

Sisällysluettelo

1 Turvallisuus ja varotoimenpiteet	3
Turvaohjeet	3
Vältä tahatonta käynnistystä	3
2 Johdanto	5
Yleinen kuvaus	6
3 Tuettu konfiguraatio	11
Johdanto	11
Vakionopeuspumppukonfiguraatio	12
Isäntä-seuraajapumppukonfiguraatio	13
Erilaisten pumppujen konfiguraatio	14
Erikokoisten pumppujen konfigurointi	15
Erilaisten pumppujen konfiguraatio vuorottelulla	17
Pehmeäkäynnistimet	18
4 Järjestelmän konfigurointi	19
Johdanto	19
Kaskadiparametrien määrittäminen	19
Useiden taajuusmuuttajien lisäkonfigurointi	19
Suljetun piirin ohjaus	20
Vaihtuvanopeuksien pumppujen kytkeminen/irtikytkeminen taajuusmuuttajan nopeuden mukaan	20
Vakionopeuspumppujen kytkentä/irtikytkeä painetakaisinkytkennän perusteella	21
5 Kaskadiohjauksen ominaisuudet	23
Pumpun tila ja ohjaus	23
Manuaalinen pumpun ohjaus	23
Käyntiajan tasapainottaminen	24
Pumpun pyöriminen käyttämättömille pumpuille	24
Koko käyttöiän tunnit	24
Pääpumpun vuorottelu	25
Kytkeä / irtikytkeä yhdistelmäpumppukokoonpanoissa	25
Ohita kytkeä / irtikytkeä	26
Irtikytkeä miniminopeudella	26
Käyttö vain vakionopeudella	26
6 Ohjelmointi	27
Laajennetun kaskadiohjauksen parametrit	27
Kaskadiohjausoptio, 27-**	27
Ohjaus ja tila, 27-0*	27
Konfiguraatio, 27-1*	28

Kytkentäalueen asetukset, 27-2*	29
Kytkentänopeus, 27-3*	31
Kytkentäasetukset, 27-4*	32
Vuorotteluasetukset, 27-5*	34
Liitännät, 27-7*	35
Lukemat, 27-9*	36
Kaskadiohjausoptio 27-**	37
8 Liite A - Isäntä-/seuraajasovelluksia koskeva huomautus	39
Isäntä/seuraaja-käyttö	39
Hakemisto	42

1 Turvallisuus ja varotoimenpiteet

1

1.1.1 Varoitus korkeasta jännitteestä



Taajuusmuuttajassa ja MCO 101 -optiokortissa esiintyy vaarallisia jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkkoon. Moottorin tai taajuusmuuttajan virheellinen asennus saattaa johtaa laite- ja henkilövahinkoihin, jopa kuolemaan. Noudata siksi tämän oppaan ohjeita sekä kansallisia ja paikallisia sääntöjä ja turvallisuusmääräyksiä.

1.1.2 Turvaohjeet



Ennen sellaisten toimintojen käyttöä, jotka vaikuttavat henkilöiden turvallisuuteen joko suoraan tai välillisesti (esim. **turvallinen pysäytys** tai muut toiminnot, jotka joko pakottavat moottorin pysähtymään tai yrittävät pitää sen käynnissä), on suoritettava perusteellinen **riskianalyysi** ja **järjestelmän testaus**. Järjestelmän testaukseen **täytyy** sisältyä vikatilojen testaus valvonnan signaalien osalta (analogiset ja digitaaliset signaalit ja sarjaliikenne).

- Varmista, että taajuusmuuttaja maadoitetaan asianmukaisesti.
- Älä irrota verkkovirtakytkentöjä, moottorin kytkentöjä tai muita virtakytkentöjä, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä virtaan.
- Suojaa käyttäjät syöttöjännitteeltä.
- Suojaa moottori ylikuormitukselta kansallisten ja paikallisten määräysten mukaisesti.
- Maavuotovirta on yli 3,5 mA.
- [OFF]-näppäin ei ole turvakatkaisin. Se ei erota taajuusmuuttajaa verkosta.

1.1.3 Vältä tahatonta käynnistystä

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkovirtaan, moottori voidaan käynnistää/pysäyttää digitaalisilla komennolla, väyläkomennolla, ohjearvoilla tai paikallisohjauspaneelin avulla.

- Irrota taajuusmuuttaja ja MCO 101 -optiokortti sähköverkosta aina, kun henkilökohtainen turvallisuus edellyttää tahattoman käynnistyksen välttämistä.
- Aktivoi tahattoman käynnistyksen välttääksesi aina [OFF]-näppäin ennen parametrien muuttamista.

1.1.4 Ohjelmistoversio

Laajennettu kaskadiohjausoptio

VLT AQUA Drive FC 200 -taajuusmuuttajalle

Käyttöopas

Ohjelmistoversio: 1.24





Tämä käyttöopas koskee kaikkia laajennettuja kaskadiohjausoptioita, joiden ohjelmistoversio on 1.24.

1

**Huom**

MCO 101 -ohjelmistoa tuetaan versiosta 1.05 lähtien ja MCO 102 -ohjelmistoa versiosta 1.24.

Tässä käyttöohjeessa käytetään symboleita, jotka kiinnittävät huomion tärkeisiin seikkoihin.

Oppaassa käytetään seuraavia symboleja:

Ilmaisee yleisen varoituksen.

**Huom**

Merkitsee asiaa, johon lukijan tulee kiinnittää erityistä huomiota.



Ilmaisee varoituksen korkeajännitteestä.

1.1.5 Huomautus

Taajuusmuuttajan DC-välipiirin kondensaattorit jäävät ladatuiksi, vaikka virta on katkaistu. Sähköskuvaaran välttämiseksi taajuusmuuttaja on irrotettava sähköverkosta ennen huollon suorittamista. Odota vähintään seuraava aika ennen taajuusmuuttajan huoltamista:

Jännite	Min. odotusaika			
	4 min.	15 min.	20 min.	30 min.
200 - 240 V	0,25 - 3,7 kW	5,5 - 45 kW		
380 - 480 V	0,37 - 7,5 kW	11 - 90 kW	110 - 250 kW	315 - 1000 kW
525-600 V	0,75 kW - 7,5 kW	11 - 90 kW		
525-690 V			45 - 400 kW	450 - 1200 kW

Huomaa, että DC-välipiirissä voi olla suuri jännite silloinkin, kun LED-merkkivalot eivät pala.

2 Johdanto

2

2.1.1 MCO 101:n ja MCO 102:n esittely

MCO 101 ja 102 ovat lisäoptioita, jotka laajentavat tuettujen pumppujen määrää ja sisäänrakennetun kaskadiohjauksen toimintoja VLT® AQUA Drive -taajuusmuuttajassa.

Laajennettua kaskadiohjausta voi käyttää kahdessa eri tilassa.

Sitä voidaan käyttää joko laajennetuilla toiminnoilla, joita ohjataan parametriryhmällä 27**, tai sitä voidaan käyttää käytettävissä olevien releiden määrän suurentamiseksi peruskaskadiohjauksessa, jota ohjataan parametriryhmällä 25**.

Jos jokin kaskadioptioista on asennettuna, näkyy vain ryhmä 27. Jos option oletetaan laajentavan releitä sisäänrakennetussa kaskadiohjausryhmässä 25, peruskaskadiohjaus voidaan ottaa käyttöön parametrissa 27-10, minkä jälkeen ryhmä 25 näkyy jälleen päävalikossa. Jos kohdan 27-10 asetuksena on peruskaskadiohjaus, vain peruskaskaditoiminnot ovat käytettävissä, laajennettuina kolmesta peräti 5 releeseen laajennettuna.

Käytettäessä ryhmää 27** Laajennettu / kehittynyt kaskadiohjaus, pumppujen vuorottelulla varustettuihin järjestelmiin voidaan määrittää 2 relettä pumppua kohden, mikä pienentää ulkoisten laitteiden tarvetta.

MCO 101:ssä kaskadiohjauksessa MCO 102:ssa voidaan käyttää yhteensä 5 relettä. Ohjata voidaan yhteensä 8 pumppua.

Huom

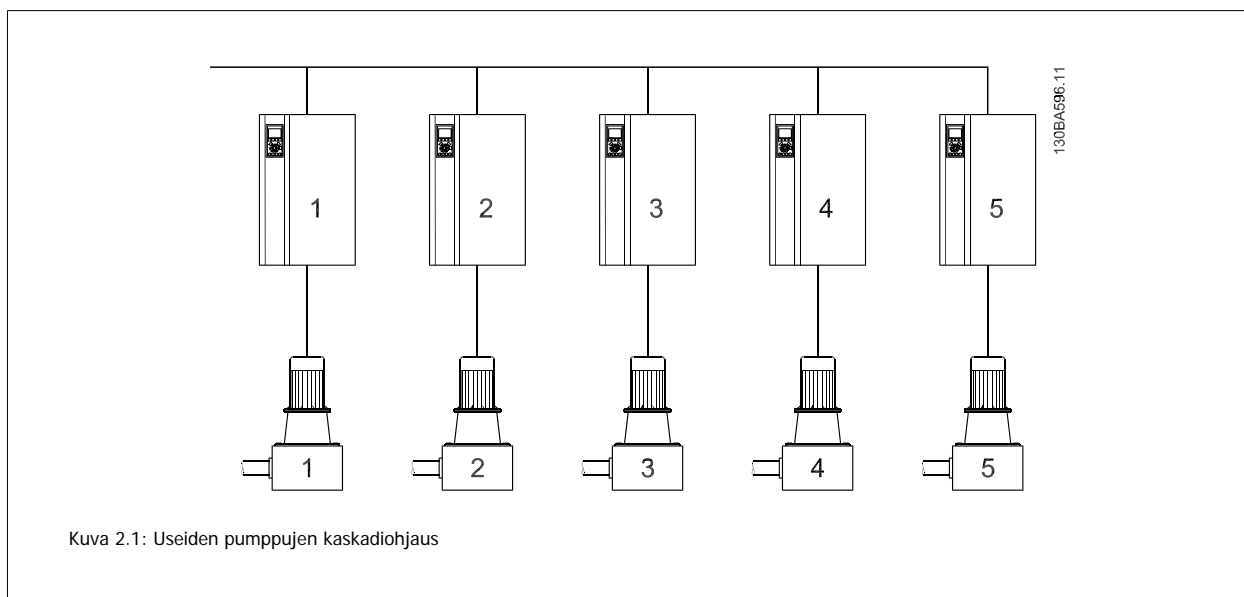
Jos MCO 102 on asennettuna, releoptio MCB 105 voi kasvattaa releiden määrän 13:een.

2.1.2 Laajennettu kaskadiohjaus MCO 101 ja kehittynyt kaskadiohjaus MCO 102

Kaskadiohjaus on yleinen ohjausjärjestelmä, jota käytetään rinnakkaisten pumppujen tai puhallinten ohjaamiseen energiatehokkaasti.

Laajennettu kaskadiohjaus tarjoaa mahdollisuuden ohjata useita pumppuja, jotka on konfiguroitu rinnakkain tavalla, joka saa ne vaikuttamaan yhdeltä suuremmalta pumpulta.

Kaskadiohjausta käytettäessä yksittäiset pumput kytketään automaattisesti päälle ja pois päältä tarpeen mukaan tarvittavan järjestelmän tehon saamiseksi virtaukselle tai paineelle. Myös VLT AQUA -taajuusmuuttajiin kytkettyjen pumppujen nopeutta säädellään järjestelmän tehon pitämiseksi jatkuvasti samalla vaihtelualueella.



Kaskadiohjaus on lisävarusteena saatava laitteisto- ja ohjelmistokomponentti, joka voidaan lisätä VLT AQUA -taajuusmuuttajaan. Se koostuu 3 releettä sisältävästä optiokortista, joka on asennettu taajuusmuuttajan B-option paikalle. Kun optiot on asennettu, kaskadiohjauksen toimintojen tukemiseen tarvittavia parametreja pääsee käyttämään ohjauspaneelin avulla parametriryhmällä 27-**. Laajennettu kaskadiohjaus tarjoaa enemmän toimintoja kuin peruskaskadiohjaus. Sitä voidaan käyttää peruskaskadiohjauksen laajentamiseen 3 releellä ja jopa 8 releeseen, kun kehittynyt kaskadiohjaus on asennettuna.

Kaskadiohjaus on suunniteltu pumppusovelluksiin, ja tämä asiakirja kuvaa kaskadiohjausta tässä sovelluksessa, mutta laajennettua kaskadiohjausta voi käyttää myös missä tahansa sovelluksessa, joka vaatii useiden moottorien konfiguroimista rinnakkain.

2.1.3 Yleinen kuvaus

Kaskadiohjausohjelmisto toimii yksittäiseltä VLT AQUA -taajuusmuuttajalta käsin kaskadiohjaus -optiokortti asennettuna. Tästä taajuusmuuttajasta käytetään nimitystä isäntätaajuusmuuttaja. Se ohjaa joukkoa pumppuja, joista kutakin ohjataan taajuusmuuttajalla tai jotka on kytketty suoraan verkkovirtaan kontaktorilla tai pehmeäkäynnistimellä.

Jokaisesta muusta taajuusmuuttajasta järjestelmässä käytetään nimitystä seurantaajuusmuuttaja. Nämä taajuusmuuttajat eivät edellytä kaskadiohjaus-optiokortin asentamista. Niitä käytetään avoimen piirin tilassa, ja ne saavat nopeusohjearvonsa isäntätaajuusmuuttajalta. Näihin taajuusmuuttajiin kytketyistä pumppuista käytetään nimitystä vaihtuvanopeuksiset pumput.

Jokaisesta verkkovirtaan kontaktorilla tai pehmeäkäynnistimellä kytketystä lisäpumppusta käytetään nimitystä vakionopeuspumppu.

