät ole MUSECin käytettävissä:

Jos pumpun tai järjestelmän tiedot eivät ole tiedossa, tehokkaimpien irti- ja päällekytkeytymistaajuuksien laskeminen on vaikeaa. Järjestelmää voi käyttää arviomalla parhaan hyötysuhteen funktio.

- Määritä päällekytkeytymistaajuus pikavalikon kohdassa 34 (parametri 739, *Pää-/orja-päällekytkeytymistaajuudet*) pikavalikon kohdassa 08 (parametri 202, *Lähtötaajuuden yläraja*) määritettyyn enimmäistaajuuteen.
- Saat likiarvon parhaasta hyötysuhteesta määrittämällä irtikytytymistaajuudet pikavalikon kohdassa 35 (parametri 740, *Pää-/orja-irtikytytymistaajuudet*), puoleen pikavalikon kohdassa 08 (parametri 202) ja pikavalikon kohdassa 07 (parametri 201, *Lähtötaajuuden alaraja*) määritetystä taajuudesta.

Vaihtoehtoinen takaisinkytkentäohjelmointi:

Vedensyöttöjärjestelmissä ei usein ole mahdollista sijoittaa paineanturia järjestelmän äärimmäiseen päähän. HVAC-sovelluksissa ja muissa sovelluksissa paineanturin tai -anturit voi usein sijoittaa etäisimmän merkitsevän kuorman päähän, jolloin järjestelmän todellisen paineen voi mitata. Näissä

Käyttöohje Kaskadisäädin

tapauksissa moniasteoption voi käyttää käytön PID-ohjainta järjestelmän muutoksiin ohjelmoidulla tavalla vastaamiseksi. Pumput ja puhallimet käynnistetään ja sammutetaan vaiheittain järjestelmän takaisinkytkentäsignaalin mukaisesti.

Yleisimmin takaisinkytkentävastejärjestelmässä käytetään yhtä anturia, joka sijaitsee järjestelmän etäisimmän merkitsevän kuorman kohdalla. Moniasteohjaimen ohjelmoiminen näin kuvataan seuraavassa. PID voi hyväksyä myös kaksi takaisinkytkentäsignaalia, jolloin kahden vyöhykkeen ohjaaminen on mahdollista. Saat lisätietoja kahden takaisinkytkennän ohjauksesta ja muista määrittämisvaihtoehdoista *Käyttöohjeesta*.

Jos järjestelmässä käytetään yhtä etäisimmän merkittävän kuorman kohdalla sijaitsevaa anturia, parametri 417 *Takaisinkytkennän toiminto* ja parametri 418 *KytKentäpiste 1* on ohjelmoitava. Parametri 417 *Takaisinkytkennän toiminto*, on käytettävissä ainoastaan Extended Menu -valikon kautta. Voit siirtyä Extended Menu -valikkoon painamalla ohjauspaneelin [EXTEND. MENU] -näppäintä. Parametria 418 voi käyttää joko Extended Menu -valikon kautta tai pikavalikon kohtana 29.

Extended Menu -valikko Param. 417, Takaisinkytkennän toiminto

(2 TAKAISINKYTKENTÄ, LASKETTU.)

Arvo:

Vähimmäisarvo (MIN.)
Enimmäisarvo (MAX.)
Summa (SUMMA)
Ero (ERO)
Keskiarvo (KESKIARVO)
Kahden vyöhykkeen vähimmäisarvo (2 VYÖHYKE MIN.)
Kahden vyöhykkeen enimmäisarvo (2 VYÖHYKE MAX.)

★ Näennäisohjaukseyrä (SÄÄTÖKÄYRÄ)

Vain takaisinkytkentä 1 (VAIN TAK.KYTK. 1)

Vain takaisinkytkentä 2 (VAIN TAK.KYTK. 2)

Toiminto:

Tässä parametrissa määritetään laskentatapa käytettäessä järjestelmän takaisinkytkentäsignaalia tai käytettäessä kahta takaisinkytkentäsignaalia (kytkentäpiste 1 ja kytKentäpiste 2).

Valinnan selostus:

Valitse tarvittava takaisinkytkennän laskemistapa. Enimmäis-vaihtoehto käyttää kytKentäpistettä 1 ohjauksen enimmäisohjearvon signaalina. Saat lisätietoja *Käyttöoppaasta*.