Kaikkia pumppuja, sekä vaihtuva- että vakionopeuksisia, ohjataan isäntätaajuusmuuttajaan sijoitetulla releellä. Taajuusmuuttajassa kaskadiohjaus-optiokortilla varustettuna on pumppujen ohjaukseen käytettävissä viisi releettä. Taajuusmuuttajassa on vakiona kaksi (2) releettä ja lisäksi optiokortilla MCO 101 3 releettä tai optiokortilla MCO 102 8 releettä ja 7 digitaalituloa.

MCO 101:n ja MCO 102:n erottaa toisistaan lähinnä taajuusmuuttajalle tarjolla olevien optioreleiden määrä. Kun MCO 102 on asennettuna, releen optiokortti MCB 105 voidaan asentaa B-paikkaan.

Kaskadiohjauksella voidaan ohjata vaihtuvanopeuksisia ja vakionopeuspumppuista koostuvaa yhdistelmää. Mahdolliset konfiguraatiot kuvataan tarkemmin seuraavassa jaksossa. Kuvauksen helpottamiseksi tämän käyttöohjeen sisällä kaskadiohjauksella käytettävien pumppuryhmien vaihtelevan tehon kuvaamiseen käytetään painetta ja virtausta.

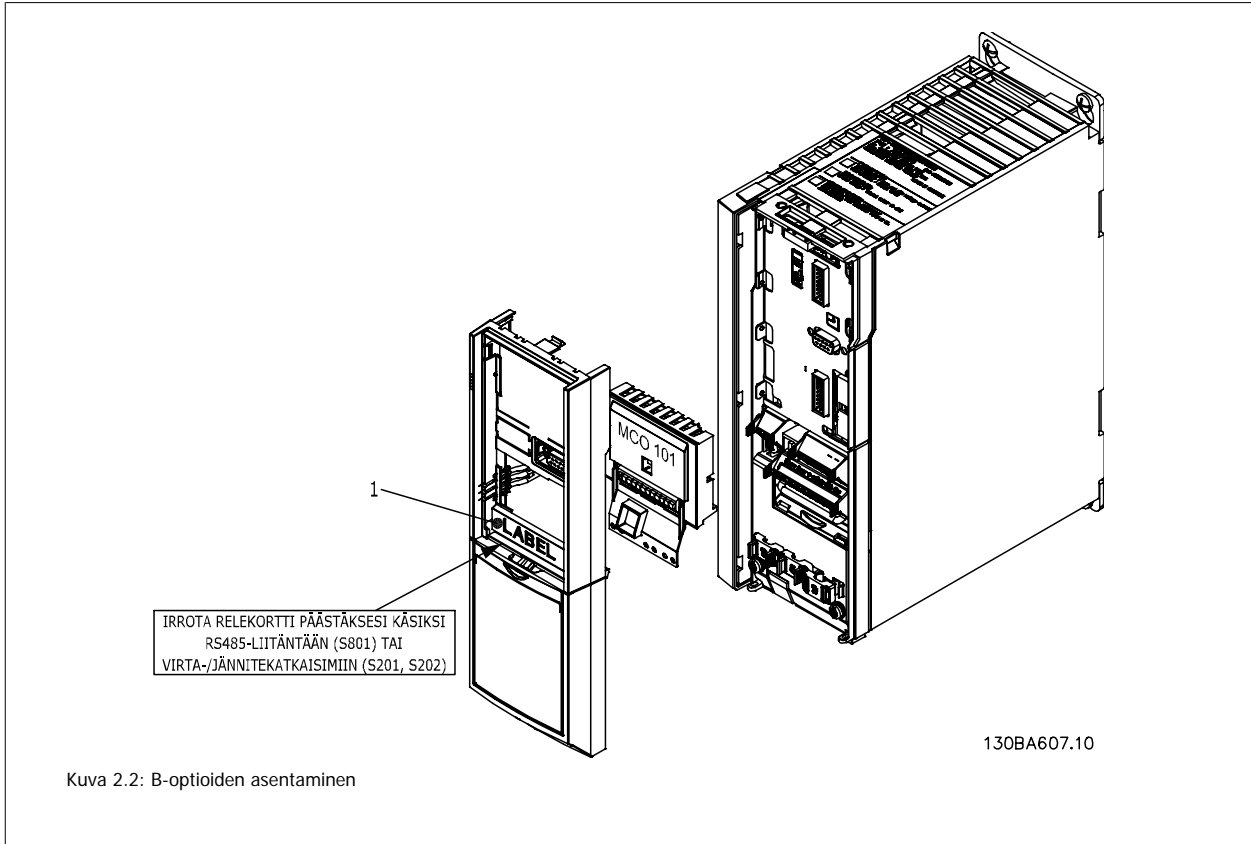
2.1.4 Laajennettu kaskadiohjaus MCO 101

Optioon MCO 101 kuuluu 3 vaihdettavaa kosketinta, jotka sopivat varustepaikkaan B.

Sähkö tiedot:

Liitinten suurin kuormitus (AC)	240 V AC 2A
Liitinten suurin kuormitus (DC)	24 V DC 1 A
Liitinten pienin kuormitus (DC)	5 V 10 mA
Suurin kytkentänopeus nimellis-/pienimmällä kuormituksella	6 min ⁻¹ /20 s ⁻¹

2



Kuva 2.2: B-optioiden asentaminen



Varoitus kaksinkertaisesta syötöstä

**Huom**

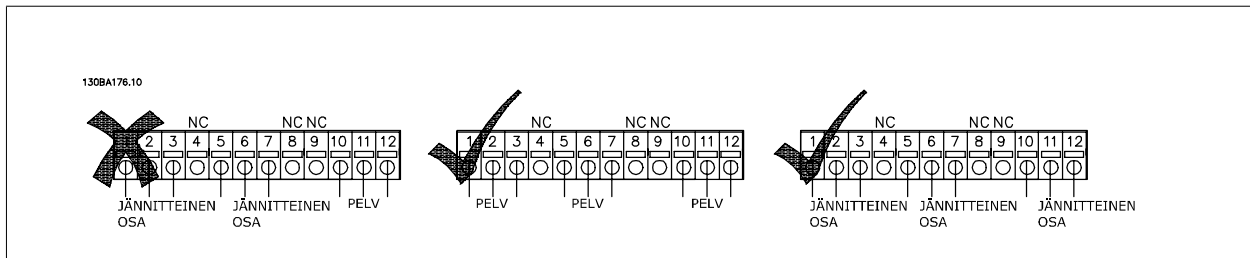
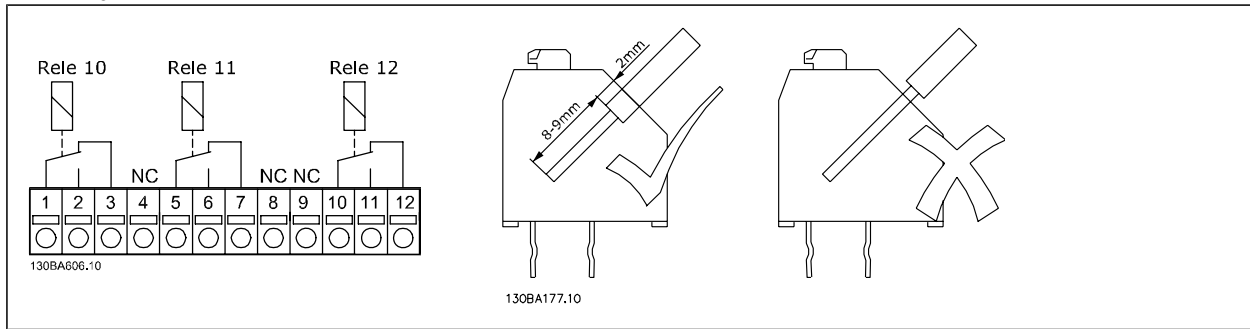
Tarra TÄYTYY kiinnittää paikallisohjauspaneelin runkoon kuten kuvassa (UL-hyväksyty).

MCO 101 -option lisääminen:

- Taajuusmuuttajasta on katkaistava virta.
- Virransyöttö releliitinten jännitteisiin liitäntöihin on katkaistava.
- Irrota paikallisohjauspaneeli, liitinsuoja ja teline FC 202 -taajuusmuuttajasta.
- Kiinnitä VCO 101 -optio paikkaan B.
- Kytke ohjauskaapelit ja vapauta kaapelit mukana tulleilla kaapelinauhoilla.
- Eri järjestelmiä ei saa sekoittaa.
- Kiinnitä laajennettu teline ja liitinsuoja paikoilleen.
- Vaihda paikallisohjauspaneeli.
- Kytke taajuusmuuttajaan virta.

Liitinten kytkentä

2



Pienijännitteisiä osia ja PELV-järjestelmiä ei saa yhdistää.

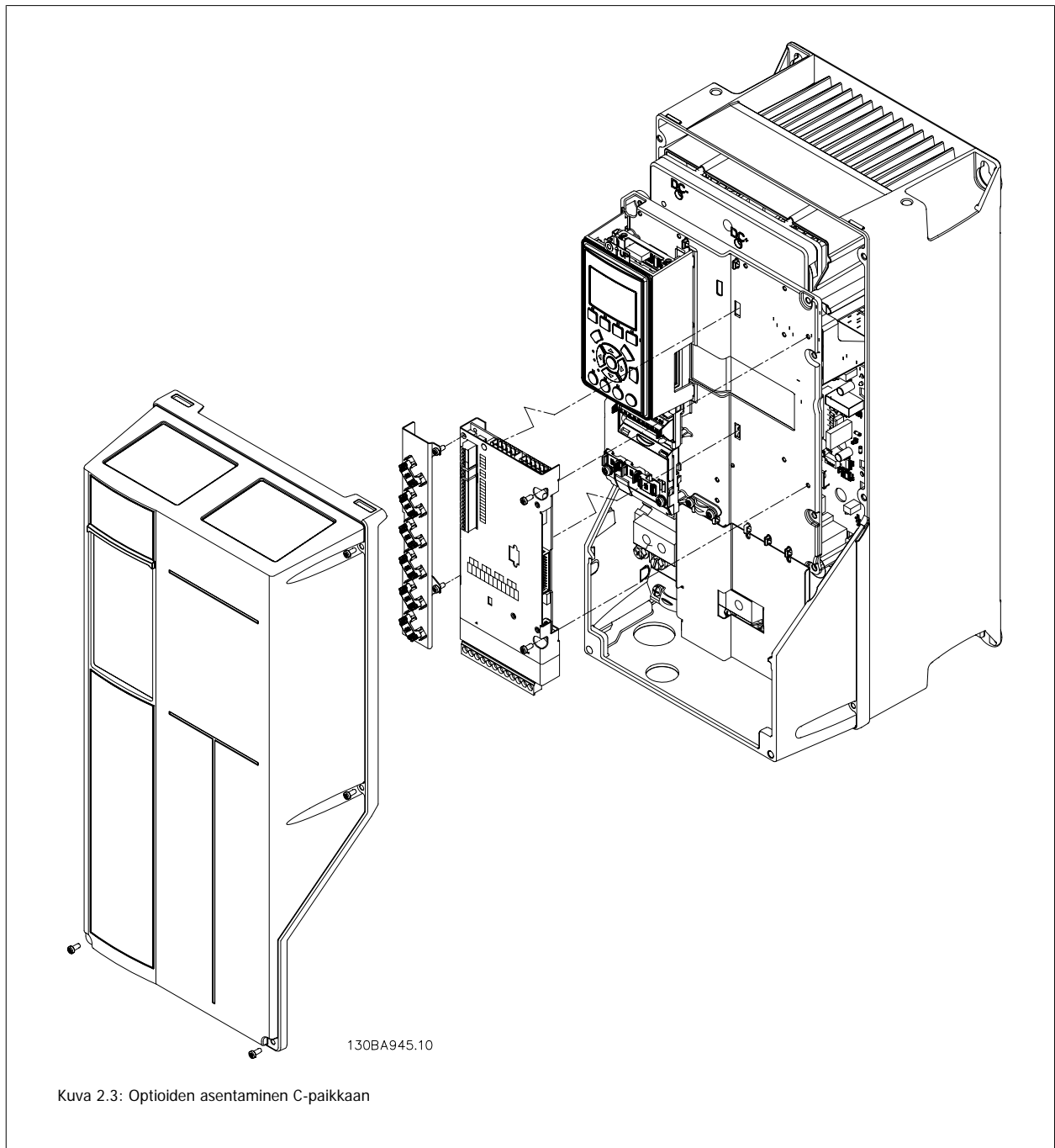
2.1.5 Kehittynyt kaskadiohjaus MCO 102

MCO 102 -optio tukee enintään 8 pumppua ja pystyy vuorottelemaan pääpumppuina kahta taajuusmuuttajarelettä pumppua kohden. Tämä pienentää ulkoisten apukatkaisinten tarvetta samoin kuin asennuskuluja.

Kun käytössä on MCO 102 (C-optio), releiden määrää voidaan lisätä peräti 13:een lisäämällä MCB 105 -option (B-optio).

Sähkötiedot:

Liitinten suurin kuormitus (AC)	240 V AC 2A
Liitinten suurin kuormitus (DC)	24 V DC 1 A
Liitinten pienin kuormitus (DC)	5 V 10 mA
Suurin kytkentänopeus nimellis-/pienimmällä kuormituksella	6 min ⁻¹ /20 s ⁻¹



Kuva 2.3: Optioiden asentaminen C-paikkaan



Huom

Katkaise ennen käynnistystä tehonsyöttö taajuusmuuttajalle Älä koskaan asenna optiokorttia taajuusmuuttajaan käytön aikana.

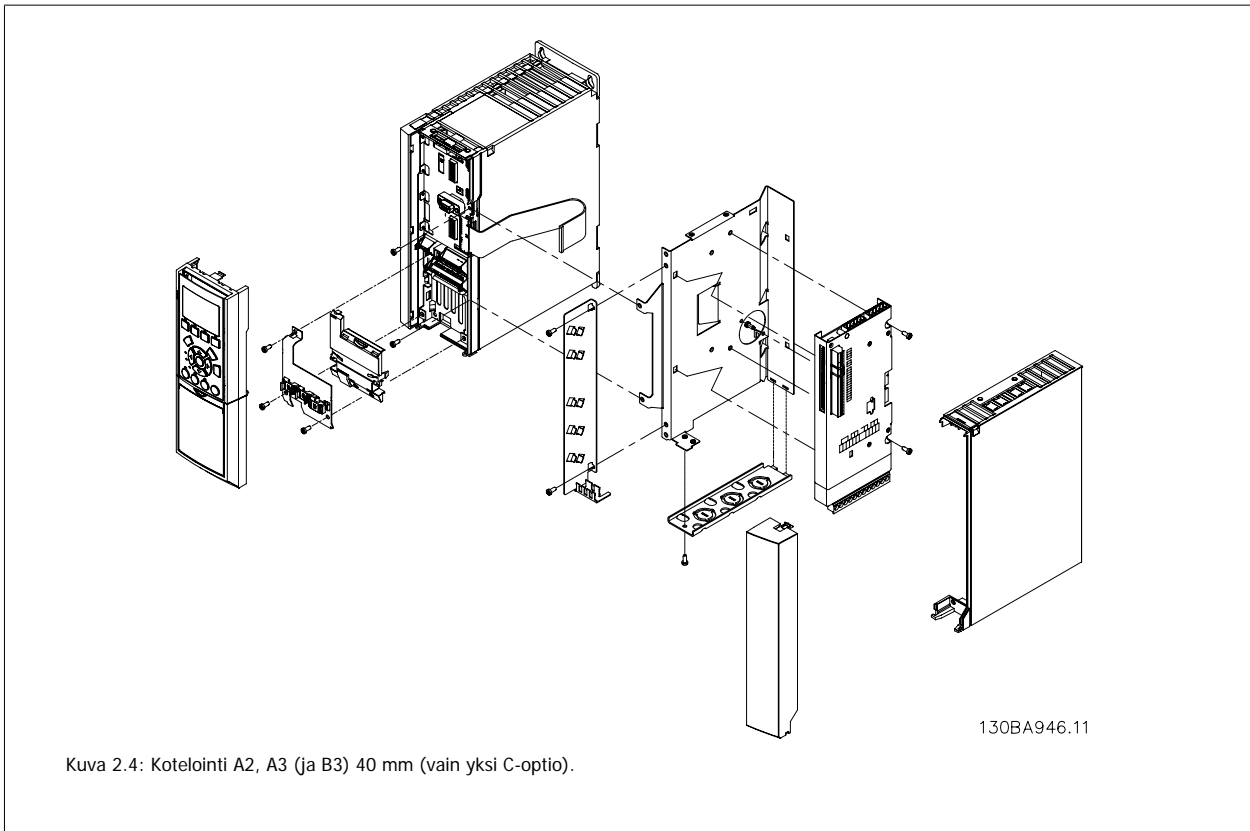
MCO 102 -option lisääminen:

- Taajuusmuuttajasta on katkaistava virta.
- Virransyöttö releliitinten jännitteisiin liitäntöihin on katkaistava.
- Irrota paikallisohjauspaneeli, liitinsuoja ja teline FC 202 -taajuusmuuttajasta.
- Kiinnitä MCO 102 -optio paikkaan B.
- Kytke ohjauksikaapelit ja vapauta kaapelit mukana tulleilla kaapelinauhoilla.
- Eri järjestelmiä ei saa sekoittaa.
- Kiinnitä laajennettu teline ja liitinsuoja paikoilleen.

- Vaihda paikallisohjauspaneeli.
- Kytke taajuusmuuttajaan virta.

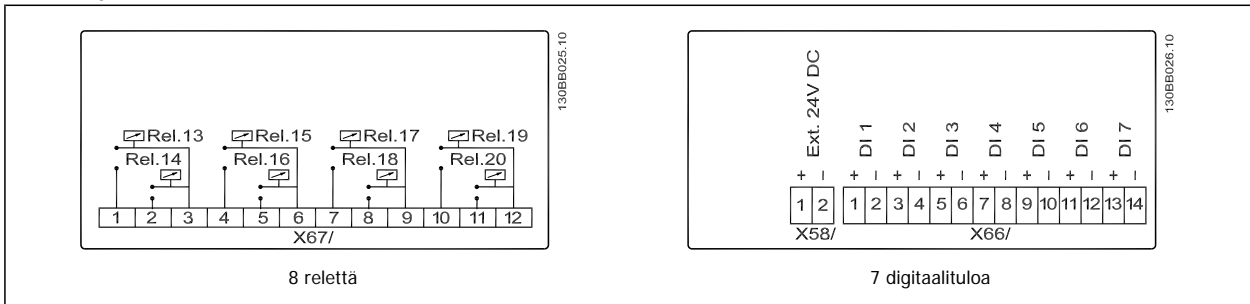
VLT:n kehittyneen kaskadiohjauskortin MCO 102 -optio on tarkoitettu käytettäväksi ainoastaan optiopaikassa C1. C1-optioiden asennuspaikka näkyy alla olevassa piirroksessa.

2



Kuva 2.4: Kotelointi A2, A3 (ja B3) 40 mm (vain yksi C-optio).

Liitinten kytkentä:



Taulukko 2.1: Kehittyneen kaskadiohjauksen MCO 102 lämpökytkennät

3 Tuettu konfiguraatio

3.1.1 Johdanto

Laajennettu kaskadiohjaus tukee erilaisia pumppu- ja taajuusmuuttajakokoonpanoja. Kaikissa näissä kokoonpanoissa on oltava ainakin yksi vaihtuvanopeuksinen pumppu, jota ohjataan VLT AQUA -taajuusmuuttajalla, minkä lisäksi laajennettu ja kehittynyt kaskadiohjauksen optiokortin on oltava asennettuna. Ne tukevat 1 - 8 lisäpumppua, joista kukin on kytketty joko Danfoss VLT -taajuusmuuttajaan isäntä-/seuraajatoiminnolla tai verkkovirtaan kontaktorin tai pehmeäkäynnistimen avulla suorakytkentäjärjestelmään.

Järjestelmää asennettaessa on syytä luoda laitekokoonpano, joka kertoo isäntätaajuusmuuttajalle, kuinka monta pumppua ja taajuusmuuttajaa on kytketty. n Tarvittava laitteisto selitetään seuraavissa laitekokoonpanoesimerkeissä.

Seuraavassa kuvataan ominaisuudet ja laajennetun kaskadiohjauksen käyttö parametriryhmässä 27:

3.1.2 Peruskaskadiohjauksen laajennus

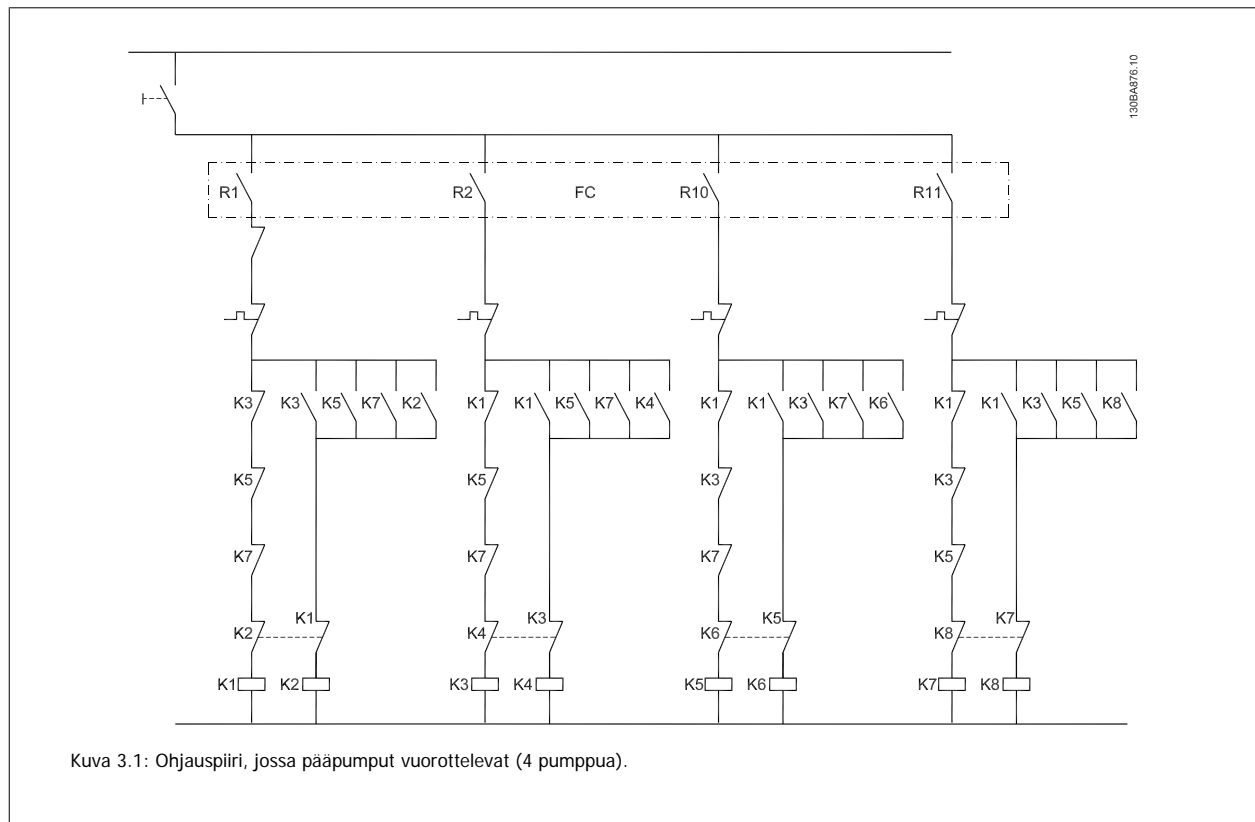
Laajennetun kaskadioption MCO 101 käyttö taajuusmuuttajan

3.1.2 peruskaskadiohjauksen laajennuksena

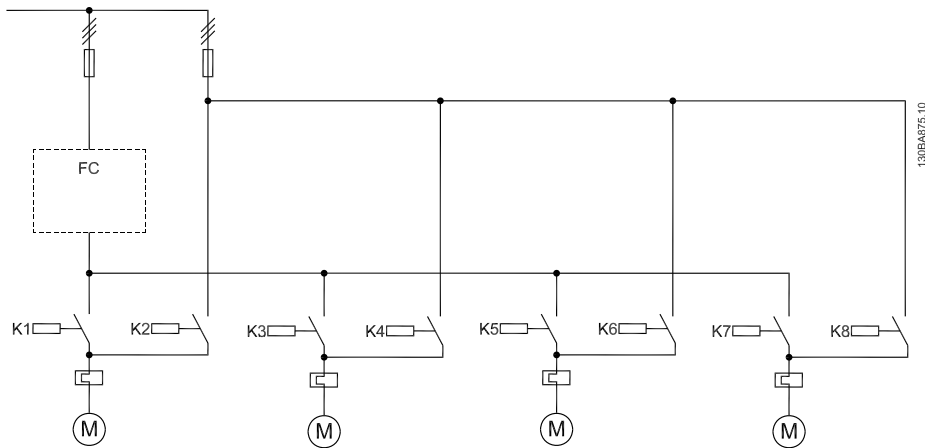
Sovelluksissa, joita ohjataan valmiiksi sisäänrakennetulla kaskadiohjauksella ryhmässä 25**, optiokorttien avulla voi suurentaa kaskadiohjauksessa käytettävien releiden määrää. Esimerkiksi jos järjestelmään lisätään uusi pumppu. Sitä voi käyttää myös silloin, jos halutaan vuorotella järjestelmän pääpumppua useamman kuin 2 taajuusmuuttajan kanssa, mikä on peruskaskadiohjauksen rajana, jos MCO 101 -optiota ei ole asennettu.

Asenna optio paikkaan B, ota käyttöön peruskaskadiohjaus parametrissa P27-10. Katso parametriryhmän 25 asetukset AQUA-ohjelmointioppaasta.

Esimerkiksi: Sähkökytkentäkaavio ulkoisille laitteille, joita tarvitaan järjestelmissä, joissa on 4 pumppua vuorottelevat pääpumppuina käyttäen peruskaskadiohjausta ja MCO 101:tä releen laajennuksena.



Kuva 3.1: Ohjauspiiri, jossa pääpumput vuorottelevat (4 pumppua).

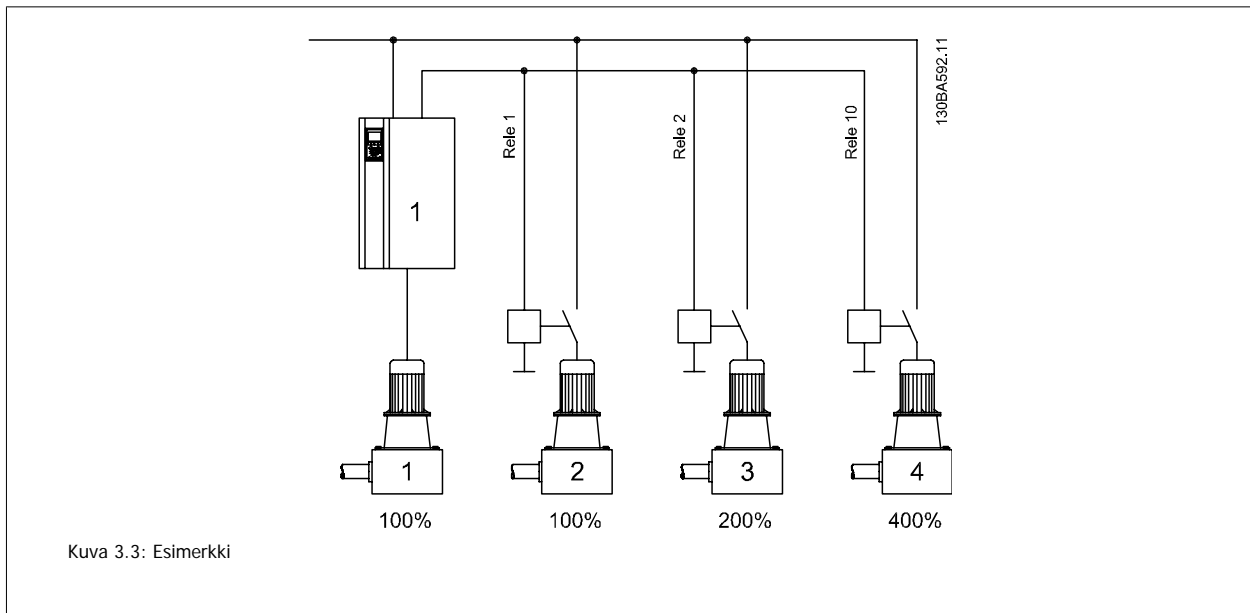


Kuva 3.2: Verkkovirtapiiri, jossa pääpumput vuorottelevat (4 pumppua).