Pikavalikko 029 Param. 418, KytKentäpiste 1

(SETPOINT 1)

Arvo:

Vähimmäistakaisinkytkentä – enimmäis-
takaisinkytkentä ★ 0.000

Toiminto:

Arvoa *KytKentäpiste 1* käytetään tuottamaan kytKentäpisteen ohjearvo yhdelle kytKentäpisteen PID:n ohjaukselle tai vyöhykkeen 1 kytKentäpisteelle kahden kytKentäpisteen PID-ohjauksessa.

Valinnan selostus:

Määritä arvo, jonka järjestelmä tarvitsee voidakseen toimia normaalisti. Arvon on oltava pikavalikon kohdissa 14 ja 15 (parametri 413, *Vähimmäistakaisinkytkentä* ja parametri 414, *Enimmäistakaisinkytkentä*) määritettyjen enimmäis- ja vähimmäisarvojen välissä. Arvoa kytKentäpiste 2, pikavalikon kohta 30, ei käytetä yhtä takaisinkytkennän signaalia käyttävissä sovelluksissa.

■ Järjestelmän optimointi

■ Järjestelmän käynnistäminen ja lopulliset säädöt

Kun pääkäyttö ja orjakäyttö on ohjelmoitu, kaikki järjestelmän turvatoimet on tehty ja järjestelmä on käyttökunnossa, voit tehdä lopulliset säädöt käytön ja moniasteohjaimen mahdollisimman suuren hyötysuhteen saavuttamiseksi.

Lopullisia säätöjä ovat esimerkiksi seuraavat:

- Pumppujen ja puhaltimien tehokkuuden kannalta parhaan hyötysuhteen kytketymistaajuuden määrittäminen moniasteohjaimen.
- Prosessisäätimen optimointi.

■ Parhaan hyötysuhteen taajuus

Pikavalikko 041 Param. 422 PID-käynnistystaajuus (PID START VALUE)

Arvo:

f_{MIN} - f_{MAX} (parametrit 201 ja 202) ★ 0 Hz

Toiminto:

Aina kun käytölle annetaan käynnistyskomento, käytön käynnistystaajuus on nopeus, johon käyttö kiihdyttää ennen PID-ohjauksen aktivointia. Käyttö kiihdyttää käynnistyssignaalin jälkeen kiihdytysrampin mukaisesti samalla tavalla kuin avoimen piirin käytössä. Kun ohjelmoitu käynnistystaajuus on saavutettu, käyttö siirtyy suljetun piirin toimintaan.

Valinnan selostus:

Aseta haluttu käynnistystaajuus. Kun nopeudeksi valitaan lähellä järjestelmän toimintanopeutta oleva asetus, järjestelmä vakautuu nopeammin. Valitse pumppusovelluksiin niin korkea käynnistystaajuus, että se riittää varmistamaan pumpulle tulevan virtauksen.

Pikavalikko 042 Param. 427, PID alipäästösudatusaika (PID SUOD.AIKA)

Arvo:

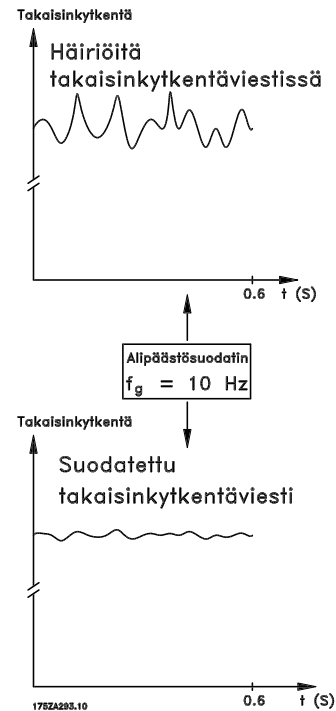
0,01 - 10,00 ★ 1,00

Toiminto:

Takaisinkytkentäsignaalin kohinaa voi pienentää alipäästösudattimen avulla.

Valinnan selostus:

Valitse haluttu aikavakio (t). Leikkaustaajuus on $\frac{1}{2\pi}$. Jos esimerkiksi aikavakioksi on ohjelmoitu 0,1 s, alipäästösudattimen leikkaustaajuus on $1/[2\pi (0,1)] = 1,6$ Hz.