3.1.3 Vakionopeuspumppukonfiguraatio

Tässä konfiguraatiossa yksi taajuusmuuttaja ohjaa yhtä vaihtuvanopeuksista pumppua ja enintään 7 vakionopeuspumppua. Vakionopeuspumput kytetään päälle ja pois tarpeen mukaan kontaktorien avulla suoraan online-tilassa. Taajuusmuuttajaan kytketty yksittäinen pumppu tarjoaa hienomman vaiheiden välillä tarvittavan ohjaustason.

Suorakytkeäpumput kytetään päälle tai pois takaisinkytkennästä riippuen.



Kuva 3.3: Esimerkki

Tämän konfiguraation relevalinnat ryhmässä 27-7* "Liitännät" ovat seuraavat:

27-70 RELE 1 → [73] Pumppu 2 verkkovirtaan

27-71 RELE 2 → [74] Pumppu 3 verkkovirtaan

27-72 RELE 10 → [75] Pumppu 4 verkkovirtaan

27-73 RELE 11 → [0] Vakiorele

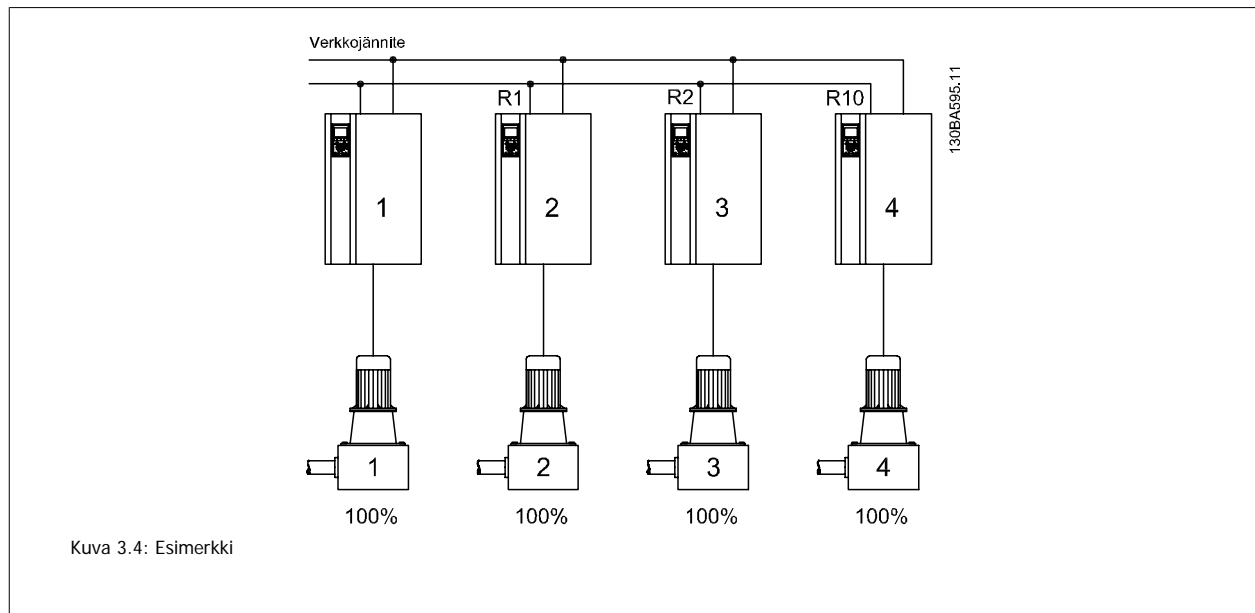
27-74 RELE 12 → [0] Vakiorele

Vakionopeuspumppukonfiguraatio tarjoaa edullisen menetelmän enintään 6 pumpun ohjaamiseen. Se pystyy ohjaamaan järjestelmän tehoa ohjaamalla käynnissä olevia pumppuja sekä yksittäisen vaihtuvanopeuksisen pumpun nopeutta. Se aiheuttaa kuitenkin suurempia painevaihteluja kytkenän/irtikytkenän siirtymien aikana, eikä se välttämättä hyödynnä energiaa yhtä tehokkaasti kuin isäntä- ja seuraajapumpuista koostuvat konfiguraatiot.

3.1.4 Isäntä-seuraajapumppukonfiguraatio

Tässä kokoonpanossa jokaista pumppua ohjaa taajuusmuuttaja. Kaikkien pumppujen ja taajuusmuuttajien on oltava samankokoisia. Kytkentä- ja irtikytkentäpäätökset tehdään taajuusmuuttajien nopeuden perusteella. Vakiopainetta ohjataan suljetussa piirissä toimivalla isäntätaajuusmuuttajalla. Nopeus on sama kaikissa käynnissä olevissa pumpuissa, joissa käytetään laajennettua ohjausta. Enintään 6 pumpun ohjaus on mahdollista (kehittyneellä ohjauksella enintään 8 pumpun).

Isäntä-/seuraajatilassa MCO 101 tukee enintään 6 pumppua - MCO 102 enintään 8 pumppua. Katso lisätietoja luvusta *Isäntä/seuraajakäyttösovellus FC 200:lle* (liite A).



Tämän konfiguraation relevalinnat ryhmässä 27-7* "Liitännät" ovat seuraavat:

- 27-70 RELE 1 → [1] Taajuusmuuttaja 2 käyttöön
- 27-71 RELE 2 → [2] Taajuusmuuttaja 3 käyttöön
- 27-72 RELE 10 → [3] Taajuusmuuttaja 4 käyttöön
- 27-73 RELE 11 → [0] Vakiolele
- 27-74 RELE 12 → [0] Vakiolele

Isäntä-seuraajakonfiguraatiolla siirrytään hienovaraisimmin vaiheesta seuraavaan ja toiminta on energiatehokkainta. Useimmissa asennuksissa energiansäästö tekee tästä edullisimman konfiguraation.

Järjestelmä tasapainottaa automaattisesti kaikkien pumppujen käyntiajan riippuen par. 27-16 määritetystä pumppujen tärkeysjärjestyksestä. Isäntä-/seuraajakonfiguraatio tarjoaa tietyn redundanssitason. Jos isäntätaajuusmuuttaja laukeaa, se ohjaa edelleen seuraajataajuusmuuttajia.

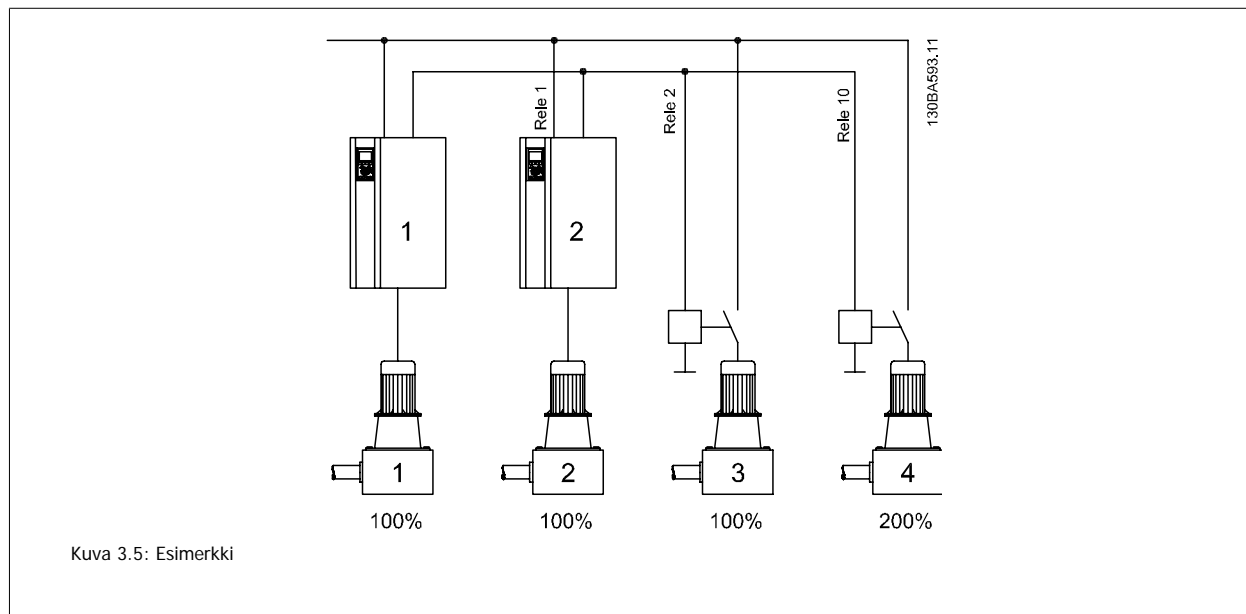
MCB-107 ulkoinen 24 V:n tasavirtalähde voidaan lisätä redundanssitason lisäämiseksi.

Lisäksi se vähentää pumppujen ja moottorien kulumista. Releiden asetuksena [0] Vakio. Rele, voidaan käyttää yleistarkoituksiin, ohjaus ryhmän 5-4* parametreilla.

3.1.5 Erilaisten pumppujen konfiguraatio

Erilaisten pumppujen konfiguraatio tukee yhdistelmää vaihtuvanopeuksisista pumpuista, jotka on kytketty taajuusmuuttajiin, sekä ylimääräisistä vakionopeuspumpuista. Tässä kokoonpanossa kaikkien vaihtuvanopeuksisten pumppujen ja taajuusmuuttajien on oltava samankokoisia. Vakionopeuspumput voivat olla erikokoisia. Vaihtuvanopeuksiset pumput kytketään päälle ja pois ensin taajuusmuuttajan nopeuden perusteella. Sen jälkeen vakionopeuspumput kytketään päälle viimeisinä ja pois päältä viimeisinä takaisinkytkentäpaineen mukaan.

3



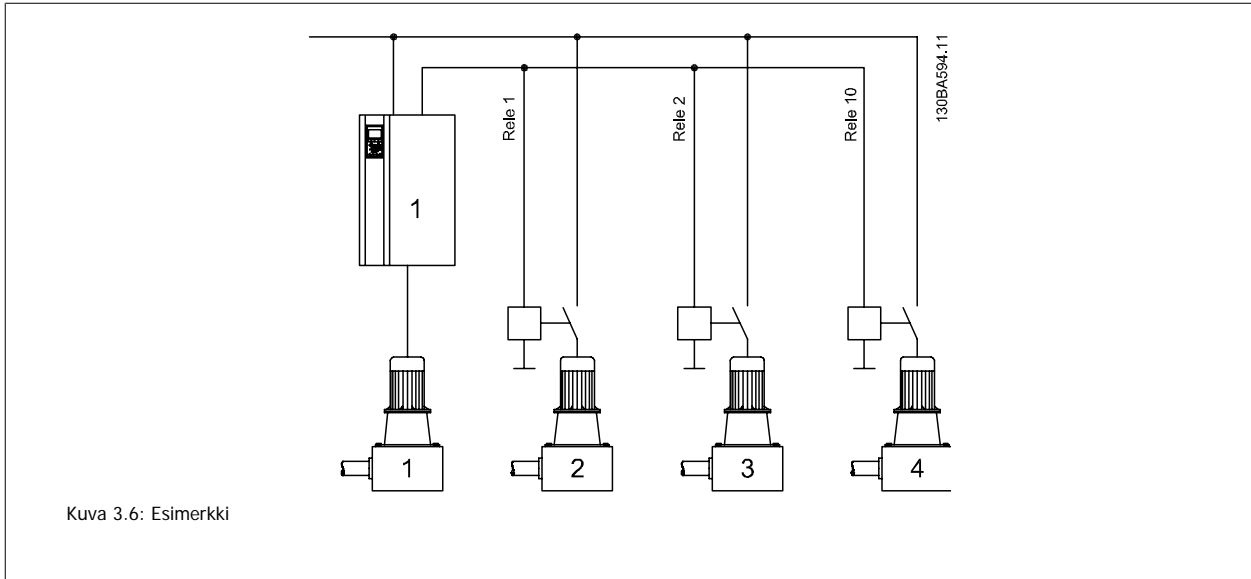
Tämän konfiguraation relevalinnat ryhmässä 27-7* "Liitännät" ovat seuraavat:

- 27-70 RELE 1 → [1] Taajuusmuuttaja 2 käyttöön
- 27-71 RELE 2 → [74] Pumppu 3 verkkovirtaan
- 27-72 RELE 10 → [75] Pumppu 4 verkkovirtaan
- 27-73 RELE 11 → [0] Vakiorele
- 27-74 RELE 12 → [0] Vakiorele

Tällä kokoonpanolla on joitakin isäntä-seuraaja-kokoonpanon eduista, minkä lisäksi sillä saadaan joitakin vakionopeuskokoonpanon alkukustannussäästöistä. Se on hyvä valinta, kun vakiopumppujen lisäkapasiteettia tarvitaan harvoin.

3.1.6 Erikokoisten pumppujen konfigurointi

Erikokoisten pumppujen konfigurointi tukee rajoitettua erikokoisten vakionopeuspumppujen yhdistelmää. Se antaa suurimman järjestelmälähtövalikoiman pienimmällä pumppumäärällä.



Tämän konfiguraation relevalinnat ryhmässä 27-7* "Liitännät" ovat seuraavat:

- 27-70 RELE 1 → [73] Pumppu 2 verkkovirtaan
- 27-71 RELE 2 → [74] Pumppu 3 verkkovirtaan
- 27-72 RELE 10 → [75] Pumppu 4 verkkovirtaan
- 27-73 RELE 11 → [0] Vakiorele
- 27-74 RELE 12 → [0] Vakiorele

Kaikki erikokoisista pumpuista koostuvat konfiguraatiot eivät kelpaa. Jotta konfiguraatio kelpaisi, pumppuja on voitava kytkeä 100 % välein päätaajuusmuuttajan vaihtuvanopeuksisen pumpun koosta. Tämä on tarpeen, koska vaihtuvanopeuksisen pumpun on pystyttävä säätämään vakionopeuskytkentöjen välistä lähtöä.

Kelvolliset konfiguraatiot

100 % määritellään päätaajuusmuuttajaan kytketyn pumpun tuottamaksi maksimivirtaukseksi. Vakionopeuspumppujen on oltava tämän koon kerrannaisia.

Vaihtuva nopeus	Vakionopeus
100%	100% + 200%
100%	100% + 200% + 200%
100%	100% + 100% + 300%
100%	100% + 100% + 300% + 300%
100%	100% + 200% + 400%
100% + 100%	200%
100% + 100%	200% + 200%

(Muitakin kelvollisia konfiguraatioita voi olla)

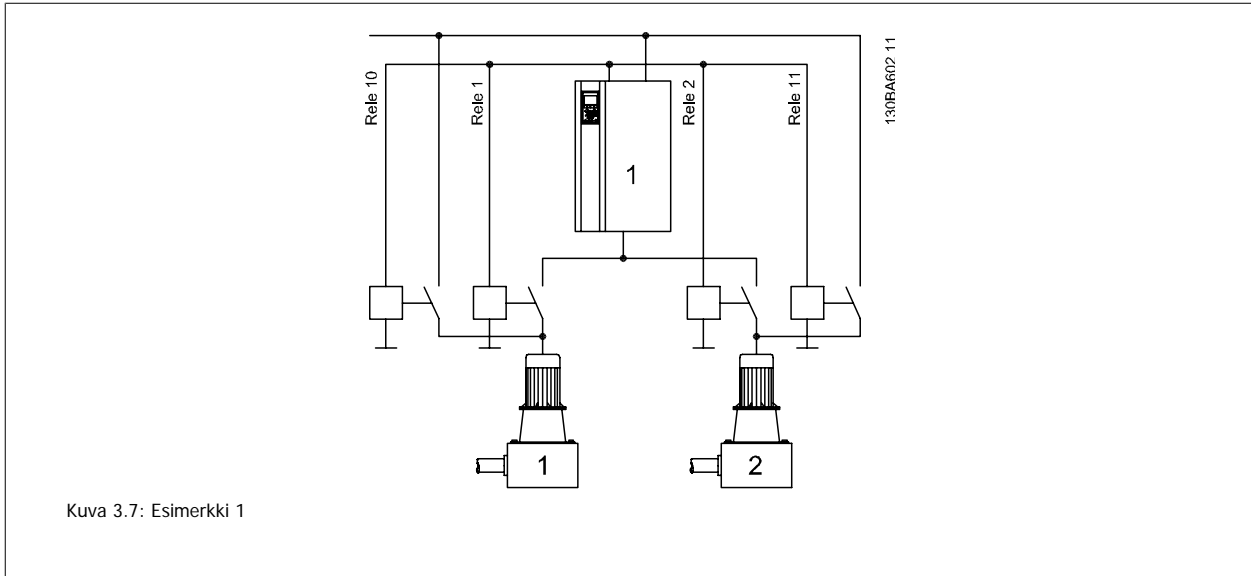
Ei-kelvolliset konfiguraatiot

Ei-kelvollisetkin konfiguraatiot toimivat mutta eivät kytke kaikkia pumppuja. Tällaista konfiguraatiota käytetään rajoitetussa käytössä pumpun vioituessa tai ollessa lukittuna tässä konfiguraatiossa.

Vaihtuva nopeus	Vakionopeus	
100%	200%	(ei ohjausta 100 ja 200 %:n välillä)
100%	100% + 300%	(ei ohjausta 200 ja 300 %:n välillä)
100%	100% + 200% + 600%	(ei ohjausta 400 ja 600 %:n välillä)

3.1.7 Erialaisten pumppujen konfiguraatio vuorottelulla

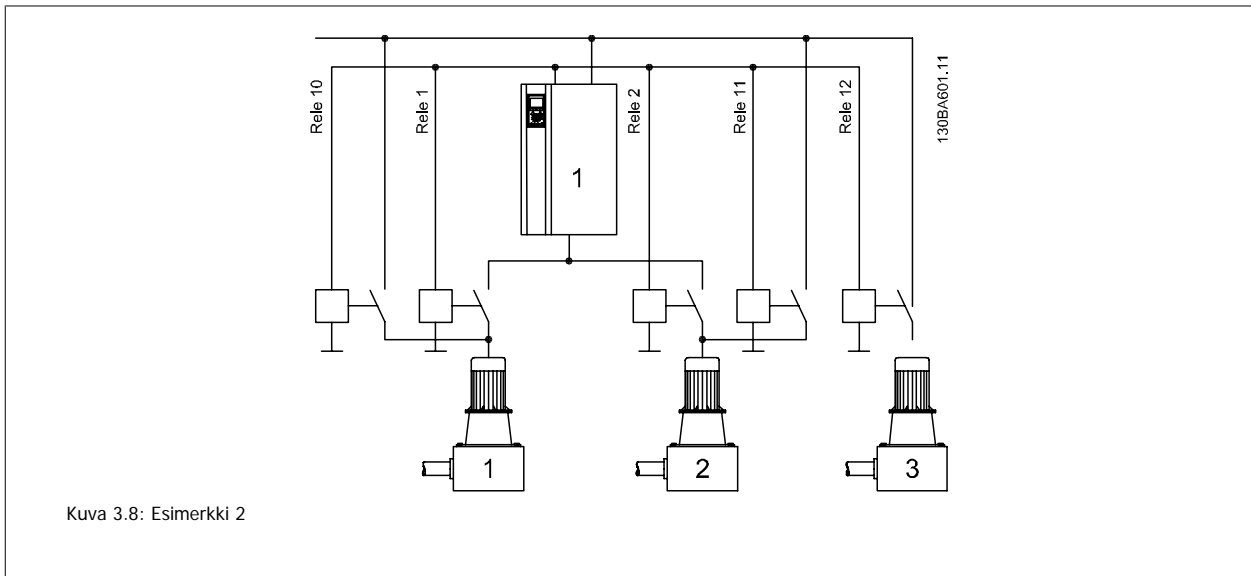
Tässä kokoonpanossa taajuusmuuttajaa voidaan vuorotella kahden pumpun kesken samalla, kun ohjataan ylimääräisiä vakionopeuspumppuja. Kaskadiohjaus yrittää tasapainottaa käyntitunteja kaikkien pumppujen kesken parametrissa Käyntiajan tasapainottaminen kuvatulla tavalla.



Pumput voivat olla joko vaihtuvanopeuksisia tai vakionopeuspumppuja, joilla on yhtä suuri käyntituntimäärä.

Tämän konfiguraation relevalinnat ryhmässä 27-7* "Liitännät" ovat seuraavat:

- 27-70 RELE 1 → [8] Pumppu 1 taajuusmuuttajalle 1
- 27-71 RELE 2 → [16] Pumppu 2 taajuusmuuttajalle 1
- 27-72 RELE 10 → [72] Pumppu 1 verkkovirtaan
- 27-73 RELE 11 → [73] Pumppu 2 verkkovirtaan
- 27-74 RELE 12 → [0] Vakiorele

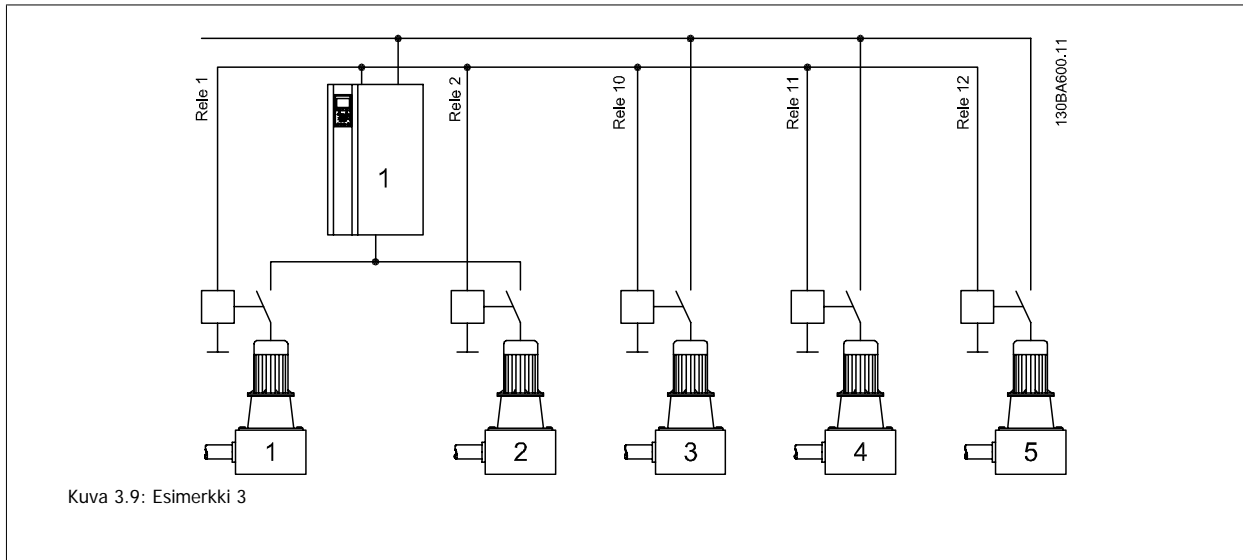


Kaksi ensimmäistä pumppua voivat olla joko vaihtuvanopeuksisia tai vakionopeuspumppuja siten, että kaikilla kolmella pumpulla on yhtä paljon käyntitunteja, kunhan järjestelmä vaatii tyypillisesti enemmän kuin 1 pumpun.

Tämän konfiguraation relevalinnat ryhmässä 27-7* "Liitännät" ovat seuraavat:

- 27-70 RELE 1 → [8] Pumppu 1 taajuusmuuttajalle 1
- 27-71 RELE 2 → [16] Pumppu 2 taajuusmuuttajalle 1
- 27-72 RELE 10 → [72] Pumppu 1 verkkovirtaan
- 27-73 RELE 11 → [73] Pumppu 2 verkkovirtaan
- 27-74 RELE 12 → [74] Pumppu 3 verkkovirtaan

3



Kaksi ensimmäistä pumpua vuorottelee kumpikin 50 % käyntitunneista. Vakionopeuspumpuja kytketään päälle ja pois tarpeen mukaan siten, että niiden käyntiajat ovat yhtä suuret.

Tämän konfiguraation relevalinnat ryhmässä 27-7* "Liitännät" ovat seuraavat:

- 27-70 RELE 1 → [8] Pumppu 1 taajuusmuuttajalle 1
- 27-71 RELE 2 → [16] Pumppu 2 taajuusmuuttajalle 1
- 27-72 RELE 10 → [74] Pumppu 3 verkkovirtaan
- 27-73 RELE 11 → [75] Pumppu 4 verkkovirtaan
- 27-74 RELE 12 → [75] Pumppu 5 verkkovirtaan

3.1.8 Pehmeäkäynnistimet

Pehmeäkäynnistimiä voidaan käyttää kontaktorien tilalla missä tahansa vakionopeuspumpuja hyödyntävässä konfiguraatiossa. Jos valitaan pehmeäkäynnistimet, niitä on käytettävä KAIKILLE vakionopeuspumpuille. Jos pehmeäkäynnistimiä ja kontaktoreita käytetään sekaisin, lähtöpaineen ohjaus kytkennän ja irtikytkennän siirtymien aikana ei onnistu. Pehmeäkäynnistimiä käytettäessä kytkentäsignaaliin lisätään viive, kunnes kytkentä tapahtuu. Viive on tarpeen vakionopeuspumpun pehmeäkäynnistimestä johtuvat ramppiajan vuoksi.

4 Järjestelmän konfigurointi

4.1.1 Johdanto

Laajennettu ja kehittynyt kaskadiohjaus voidaan konfiguroida nopeasti käyttäen monia oletusparametreista. Ensin on kuitenkin syytä selostaa taajuusmuuttajien ja pumppujen kokoonpanoa järjestelmässä ja järjestelmän tehon säätelyn haluttu taso.

4.1.2 Kaskadiparametrien määrittäminen

Parametriyhmiä 27-1* "Konfiguraatio" ja 27-7* "Liitännät" käytetään asennuksen laitekokoonpanon määrittämiseen. Aloita kaskadiohjauksen konfigurointi valitsemalla arvot parametreille ryhmässä 27-1* "Konfiguraatio".