PID-ohjain vastaa tällöin ainoastaan niihin takaisinkytkentäsignaalin muutoksiin, joiden taajuus on alle 1,6 Hz.

■ Prosessisäätimen optimointi

Pikavalikko 043 Param 423, PID:n suhteellinen vahvistus (PID PROP. GAIN)

Arvo:

0,00–10,00 ★ 0,01

Toiminto:

Tämä parametri määrittää, kuinka nopeasti järjestelmä vastaa takaisinkytkennän muutoksiin.

Valinnan selostus:

Säätö saadaan nopeaksi, kun vahvistus on suuri, mutta jos vahvistus on liian suuri, prosessi saattaa tulla epävakaaksi yhteydessä. Lisätietoja oikeasta vahvistuksen säädöstä on kohdassa *Prosessisäätimen optimointi*.

Pikavalikko 044 Param. 424, PID integrointiaika (PID INTEGR. TIME)

Arvo:

0,01–9999,00 s. (OFF) ★ OFF

Toiminto:

Integraattori lisää virhesignaalin ajan yli ja käyttää tätä käytön nopeuden korjaamiseen. Integrointiaika on aika, jonka integraattori tarvitsee saavuttaakseen saman vaikutuksen kuin suhteellinen vahvistus.

Valinnan selostus:

Lyhyen integrointiajan määrittäminen tuottaa nopean säätelyn. Jos aika kuitenkin on liian lyhyt, prosessi korjaa nopeutta liikaa, jolloin käytöstä tulee epävakaata. Lisätietoja oikeasta vahvistuksen säädöstä on kohdassa *Prosessisäätimen optimointi*.

Prosessisäätimen optimointitoimet

Prosessisäädin määritetään pikavalikon kohdissa 43 ja 44 (parametrit 423 ja 424). Suhteellisen vahvistuksen ja integrointiajan voi useimmissa prosesseissa optimoida seuraavasti.

1. Käynnistä moottori.
2. Määritä parametrin 423 *PID:n suhteellinen vahvistus* arvoksi 0,3 ja suurena arvoa, kunnes takaisinkytkentäsignaalista tulee epävakaata. Pienennä tämän jälkeen arvoa, kunnes takaisinkytkentäsignaali vakautuu. Pienennä nyt suhteellista vahvistusta noin puolella (40–60 %).
3. Määritä parametrin 424, *PID integrointiaika*, arvoksi 20 sekuntia ja pienennä arvoa, kunnes takaisinkytkentäsignaalista tulee epävakaata. Suurena integrointiaikaa, kunnes

takaisinkytkentäsignaali tasaantuu. Suurena nyt integrointiaikaa 15–50 %.

Käytön käynnistäminen ja pysäyttäminen tuottaa prosessiin PID:n määrittämiseen tarvittavan virhesignaalin.

PID-yhtälö:

Käytön PID-ohjain toimii seuraavan yhtälön perusteella:

$$\text{PID out} = P[e(t) + 1/I \int e(t) dt] + D e(t)/dt$$

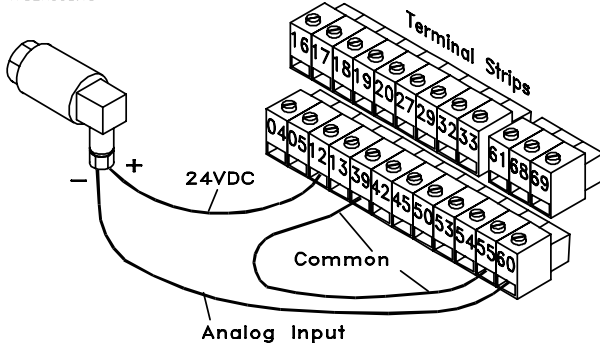
■ Takaisinkytkentäanturin kytkentä

■ Takaisinkytkentäanturien kytkeminen

Taajuudenmuuttajan liittimissä 12 ja 13 on yhteys 24 VDC 200 mA:n tehonlähteeseen. Tätä voidaan käyttää tehon syöttämiseen etäantureille, jolloin ulkoista tehonlähdettä ei yleensä tarvita. Seuraavissa kaavioissa kuvataan kaksi- ja kolmijohittimisten anturien kytkentä.