Parametrin numero	Kuvaus
27-10	Kaskadiohjauksen avulla voidaan ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä laajennettu kaskadiohjaus. Sekapumppujen valinta on kaskadiohjauksen yleinen valinta. Jos käytössä on yksi taajuusmuuttaja pumppua kohden, isäntä-seuraajakokoonpano voidaan valita pienentämällä järjestelmän asetuksiin tarvittavien parametrien määrää.
27-11	Taajuusmuuttajien määrä
27-12	Pumppujen määrä - oletukseksi tulee taajuusmuuttajien määrä.
27-14	Kunkin pumpun kapasiteetti (indeksoitu parametri) - Jos kaikki pumput ovat samankokoisia, käytetään oletusarvoja. Säätö: valitse ensin pumppu, napsauta OK-näppäintä ja säädä kapasiteetti.
27-16	Kunkin pumpun käyntiajan tasapainottaminen (indeksoitu parametri) - Jos järjestelmän tulee jakaa käyntitunnit tasan pumppujen kesken, käytä oletusarvoja.
27-17	Moottorin käynnistimet - Kaikkien vakionopeuspumppujen on oltava samat.
27-18	Käyttämättömien pumppujen pyörimisaika - Riippuu pumppujen koosta.

Seuraavaksi on määritettävä pumppujen päälle ja pois päältä kytkemiseen käytettävät releet. Parametriyhmä 27-7* "Liitännät" sisältää luettelon kaikista käytettävissä olevista releistä:

- Jokaisessa järjestelmän seurantataajuusmuuttajassa on oltava yksi rele, jonka tehtävänä on ottaa taajuusmuuttaja käyttöön tai poistaa se käytöstä tarpeen mukaan.
- Jokaisessa vakionopeuspumpussa on oltava yksi rele, jonka tehtävänä on säätää kontaktoria tai aktivoida pehmeäkäynnistin kytkemään pumppu päälle/pois.
- Jos yhden taajuusmuuttajan on vuoroteltava kahden pumpun välillä, tämän mahdollisuuden saamiseksi on määritettävä lisäreleitä.

Käyttämättömiä releitä saadaan liitettyä toisiin toimintoihin parametriyhmän 5-4*Releet kautta.

4.1.3 Useiden taajuusmuuttajien lisäkonfigurointi

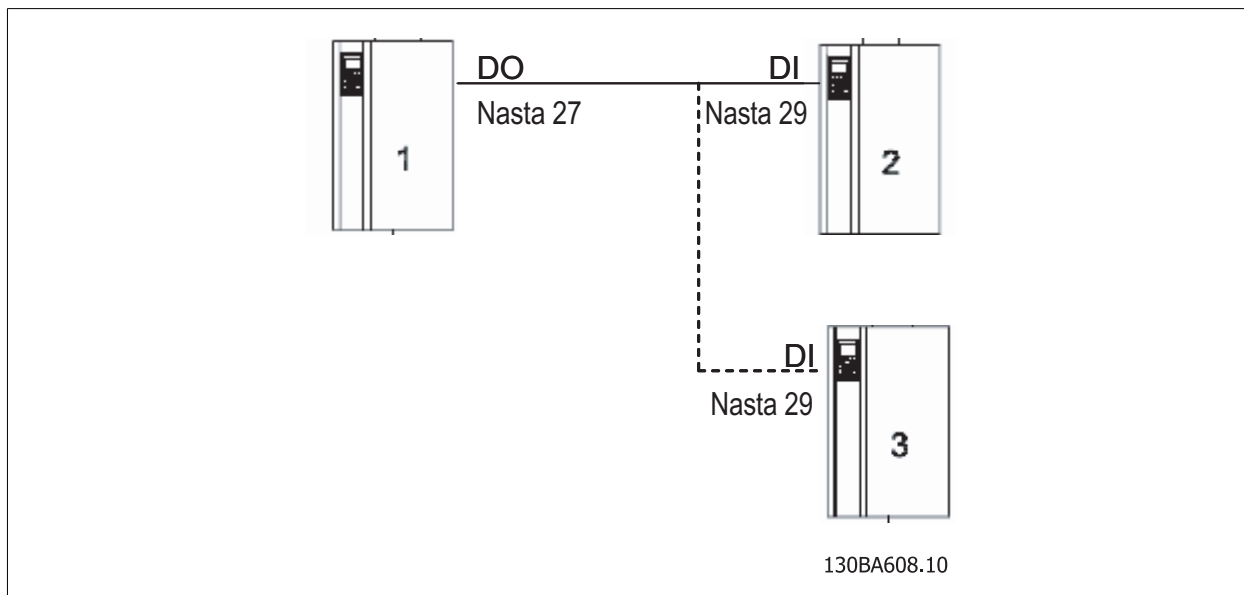
Kun kaskadiohjauksessa käytetään useampaa taajuusmuuttajaa, isäntätaajuusmuuttajan on kerrottava seuraajataajuusmuuttajille sopiva käyntinopeus. Tämä saadaan aikaan taajuusmuuttajien välisellä digitaalisella signaalilla.

Isäntätaajuusmuuttajan on käytettävä digitaalista lähtönastaa tarvittavan taajuuden viemiseksi kaikille taajuusmuuttajille. Kaikki taajuusmuuttajat käyvät aina samalla nopeudella. Par. 5-01 asetuksena on [Lähtö], par. 5-30 [Pulssilähtö] and par. 5-60 [Kaskadiohjearvo].

Jokaisen seurantataajuusmuuttajan asetukseksi on määritettävä avoin piiri, ja niiden nopeuden ohjearvona on käytettävä digitaalituloa. Tämä tapahtuu määrittämällä parametrin 1-00 Konfiguraatiotila asetukseksi [0] Avoin piiri, parametrin 3-15 asetukseksi [7] Taajuustulo 29 ja parametrin 5-13 asetukseksi [32] Pulssitulo.

Kohdan 3-41 Rampin nousuaika ja kohdan 3-42 Rampin seisonta-aika asetuksen on oltava sama isäntätaajuusmuuttajassa ja kaikissa järjestelmän seuraajataajuusmuuttajissa.

Nämä rampit on asetettava tarpeeksi nopeiksi, jotta PID-säädin pystyy säilyttämään järjestelmän ohjauksen.



4.1.4 Suljetun piirin ohjaus

Isäntätaajuusmuuttaja on järjestelmän ensisijainen ohjain. Se tarkkailee lähtöpainetta, säätää taajuusmuuttajien nopeutta ja päättää, milloin vaiheita lisätään tai poistetaan. Tämän toiminnon suorittamiseksi isäntätaajuusmuuttaja on asetettava suljetun piirin tilaan takaisinkytkentäanturilla, joka on kytketty taajuusmuuttajan analogiseen tuloon.

Isäntätaajuusmuuttajan PID-säätimen asetukset on määritettävä vastaamaan kokoonpanon tarpeita. PID-parametrien määrittäminen selostetaan *VLT AQUA -taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa*, eikä sitä käsitellä tässä käyttöohjeessa. Katso myös tässä käyttöohjeessa olevaa sovellushuomautusta Isäntä-/seuraajakäyttö.

4.1.5 Vaihtuvanopeuksien pumppujen kytkeminen/irtikytkeminen taajuusmuuttajan nopeuden mukaan

Isäntä-seuraajalaitetekoonpanoissa ja yhdistettyjen pumppujen kokoonpanoissa vaihtuvanopeuksiset pumput kytketään päälle ja irti taajuusmuuttajien nopeuden mukaan.

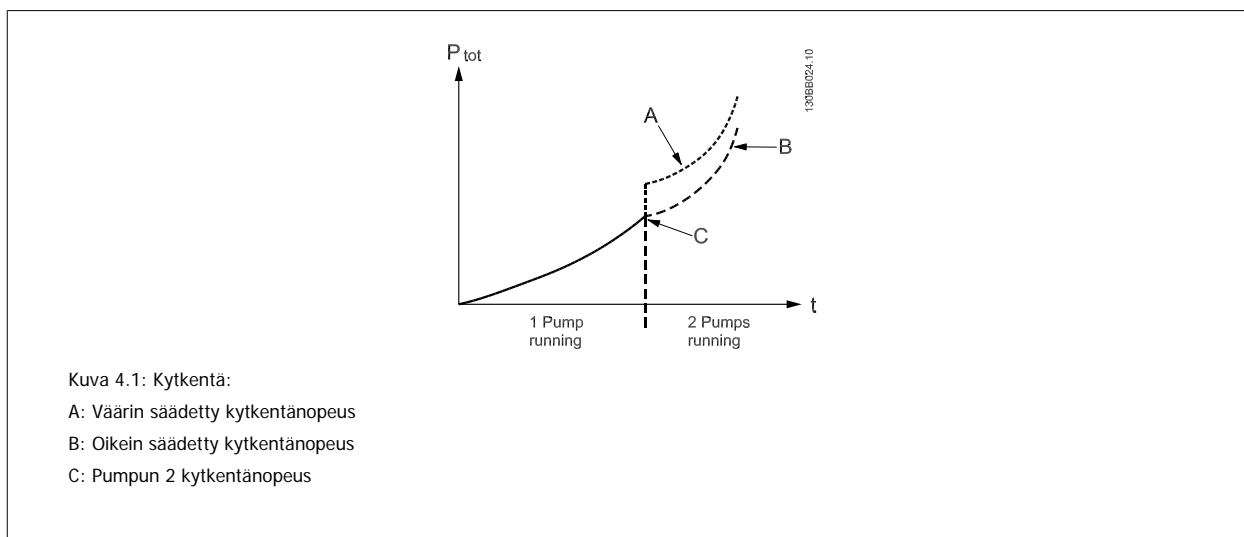
Kytkeä tapahtuu, kun taajuusmuuttajien nopeus on saavuttanut arvon, joka on määritetty parametrissa 27-31 (27-32) Kytkeänopeus. Tällä nopeudella järjestelmän paine säilyy yhä ennallaan, mutta pumput alkavat toimia huipputehopisteidensä ulkopuolella. Ylimääräisen pumpun kytkeminen pienentää kaikkien käynnissä olevien pumppujen nopeutta ja tekee toiminnasta energiatehokkaampaa.

Irtikytkentä tapahtuu, kun taajuusmuuttajien nopeus laskee alle parametrissa 27-33 (27-34) Irtikytkentänopeus määritetyn arvon. Tällä nopeudella järjestelmän paine säilyy yhä ennallaan, mutta pumput alkavat toimia huipputehopisteidensä alapuolella. Pumpun irtikytkentä saa taajuusmuuttajien nopeuden kasvamaan energiatehokkaammalle alueelle.

Parametrit 27-31 (27-32) Kytkeänopeus ja 27-33 (27-34) Irtikytkentänopeus riippuvat asennuksesta. Nämä parametrit ovat indeksoituja parametreja, joissa on yksi merkintäsarja kullekin pumpun vaiheelle.

Kytkeä ja irtikytkentä pysähdyksissä voi säätää automaattisesti automaattikäytön aikana tai ne voidaan asettaa manuaalisesti. Jos automaattinen viritys on otettu käyttöön, järjestelmä aloittaa oletusasetuksilla tai esiasetuksilla, jotka käyttäjä on määrittänyt parametrissa P27-31 (27-32) ja 27-33 (27-34) ennen automaattisen virityksen käyttöönottoa.

Tavoitteena on löytää kytkeä- ja irtikytkentänopeudet, joilla järjestelmä on energiatehokkain. Katso alla olevaa piirrosta.



Kun järjestelmä on asetettu käyttöön, se tarkkailee energiankulutusta ja suorittaa hienosäädön aina kytkennän tai irtikytkennän yhteydessä.

Tämä toiminto varmistaa ajan myötä tehokkaimman käyttötavan pumppujärjestelmän kuluminen huomioon ottaen.

Voit ladata itsellesi Danfossin moniyksikköjen vaihehyötysuhteen laskimen (Multiple Unit Staging Efficiency Calculator, MUSEC (MUSEC), ilmaisen ohjelman, jonka saat Danfossin verkkosivuilta. Kun kirjoitat pumpun ja järjestelmän tiedot, MUSEC ilmoittaa optimaaliset asetukset kytkentä- ja irtikytkentänopeuksien parametreille.

4.1.6 Vakionopeuspumppujen kytkentä/irtikytkentä painetakaisinkytkennän perusteella

Vakionopeuspumput kytketään järjestelmän paineessa tapahtuneen laskun pohjalta. Ja ne kytketään irti järjestelmän paineen lisäysten pohjalta.

Koska ei ole toivottavaa, että pumput kytkeytyvät nopeasti päälle ja pois päältä, sopiva järjestelmän painealue on määritettävä, samoin kuin aika, jonka paineen sallitaan olla tämän alueen ulkopuolella, ennen kuin seuraa kytkentä tai irtikytkentä. Nämä arvot määritetään parametreilla 27-20 "Normaali toiminta-alue", 27-23 "KytKentäviive" ja 27-24 "Irtikytkentäviive".

Nämä parametrit riippuvat asennuksesta, ja ne tulee asettaa vastaamaan järjestelmän vaatimuksia.

Automaattisen kytkennän/irtikytkennän kynnys

Vaihtuvanopeuksisen pumpun nopeus kytkentä- tai irtikytkentähetkellä määritellään kytkentä- tai irtikytkentäkynnyksen mukaan. Näitä asetuksia tulee käyttää mahdollisimman pienen paineen nousun tai laskun varmistamiseksi kytkennän tai irtikytkennän yhteydessä.

Taajuusmuuttajaan asennettuun peruskaskadiohjaukseen verrattuna näitä asetuksia voi virittää automaattisesti laajennetuissa ja kehittyneissä kaskadioptioissa MCO101 ja MCO102.

Jos kytkentä- ja irtikytkentäkynnyksen automaattinen viritys on valittuna, se tarkkailee takaisinkytkentää kytkentä- tai irtikytkentäpisteessä ja hienosäätää asetukset jokaisen kytkennän yhteydessä järjestelmän optimoimiseksi ajan myötä pumppujen kuluminen huomioon ottaen.

Uudet parametrien kuvaukset:			
Numero	Näytön nimi	Alue	Oletus
27-30	Autom.vir. kytk.nopeudet	{Pois käytöstä [0], Käytössä [1]}	Käytössä [1]
27-40	Autom.vir. kytk.asetukset	{Pois käytöstä [0], Käytössä [1]}	Käytössä [1]

5 Kaskadiohjauksen ominaisuudet

5.1.1 Johdanto

Kun kaskadiohjaus on konfiguroitu, se voidaan ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä parametrilla 27-10 "Kaskadiohjaus". Kaskadiohjauksen käynnistämiseksi isäntätaajuusmuuttaja on käynnistettävä normaalina taajuusmuuttajana paikallisohjauspaneelin tai kenttävyölläliikenteen kautta. Sen jälkeen se yrittää säädellä järjestelmän painetta vaihtelemalla taajuusmuuttajan nopeutta ja kytkemällä pumppuja päälle ja pois päältä tarpeen mukaan.

Kaskadiohjaus tarjoaa kaksi pysäytystoimintoa. Toinen toiminto pysäyttää järjestelmän nopeasti. Toinen toiminto sammuttaa pumput järjestyksessä, jolloin pysäytystä ohjataan paineen avulla. VLT AQUA -taajuusmuuttajassa, johon kuuluu turvallinen pysäytys, liitin 37 kytkee pois päältä kaikki releet ja asettaa isäntätaajuusmuuttajan rullaamaan pysähdyksiin. Jos jonkin digitaalitulon asetuksena on [8] "Käynnistys" ja vastaavaa liittintä käytetään taajuusmuuttajan käynnistykseen ja pysäytyksen ohjaukseen, liittimen arvon asettaminen 0 voittiin kytkee pois päältä kaikki releet ja asettaa isäntätaajuusmuuttajan rullaamaan pysähdyksiin. Jos painetaan paikallisohjauspaneelin OFF-näppäintä, kaikki käynnissä olevat pumput kytketään vuorotellen irti.

5.2.1 Pumpun tila ja ohjaus

Parametriryhmä 27-0* on kätevä paikka tarkistaa kaskadiohjauksen tila ja ohjata yksittäisiä pumppuja. Tässä parametriryhmässä voidaan valita tietty pumppu sen nykyisen tilan, käyntituntien ja koko käyttöajan käyntituntien tarkistamiseksi. Samasta paikasta voidaan ohjata manuaalisesti yksittäistä pumppua huoltotarkoituksessa.

Parametriryhmä on järjestetty seuraavasti:

	Pumppu 1	Pumppu 2	Pumppu 3	Pumppu ...
27-01 Tila	Taajuusmuuttajalla	Valmis	Offline-pois päältä	
27-02 Ohjaus	Ei toimintoa	Ei toimintoa	Ei toimintoa	
27-03 Nykyiset tunnit	650	667	400	
27-04 Käyttöajan tunnit	52673	29345	30102	

Siirry ryhmään 27-0* paikallisohjauspaneelissa.

Valitse pumppu paikallisohjauspaneelin nuolilla oikealle ja vasemmalle.

Valitse parametri paikallisohjauspaneelin nuolilla ylös ja alas.

5.2.2 Manuaalinen pumpun ohjaus

Laajennettu kaskadiohjaus mahdollistaa jokaisen järjestelmän pumpun täydellisen ohjauksen. Parametrin 27-02 avulla pumppuja voidaan ohjata yksitellen valikoitujen releiden kautta. Pumppu voidaan kytkeä päälle tai pois päältä laajennetun kaskadiohjauksen ulkopuolella tai pakottaa pääpumpun vuorotelluun.

Tämä parametri poikkeaa muista arvoon liittyvistä parametreista sikäli, että jokin näistä optioista saa toiminnon tapahtumaan, minkä jälkeen parametri palaa oletustilaansa.

Vaihtoehdot ovat seuraavat:

- Ei toimintoa - Oletus.
- Online - Tuo pumpun laajennetun kaskadiohjauksen käytettäviin.
- Kytkeä vuorotellen - Pakottaa valitun pumpun pääpumpuksi.
- Offline-pois päältä - Kytkee pumpun pois päältä ja poistaa sen kaskadiohjauksen piiristä.
- Offline-päälle - Kytkee pumpun päälle ja poistaa sen kaskadiohjauksen piiristä.
- Offline-pyörintä - Käynnistää pumpun pyörinnän.

Jos jokin "Offline"-vaihtoehdoista on valittuna, pumppu ei ole enää kaskadiohjauksen piirissä, ennen kuin valitaan "Online".

Jos pumppu siirretään offline-tilaan parametrin 27-02 avulla, kaskadiohjaus yrittää korvata pumppua, joka ei ole käytettävissä.

- Jos "Offline-pois päältä" on valittuna pumpulle, joka on käynnissä, toinen pumppu kytketään päälle tehohäviön korvaamiseksi.
- Joss "Offline-päällä" on valittuna pumpulle, joka on tällä hetkellä pois päältä, toinen pumppu kytketään pois päältä ylimääräisen tehon kompensoimiseksi.

5.2.3 Käyntiajan tasapainottaminen

Laajennettu kaskadiohjaus on suunniteltu tasapainottamaan käyntitunnit käytettävissä olevien pumppujen kesken. Parametri 27-16 sisältää tasapainotusprioriteetin jokaiselle järjestelmän pumpulle.

Käytettävissä on kolme prioriteettitasoa:

- Tasapainotettu prioriteetti 1
- Tasapainotettu prioriteetti 2
- Varapumppu

Kaskadiohjaus valitsee kytkettävän tai irtikytkettävän pumpun pumpun maksimikapasiteetin (27-14), nykyisten käyntituntien (27-03) ja käyntiajan tasapainotuksen (27-16) mukaan.

Kytkenän aikana käynnistettävää pumppua valitessaan kaskadiohjaus yrittää ensin jakaa nykyiset käyntitunnit tasaisesti kaikkien pumppujen kesken, joilla parametrin 27-16 asetuksena on "Tasapainotettu prioriteetti 1".

Jos kaikki prioriteetilla 1 merkityt pumput ovat käynnissä, se yrittää tasapainotusta niiden pumppujen kesken, joiden asetuksena on "Tasapainotettu prioriteetti 2".

Jos kaikki prioriteeteilla 1 ja 2 merkityt pumput ovat käynnissä, se valitsee seuraavaksi pumput, joiden asetuksena on "Varapumppu".

Irtikytkennän aikana toimitaan käänteisesti. Varapumppu kytketään irti ensimmäisinä, niiden jälkeen prioriteetin 2 pumput ja viimeisinä prioriteetin 1 pumput. Kullakin prioriteettitasolla ensin kytketään irti pumppu, jonka nykyisten käyntituntien lukema on suurin.

Poikkeuksena tähän ovat yhdistelmäpumppukokoonpanot, joissa on useampi kuin yksi taajuusmuuttaja. Kaikki vaihtuvanopeuksiset pumput kytketään päälle ennen vakionopeuspumppuja.

Lisäksi vaihtuvanopeuksiset pumput kytketään irti ennen vakionopeuspumppuja. Parametrin 27-19 avulla nollataan kaikkien pumppujen nykyiset käyntitunnit ja käynnistetään uudelleen tasapainotusprosessi. Tämä parametri ei vaikuta kunkin pumpun koko käyttöiän tunteihin (27-04). Koko käyttöiän tunteja ei käytetä käyntiajan tasapainottamisessa.

5.2.4 Pumpun pyöriminen käyttämättömille pumppuille

Joissakin asennuksissa kaikkia pumppuja ei tarvita tai käytetä säännöllisesti. Silloin laajennettu kaskadiohjaus yrittää ensin tasapainottaa käyntitunteja pumppujen kesken käyttämällä vuorottelua mahdollisuuksien mukaan. Jos pumppua ei kuitenkaan voida käyttää 72 tuntiin, se aloittaa pumpun pyörimisen kyseisen pumpun kohdalla.

Tällä toiminnolla pyritään varmistamaan, ettei mikään pumppu ole toimettomana pitkää aikaa. Pyörintäaika voidaan määrittää parametrilla 27-18. Pyörintäajan tulee olla tarpeeksi pitkä sen varmistamiseksi, että pumppu pysyy hyvässä toimintakunnossa, mutta kuitenkin niin lyhyt, ettei järjestelmä ylikuormitu. Toiminto poistetaan käytöstä asettamalla parametrin 27-18 arvoksi nolla.

Laajennettu kaskadiohjaus ei kompensoi pumpun pyörimisen aika syntyvää ylimääräistä painetta. On suositeltavaa pitää pyörintäaika mahdollisimman lyhyenä lähdön ylipaineesta johtuvien vaurioiden välttämiseksi.

5.2.5 Koko käyttöiän tunnit

Huoltotarkoituksessa laajennettu kaskadiohjaus on suunniteltu käyttäjän pitämiseen selvillä kunkin ohjauksen piiriin kuuluvan pumpun koko käyttöiän tunneista.

Pumpun koko käyttöiän tunnit, parametri 27-04, näyttävät kunkin pumpun käyttötuntien kokonaismäärän. Tämä parametri päivittyy aina pumpun käytössä ja tallennetaan pysyvästi muistiin kerran tunnissa.

Tämä parametri voidaan myös asettaa alkuarvoon, joka kuvaa pumpun käyttötunteja ennen sen lisäämistä järjestelmään.

Käyttöiän tunteja laskee yhteen vain kaskadiohjaus, jos se on käytössä ja ohjaa pumppua.

5.2.6 Pääpumpun vuorottelu

Kokoonpanossa, jossa on useita taajuusmuuttajia, pääpumppu määritetään määritetään viimeiseksi käynnissä olevaksi vaihtuvanopeuksiseksi pumppuksi.

Kokoonpanossa, jossa käytössä on vain yksi taajuusmuuttaja, pääpumppu määritetään taajuusmuuttajaan kytketyksi pumppuksi. Useampi kuin yksi pumppu voidaan kytkeä taajuusmuuttajaan päätaajuusmuuttajan releiden ohjaamilla kontakteilla.

Normaaleilla kytkennöillä ja irtikytkennöillä kaskadiohjaus vuorottelee pääpumppua käyntituntien tasapainottamiseksi. Lisäksi se käyttää pääpumpun vuorottelua käynnistäessään järjestelmää tai poistuessaan nukahdustilasta.

Jos järjestelmän vaatima teho pysyy pitkään alle pääpumpun maksimikapasiteetin siirtymättä nukahdustilaan, pumpun vuorottelua ei tapahdu. Jos tämä on todennäköistä, pääpumppu voidaan pakottaa vuorotteluun aikaväliparametrilla 27-52 tai vuorokaudenajan parametrilla 27-54.

5.2.7 KytKentä / irtikytkentä yhdistelmäpumppukokoonpanoissa

On kaksi eri menetelmää, joilla määritetään, pitääkö pumppuja kytkeä päälle vai irti. Ensimmäinen on taajuusmuuttajien nopeus. Toinen on takaisinkytkentäpaine normaalin toiminta-alueen ulkopuolella. Yhdistelmäpumppukokoonpanoissa, joihin kuuluu useita taajuusmuuttajia, käytetään molempia menetelmiä.

Seuraavassa esimerkissä takaisinkytkennästä käytetään nimitystä paine.

KytKentä:

Kun päätaajuusmuuttaja saa käynnistyskomennon, valitaan vaihtuvanopeuksinen pumppu, joka käynnistetään jonkin käytettävissä olevan taajuusmuuttajan avulla.

Jos järjestelmän paine laskee, taajuusmuuttajan nopeus laskee suuremman virtausvaatimuksen täyttämiseksi. Jos taajuusmuuttaja ylittää kytkentänopeuden (27-31) paineen pysyessä ennallaan ja nopeus pysyy tämän nopeuden yläpuolella kytkentäviiveen (27-23) ajan, kytketään päälle seuraava vaihtuvanopeuksinen pumppu. Tämä toistuu kaikkien vaihtuvanopeuksisten pumppujen kohdalla.

Jos kaskadiohjaus ei vieläkään pysty säilyttämään järjestelmän painetta kaikkien vaihtuvanopeuksisten pumppujen käydessä maksimiteholla, se alkaa kytkeä vakionopeuspumppuja. Vakionopeuspumppu kytketään päälle, kun paine laskee normaalin toiminta-alueen (27-20) prosenttiosuuden verran asetuspisteen alle ja pysyy siellä kytkentäviiveen (27-23) ajan. Tämä toistuu kaikkien vakionopeuspumppujen kohdalla.

Irtikytkentä:

Jos järjestelmän paine kasvaa, kaikkien taajuusmuuttajien nopeus laskee vastaamaan järjestelmän pienempää virtausvaatimusta. Jos taajuusmuuttaja alittaa irtikytkentänopeuden (27-33) paineen pysyessä ennallaan ja nopeus pysyy siellä irtikytkentäviiveen (27-24) ajan, kytketään irti vaihtuvanopeuksinen pumppu. Tämä toistuu kaikkien vaihtuvanopeuksisten pumppujen kohdalla viimeistä lukuun ottamatta.

Jos järjestelmän paine on yhä liian suuri vain yhden taajuusmuuttajan käydessä miniminopeudella, se alkaa kytkeä irti vakionopeuspumppuja. Vakionopeuspumppu kytketään irti, kun paine ylittää asetuspisteen normaalin toiminta-alueen (27-20) prosenttiosuudella ja pysyy siellä irtikytkentäviiveen (27-24) ajan. Tämä toistuu kaikkien vakionopeuspumppujen kohdalla. Tällöin käyntiin jää vain yksi vaihtuvanopeuksinen pumppu. Jos järjestelmän vaatima teho laskee edelleen, järjestelmä siirtyy nukahdustilaan.