Yhden 4–20 mA:n takaisinkytkentäanturin kytkeminen:

175ZA665.10

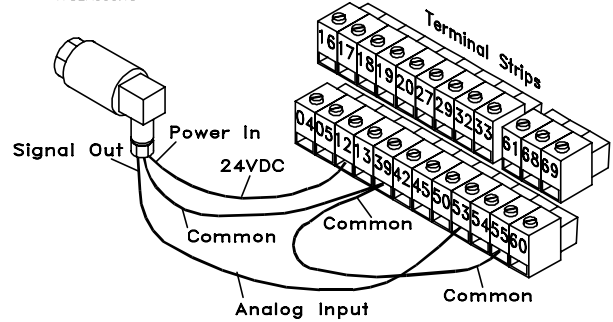


Ohjelmointi:

Parametri	Parametri	Parametri
Numero	Kuvaus	Arvo
415	REF./FDBK UNIT	Prosessiyksikkö
413	MIN. FEEDBACK	Anturin alaraja
414	MAX. FEEDBACK	Anturin yläaraja
308	AI [V] 53 FUNCT.	NO OPERATION
311	AI [V] 54 FUNCT.	NO OPERATION
314	AI [mA] 60 FUNCT	FEEDBACK
315	AI 60 SCALE LOW	4 mA
316	AI 60 SCALE HIGH	20 mA

Yhden 0–10 V:n takaisinkytkentäanturin kytkeminen:

175ZA666.10

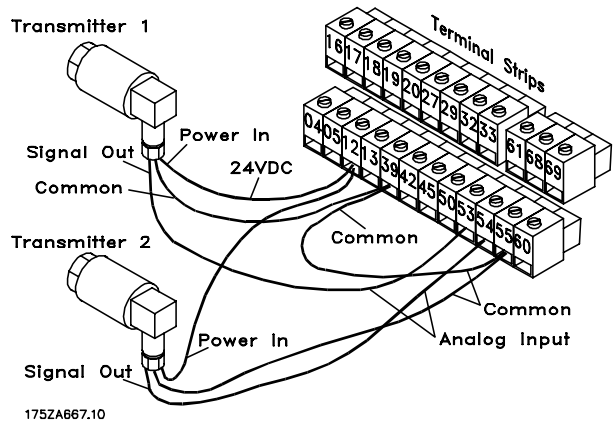


Ohjelmointi:

Parametri	Parametri	Parametri
Numero	Kuvaus	Arvo
415	REF./FDBK UNIT	Prosessiyksikkö
413	MIN. FEEDBACK	Anturin alaraja
414	MAX. FEEDBACK	Anturin yläaraja
308	AI [V] 53 FUNCT.	FEEDBACK
309	AI 53 SCALE LOW	0 V
310	AI 53 SCALE HIGH	10 V
314	AI [mA] 60 FUNCT	NO FUNCTION

Kahden 0–10 V:n takaisinkytkentäanturin kytkeminen:

Kun taajuudenmuuttajan kanssa käytetään kahta takaisinkytkentäsignaalia, kummankin signaalin on oltava jännitesignaali. Antureiden alueen on oltava sama.



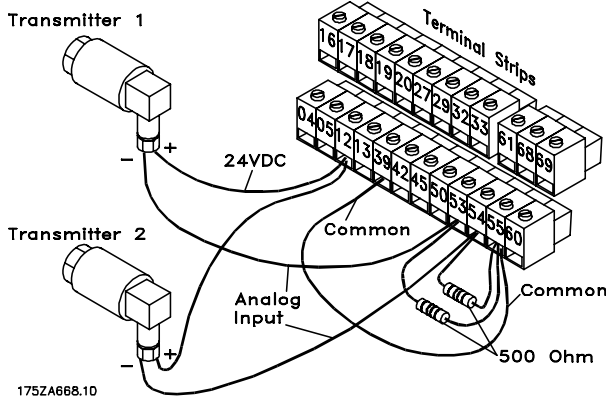
175ZA667.10

Ohjelointi:

Parametri	Parametri	Parametri
Numero	Kuvaus	Arvo
415	Ref./FDBK UNIT	Prosessiyksikkö
413	MIN. FEEDBACK	Anturin alaraja
414	MAX. FEEDBACK	Anturin yläaraja
417	2 FEEDBACK CALC.	Haluttu toiminto
308	AI [V] 53 FUNCT.	FEEDBACK
309	AI 53 SCALE LOW	0V
310	AI 53 SCALE HIGH	10V
311	AI [V] 54 FUNCT.	FEEDBACK
312	AI 54 SCALE LOW	0V
313	AI 54 SCALE HIGH	10V
314	AI [mA] 60 FUNCT.	NO OPERATION

Kahden 4–20 mA:n takaisinkytkentäanturin kytkeminen:

Kahta takaisinkytkentäsignaalia käytettäessä kummankin signaalin on oltava kytkettynä taajuudenmuuttajan analogisiin tuloihin, liittämiin 53 ja 54. Virtasignaalin tuottavia antureita voi käyttää lisäämällä kaksi vastusta.



Jos anturi voi tuottaa 10 V 20 mA:n virralla, käytettävän vastuksen arvo on:

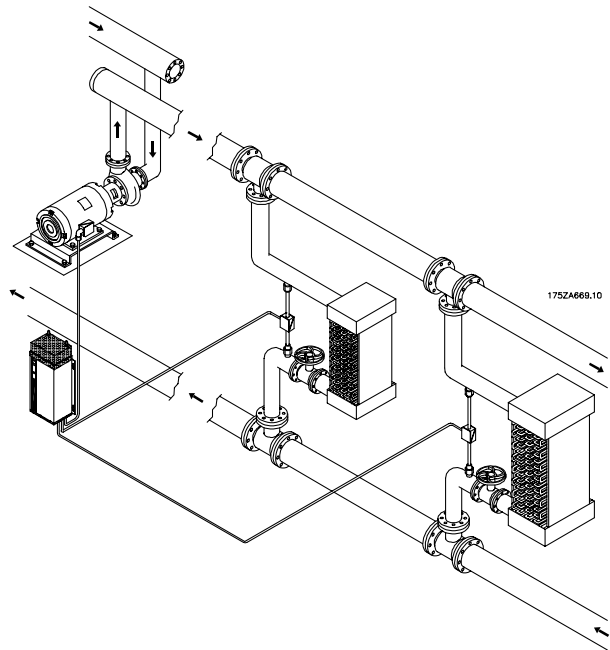
$$R = \frac{10V}{20mA} = 500\Omega$$

Tässä tapauksessa taajuudenmuuttajan analogisten tulojen skaalauksen on oltava 2–10 V.

Ohjelointi:

Parametri	Parametri	Parametri
Numero	Kuvaus	Arvo
415	Ref./FDBK UNIT	Prosessiyksikkö
413	MIN. FEEDBACK	Anturin alaraja
414	MAX. FEEDBACK	Anturin yläaraja
417	FEEDBACK CALC.	Haluttu toiminto
308	AI [V] 53 FUNCT.	FEEDBACK
309	AI 53 SCALE LOW	2 V
310	AI 53 SCALE HIGH	10 V
311	AI [V] 54 FUNCT.	FEEDBACK
312	AI 54 SCALE LOW	2 V
313	AI 54 SCALE HIGH	10 V
314	AI [mA] 60 FUNCT.	NO OPERATION

Kaksi takaisinkytkentäsignaalia ja kaksi kytkentäpistettä: Kahta takaisinkytkentäsignaalia kahden kytkentäpisteen kanssa tarvitaan säännöllisesti samoin kuin kahta takaisinkytkentäsignaalia ja yhtä kytkentäpistettä. Kahta takaisinkytkentää, joilla on erilliset kytkentäpisteen ohjaukset, tarvitaan, kun kahden kriittisen vyöhykkeen kytkentäpisteen arvot eivät ole samat. Monissa pumppujärjestelmissä on pystyttävä tarkkailemaan ja ohjaamaan kahta kuormitukseltaan ja paineenlaskultaan erilaista kuormaa. Tämä voi olla tehokas ohjaustapa myös silloin, kun ohjataan jäähdytys- tai lämmityssovellusten eri lämpötilavyöhykkeitä.



Voit ottaa tämän asetuksen käyttöön valitsemalla takaisinkytkennän toiminnon parametrissa 417, *Takaisinkytkennän toiminto*. Kun valitset parametrin 417 arvoksi *Kahden vyöhykkeen vähimmäisarvo*, käyttö säätää järjestelmää siten, että takaisinkytkennät ovat yhtä suuret tai suuremmat kuin niiden kytkentäpisteet. Jos *Kahden vyöhykkeen enimmäisarvo* on valittuna, takaisinkytkennät ovat yhtä suuret tai pienemmät kuin niiden kytkentäpisteet.

Takaisinkytkentä 1 on liitetty kytkentäpisteeseen 1, ja takaisinkytkentä 2 on liitetty kytkentäpisteeseen 2. Näitä kahta itsenäistä ryhmitystä tarkkaillaan jatkuvasti kummankin vyöhykkeen vaatimusten täyttämiseksi.

Anturin kytkeminen taajuudenmuuttajaan:

Anturit kytketään taajuudenmuuttajaan samoin kuin edellä kuvatussa tapauksessa, jossa on yksi kytkentäpiste ja kaksi takaisinkytkentää. Liittimeen 53 yhdistetty takaisinkytkentä on liitetty kytkentäpisteeseen 1, ja liittimeen 54 kytketty takaisinkytkentä on

yhdistetty kytkentäpisteeseen 2. Kummankin anturin lähtösignaalin ja -alueen on oltava samat.

Ohjelmointiesimerkki käytettäessä kahta takaisinkytkentää ja kahden kytkentäpisteen ohjausta:

Anturin arvot:

Syöttö: 15 - 30 VDC

Lähtö: 0 - 10 V

Alue: 0-100 Pa

Taajuudenmuuttaja ohjelmoidaan syöttöä vastaavaksi anturin tietojen mukaisesti:

Ohjelmointi:

Parametri	Parametri	Parametri
Numero	Kuvaus	Arvo
100	CONFIG. MODE	CLOSED LOOP
415	Ref./FDBK UNIT	Pa
413	MIN. FEEDBACK	0
414	MAX. FEEDBACK	100
308	AI [V] 53 FUNCT.	FEEDBACK
309	AI 53 SCALE LOW	0
310	AI 53 SCALE HIGH	100
311	AI [54] 54 FUNCT.	FEEDBACK
312	AI 54 SCALE LOW	0
313	AI 54 SCALE HIGH	100
314	AI [mA] 60 FUNCT.	NO OPERATION

Ohjearvoalue on yleensä määritetty vastaamaan anturin aluetta. Näin kytkentäpisteen (ohjearvon) voi parhaiten määrittää arvoksi, jonka anturi voi tuottaa. Ohjearvoalue voidaan tarvittaessa määrittää anturin aluetta pienemmäksi alueeksi, mutta sitä ei voi määrittää anturin arvoa suuremmaksi alueeksi.

Parametri	Parametri	Parametri
Numero	Kuvaus	Arvo
204	MIN. REFERENCE	0
205	MAX. REFERENCE	100

Tässä esimerkissä kuorma 1 vaatii vähintään 30 Pa:n paineen ja kuorma 2 vähintään 60 Pa:n paineen.

Parametri	Parametri	Parametri
Numero	Kuvaus	Arvo
417	2 FEEDBACK CALC.	2 ZONE MIN
418	SETPOINT 1	30
419	SETPOINT 2	60

■ Parametriryhmän 700 kuvaukset

Param	Nimi	Kuvaus	Yksikkö	Alue	Tehdasasetus	Muutos käytön aikana	Datatyyppi	Muunnosindeksi
712	PUMP COMBINATION	Valitsee orjapumppujen määrän ja koon	No.	1 - 8	R6@100	Ei	5	0
713	STAGING BANDW. %	Kytkeäalue prosentteina kytkentäpisteestä	%	1.0 - 100.0	5.0%	Kyllä	6	-1
714	DESTAGING DELAY	Pumpun irtikytkentäalue	sekuntia	0.0 - 3000.0	10 sekuntia	Kyllä	6	-1
715	STAGING DELAY	Pumpun päällekytkentäalue	sekuntia	0.0 - 3000.0	10 sekuntia	Kyllä	6	-1
716	OVERRIDE BANDW.%	Ohita kytkentäalue	%	2.0 - 100.0	100%	Kyllä	6	-1
717	OVERRIDE TIMER	Kytkeäalueen ohituksen hystereesiaika	sekuntia	0.0 - 300	10 sekuntia	Kyllä	6	-1
718	STAGING FREQ%	Taajuus kytkennän aikana, prosenttia enimmäisnopeudesta	%	0.0 - 100.0	90%	Kyllä	6	-1
721	DESTAGE TIME	Pysäytysajastin	sekuntia	Par. 403 - 600	OFF	Kyllä	6	0
722	PUMP CYCLING	Pumppujen kierrätyksen ottaminen käyttöön tai poistaminen käytöstä		Käytössä / ei käytössä	Käytössä	Ei	5	0
723	OPERATIONAL MODE SELECT	Valitsee joko tavallisen tilan tai pää-/orja-ohjauksen		Tavallinen/Pää-orja	Vakio	Ei	5	0
724	PUMP 2 ON TIME	Pumpun 2 käyttötuntimittari	tuntia	0 - 130000	0.0	Kyllä	7	-1
725	PUMP 3 ON TIME	Pumpun 3 käyttötuntimittari	tuntia	0 - 130000	0.0	Kyllä	7	-1
726	PUMP 4 ON TIME	Pumpun 4 käyttötuntimittari	tuntia	0 - 130000	0.0	Kyllä	7	-1
727	PUMP 5 ON TIME	Pumpun 5 käyttötuntimittari	tuntia	0 - 130000	0.0	Kyllä	7	-1
728	PUMP 2 CYCLES	Pumpun 2 käyttölaskuri	No.	0 - 130000	0.0	Kyllä	7	0
729	PUMP 3 CYCLES	Pumpun 3 käyttölaskuri	No.	0 - 130000	0.0	Kyllä	7	0
730	PUMP 4 CYCLES	Pumpun 4 käyttölaskuri	No.	0 - 130000	0.0	Kyllä	7	0
731	PUMP 5 CYCLES	Pumpun 5 käyttölaskuri	No.	0 - 130000	0.0	Kyllä	7	0
736	RELAY ON TIME	Releen tuntilaskuri, rele R6-R9	tuntia	0 - 130000	0.0	Ei	7	-1
737	RELAY CYCLES	Releen käyttölaskuri, rele	No.	0 - 130000	0.0	Ei	7	-1
738	SETPOINTS HM 1- 7	Lasketut välikytkentäpisteet, rele (Hm1-Hm7)	Param 415	H0-H1	0.000	Ei	4	-3
739	M/S STAGE FREQ	Pää-/orja-päällekytkentätaajuus, rele (1-4)	Hz	Par. 201-202	Par. 202	Kyllä	6	-1
740	M/S DESTAGE FREQ	Pää-/orja-irtikytkentätaajuus, rele (1-4)	Hz	Par. 201-202	Par. 201	Kyllä	6	-1
741	DESTAGING FREQ %	Taajuus irtikytkennän aikana, prosenttia enimmäisnopeudesta	%	0.0-100.0	10	Kyllä	6	-1
750	ALTERNATION TIME	Pääpumpun vuorottelu	tuntia	0-999,9	0	Kyllä	6	-1
751	ELAPSED ALT. TIME	Aika vuorotteluun	tuntia	0-par. 750	0	Kyllä	6	-1
752	ALTERNATION REGISTER	Pääpumpun vuorottelu		1- 4	1	Kyllä	5	0
753	ALTERNATION RESTART DELAY	Pääpumpun vuorottelu	sekuntia	0-60	5	Kyllä	5	0

Muunnosindeksin kertoimet

Muunnosindeksi	Muunnoskerroin
74	3.6
2	100.0
1	10.0
0	1.0
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

Datatyypin kuvaukset

Datatyppi	Kuvaus
3	Kokonaisluku 16
4	Kokonaisluku 32
5	Etumerkitön 8
6	Etumerkitön 16
7	Etumerkitön 32
9	Merkkijono

Parametriyhmä 700,
kaikki parametrit

■ Huoltoparametrit

■ Näytön tiedot

Param. 724–727 Pumpun käyttöaika
(PUMP x ON TIME)

Parametrin numero	Pumpun numero
724	Pumppu 2
725	Pumppu 3
726	Pumppu 4
727	Pumppu 5

Arvo:

h 0 - 130000

Toiminto:

Releajastin laskee tunnit, (h), jotka pumppu on ollut käytössä (rele päällä). Laskuria päivitetään 10 kertaa päivässä, joten alle kuuden minuutin pituisia jaksoja ei rekisteröidä. Tunnit voi nollata, kun pumppu vaihdetaan, sillä moniasteohjain käyttää parametria 736, *Releen päälläoloaika* kierrätysjärjestyksen määrittämiseen.

Param. 728–731 Pumppujen kierrätys
(PUMP x CYCLES)

Parametrin numero	Pumpun numero
728	Pumppu 2
729	Pumppu 3
730	Pumppu 4
731	Pumppu 5

Arvo:

Nro 0 - 130000

Toiminto:

Moniasteohjain laskee, kuinka monta kertaa (nro) kukin rele (pumppu) kytketään päälle. Laskurin voi nollata, kun pumppu vaihdetaan.

Param. 736, Releen päälläoloaika

(RELAY ON TIME)

Arvo:

h 0–130 000

Toiminto:

Releajastin laskee kumuloivasti, kuinka monta tuntia (h) kukin rele on ollut päällä, ja moniasteohjain käyttää tätä tietoa kierrätysjakson määrittämiseen. Tätä laskuria ei voi nollata. Uusi pumppu ei kompensoi vanhoja pumppuja. Uutta pumppua käytetään tavallisessa kierrossa.

Param. 737, Releiden kierrätys

(RELAY CYCLES)

Arvo:

Nro 0–130 000

Toiminto:

Releajastin laskee kumuloivasti, kuinka monta kertaa (nro) kukin rele on ollut päällä, ja moniasteohjain käyttää tätä tietoa kierrätysjärjestyksen määrittämiseen. Tätä laskuria ei voi nollata.

Param. 738, Lasketut välilyöntipisteet

(SETPOINTS HM 1–7)

Arvo:

(määritetty parametrissa 415) kp 1–kp 2

Toiminto:

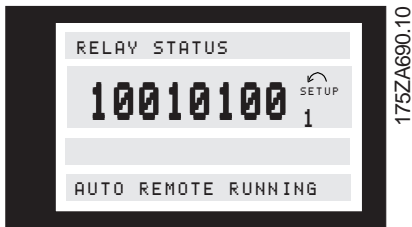
Moniasteohjain käyttää välilyöntipistettä sisäisesti järjestelmän kytkentäpisteen laskemiseen. Tässä parametrissa kytkentäpiste näkyy tiedoksi käyttäjälle. Kytkentäpisteiden tiedot syötetään parametreissa 418, *KytKentäpiste 1* ja 419 *KytKentäpiste 2*.

■ Releen tila

Taajuudenmuuttajan näytöstä voi lukea releiden tilan.

Paina [DISPLAY MODE] -näppäintä. Selaa luetteloa [+] - ja [-]-näppäimen avulla RELAY STATUS -kohtaan asti. Releen tila ilmaistaan kahdeksalla binaariluvulla. Ensimmäinen numero vasemmalta alkaen ilmaisee releen 01 tilan. Tämä rele sijaitsee taajuudenmuuttajan teho-osassa. Toinen numero on rele 02, joka sijaitsee taajuudenmuuttajan ohjauskortissa. Numerot 3–6 ilmaisevat moniasteohjaimen neljän releen tilan. Nämä releet, 06, 07, 08 ja 09 sijaitsevat optiolevyissä. Luvut 7–8 on varattu myöhemmin käytettäviksi.

Lukema voi olla erittäin hyödyllinen käyttöönoton yhteydessä, sillä sen avulla voidaan tarkistaa, kuinka monta vakionopeuspumppua tai orjapumppua on käytössä.



Arvo:

Rele auki [0]
 Rele suljettu [1]



Huom:

Jos lukema halutaan sarjaliikenneportin kautta, on käytettävä parametria 537.

Bitti 7 = Rele 01,
 Bitti 6 = Rele 02,
 Bitit 5–2 = Releet 06–09.