5.2.8 Ohita kytkentä / irtikykentä

Normaali kytkentä ja irtikykentä riittää useimmissa tilanteissa tyypillisissä sovelluksissa. Joskus on kuitenkin tarpeen reagoida nopeasti järjestelmän takaisinkytkentäpaineen muutoksiin. Näissä tapauksissa kaskadiohjaus pystyy kytkemään pumppuja päälle ja irti välittömästi reaktiona suuriin muutoksiin järjestelmän vaatimuksissa.

Kytkentä:

Kun järjestelmän paine laskee enemmän kuin ohitusrajan (27-21) verran, kaskadiohjaus kytkee välittömästi päälle pumpun suuremman virtausvaatimuksen täyttämiseksi.

Jos järjestelmän paine pysyy ohitusrajan (27-21) alapuolella ohituksen pitoajan (27-25), kaskadiohjaus kytkee päälle seuraavan pumpun. Tämä toistuu, kunnes kaikki pumput ovat käynnissä tai kunnes järjestelmän paine laskee alle ohitusrajan.

5**Irtikykentä:**

Kun järjestelmän paine nousee nopeasti yli ohitusrajan (27-21), kaskadiohjaus kytkee välittömästi irti pumpun pyrkien pienentämään painetta.

Jos järjestelmän paine pysyttelee edelleen ohitusrajan (27-21) yläpuolella ohituksen pitoajan (27-25) ajan, kaskadiohjaus kytkee irti toisen pumpun. Tämä toistuu, kunnes käynnissä on enää vain pääpumppu tai kunnes paine tasaantuu.

Ohitusrajaparametri 27-21 määritetään prosentteina maksimiohjarvosta. Se määrää pisteen järjestelmän asetuspisteen ylä- ja alapuolella, jolloin tapahtuu ohituskytkentä ja -irtikykentä.

5.2.9 Irtikykentä miniminopeudella

Käytön vähentämiseksi hätätilanteessa kaskadiohjaus kytkee pumpun irti, jos pääpumppu käy miniminopeudella miniminopeuden irtikykentäviiveen (27-27) ajan.

5.2.10 Käyttö vain vakionopeudella

Käyttö vain vakionopeudella on ominaisuus, jonka tarkoituksena on pitää kriittiset järjestelmät käynnissä siinä harvinaisessa tapauksessa, että kaskadiohjaus ei pääse käyttämään mitään vaihtuvanopeuksisista pumpuista. Tässä tilanteessa kaskadiohjaus pyrkii säilyttämään järjestelmän paineen kytkemällä vakionopeuspumppuja päälle ja pois.

Kytkentä:

Jos mikään vaihtuvanopeuksisista pumpuista ei ole käytettävissä ja järjestelmän paine laskee alle pelkän vakionopeuden toiminta-alueen (27-22) kytkentäviiveen (27-23) ajaksi, kytketään päälle vakionopeuspumppu. Tämä toistuu, kunnes kaikki pumput ovat päällä.

Irtikykentä:

Jos mikään vaihtuvanopeuksisista pumpuista ei ole käytettävissä ja järjestelmän paine nousee yli pelkän vakionopeuden toiminta-alueen (27-22) irtikykentäviiveen (27-24) ajaksi, kytketään irti vakionopeuspumppu. Tämä toistuu, kunnes kaikki pumput on kytketty irti.

6 Ohjelmointi

6.1 Laajennetun kaskadiohjauksen parametrit

6.1.1 Kaskadiohjausoptio, 27-**

Kaskadiohjausoptio parametiryhmä.

6.1.2 Ohjaus ja tila, 27-0*

Ohjauksen ja tilan parametreilla tarkkaillaan pumppuja ja ohjataan niitä manuaalisesti.

Valitse pumppu nuolilla oikealle [►] ja vasemmalle [◄]. Muuta asetuksia nuolinäppäimillä ylös [▲] ja alas [▼].

27-01 Pumpun tila

Optio:

Toiminto:

Pumpun tila on lukemaparametri, joka näyttää kunkin järjestelmän pumpun tilan. Mahdolliset asetukset ovat:

[0]	Valmis	pumppu on kaskadiohjauksen käytettävissä.
[1]	Taajuusmuuttajalla	pumppu on kaskadiohjauksen piirissä, kytkettynä taajuusmuuttajaan ja käynnissä.
[2]	Verkkovirralla	pumppu on kaskadiohjauksen piirissä, kytkettynä verkkovirtaan ja käynnissä.
[3]	Offline-pois päältä	pumppu ei ole kaskadiohjauksen piirissä, ja pumppu on pysähdyksissä.
[4]	Offline-verkkovirralla	pumppu ei ole kaskadiohjauksen käytettävissä, pumppu on kytkettynä verkkovirtaan ja käynnissä.
[5]	Offline - taaj.muutt.	pumppu ei ole kaskadiohjauksen käytettävissä, pumppu on kytkettynä verkkovirtaan ja käynnissä.
[6]	Offline - vika	pumppu ei ole kaskadiohjauksen käytettävissä, pumppu on kytkettynä verkkovirtaan ja käynnissä.
[7]	Offline - käsi	pumppu ei ole kaskadiohjauksen käytettävissä, pumppu on kytkettynä verkkovirtaan ja käynnissä.
[8]	Offline-ulkoisen lukitus	pumppu on lukittu ulkoisesti ja pysähdyksissä.
[9]	Pyörinä	kaskadiohjaus suorittaa pumpulle pyörinäjaksoa.
[10]	Ei releliitäntää	pumppua ei ole kytketty suoraan taajuusmuuttajaan, eikä sille ole määritetty relettä.

27-02 Manuaalinen pumpun ohjaus

Optio:

Toiminto:

Manuaalinen pumpun ohjaus on parametri, joka mahdollistaa yksittäisten pumpun tilojen manuaalisen ohjauksen. Kun valitaan yksi näistä, komennon mukainen toiminto suoritetaan ja sen jälkeen palataan Ei toimintoa -kohtaan. Mahdolliset vaihtoehdot ovat:

[0] *	Ei toimintoa	Ei tee mitään.
[1]	Online	Tuo pumpun kaskadiohjauksen piiriin.
[2]	Vuorottelu päällä	Pakottaa valitun pumpun pääpumpuksi.
[3]	Offline-pois päältä	Kytkee pumpun pois päältä ja poistaa sen kaskadiohjauksen piiristä.
[4]	Offline-päällä	Kytkee pumpun päälle ja poistaa sen kaskadiohjauksen piiristä.
[5]	Offline-pyörinä	Käynnistää pumpun pyörinän.

27-03 Nykyiset käyntitunnit

Optio:

Toiminto:

Yksiköt: h

Nykyiset käyntitunnit on lukemaparametri, joka osoittaa kokonaistuntimäärän, jonka kukin pumppu on ollut käynnissä edellisen nollauksen jälkeen. Tämän ajan avulla tasapainotetaan käyntitunnit eri pumppujen kesken. Kaikki ajat voidaan nollata parametrin 27-91 avulla.

27-04 Pumpun koko käyttöiän tunnit**Alue:**

0* [0 - 2147483647]

Toiminto:

Pumpun koko käyttöiän tunnit tarkoittaa kunkin kytketyn pumpun kokonaiskäyttötunteja. Tämä parametri voidaan määrittää huoltotarkoituksessa yksilöllisesti mihin tahansa arvoon.

6.1.3 Konfiguraatio, 27-1*

Tällä parametriryhmällä määritetään kaskadiohjausoptio asetukset.

27-10 Kaskadiohjaus**Optio:****Toiminto:**

Kaskadiohjaustila määrittää toimintatilan. Mahdolliset vaihtoehdot ovat:

Pois käytöstä

Kytkee kaskadiohjausoptio pois käytöstä.

Isäntä/seuraaja

Toimii käyttäen ainoastaan taajuusmuuttajiin kytkettyjä vaihtuvanopeuksisia pumppuja. Tämä valinta yksinkertaistaa asetusten määrittämistä.

Erilaiset pumput

Toimii käyttäen sekä vaihtuvanopeuksisia että vakionopeuspumppuja.

Peruskaskadiohjaus

Kytkee kaskadioption pois päältä ja palaa peruskaskadiokäyttöön (katso lisätietoja *VLT AQUA -taajuusmuuttajan ohjelmointiooppaan* parametriryhmästä 25-**). Option lisäreleitä voidaan käyttää peruskaskadin laajentamiseen 3 releellä. Vain peruskaskaditoiminnot ovat käytettävissä.

27-11 Taajuusmuuttajien määrä**Alue:**

1* [1 - 8]

Toiminto:

Kaskadiohjausella ohjattavien taajuusmuuttajien määrä.

MCO 101: 1-6

MCO 102: 1-8

27-12 Pumppujen määrä**Alue:**

0* [0 - Taajuusmuuttajien määrä]

Toiminto:

Kaskadiohjausella ohjattavien pumppujen määrä.

MCO 101: 0-6

MCO 102: 0-8

27-14 Pumpun kapasiteetti**Alue:**

100%* [0 % (ei käyt.) - 800 %]

Toiminto:

Pumpun kapasiteetti määrää jokaisen järjestelmän pumpun suhteessa ensimmäiseen pumppuun. Tämä on indeksoitu parametri, jossa on yksi merkintä pumppua kohden. Ensimmäisen pumpun kapasiteetiksi katsotaan aina 100 %.

27-16 Käyntiajan tasapainottaminen**Optio:****Toiminto:**

Käyntiajan tasapainottamisella asetetaan kunkin pumpun prioriteetti sen käyntituntien tasapainottamiseksi. Pumppuja, joiden prioriteetti on suurin, käytetään ennen alemman prioriteetin pumppuja. Jos kaikki pumput on määritetty varapumpuiksi, niiden kytkentä ja irtikytkentä tapahtuu niin kuin ilman priorisointia. Tämä tarkoittaa kytkentää järjestyksessä 1-2-3 ja irtikytkentää järjestyksessä 3-2-1.

Mahdolliset vaihtoehdot ovat:

[0] * Tasapainotettu prioriteetti 1

Kytetään päälle ensimmäisenä, pois päältä viimeisenä.

[1] Tasapainotettu prioriteetti 2

Kytetään päälle, jos prioriteetin 1 pumppuja ei ole käytettävissä. Kytetään pois päältä, ennen prioriteetin 1 pumppuja kytetään pois päältä.

[2] Varapumppu

Kytetään päälle viimeisenä, kytetään pois päältä ensimmäisenä.

27-17 Moottorin käynnistimet**Optio:**

Ei mitään (kontaktorit)

Pehmeäkäynnistimet

Tähti-kolmio-käynnistimet

Toiminto:

Moottorin käynnistimet -kohdassa valitaan verkkovirtatyyppi, jota käynnistimet käyttävät vakionopeuspumpuissa. Kaikkien vakionopeuspumpujen asetuksen on oltava sama. Mahdolliset vaihtoehdot ovat:

27-18 Pyörimisaika käyttämättömille pumppuille**Alue:**

1,0 s* [0,0 s - 99,0 s]

Toiminto:

Käyttämättömien pumppujen pyörintäaika määrää, miten pitkään käyttämättömiä pumppuja pyöritetään. Jos vakionopeuspumppua ei ole pyöritetty viimeisten 72 tunnin aikana, se kytetään päälle taksi ajaksi. Näin pyritään estämään vauriot, joita aiheutuu pumpun olemisesta käyttämättömänä liian pitkään. Pyörimistoiminto voidaan poistaa käytöstä nollaamalla tämän parametrin asetus. Varioitus - Tämän parametrin määrittäminen liian suureksi voi aiheuttaa joihinkin järjestelmiin ylipainetta.

27-19 Nollaa nykyiset käyntitunnit**Optio:**

[0] * Älä nollaa

[1] Kuittaus

Toiminto:

Nollaa nykyiset käyntitunnit -toiminnolla nollataan kaikki nykyiset käyntitunnit. Tätä aikaa käytetään käyntiajan tasapainottamiseen.

6.1.4 Kytkeäalueen asetukset, 27-2*

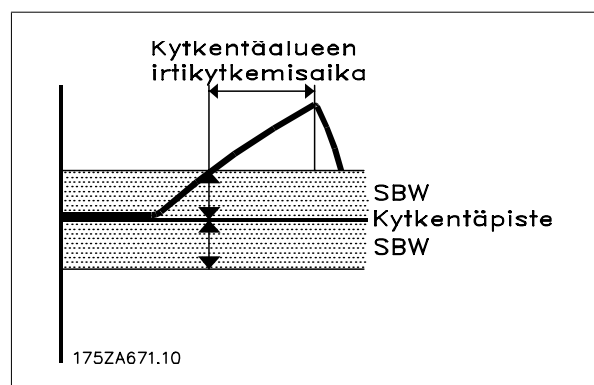
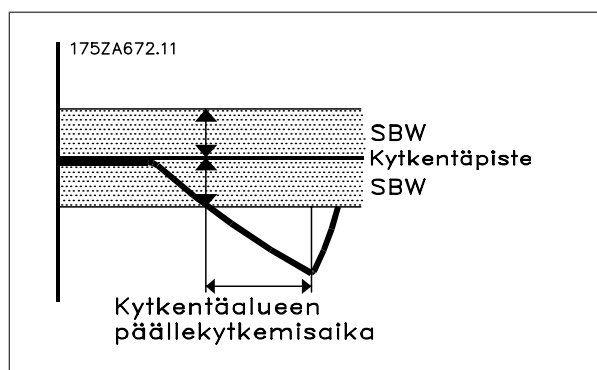
Parametrit, joilla määritetään ohjauksen vaste.

27-20 Normaali toiminta-alue**Alue:**

10%* [1% - P27-21]

Toiminto:

Normaali toiminta-alue on sallittu poikkeama asetuspisteestä, ennen kuin pumppu voidaan lisätä tai poistaa. Järjestelmän on oltava tämän rajan ulkopuolella kohdassa P27-23 (Kytkeä) tai P27-24 (Irtikytkentä) määritetyn ajan, ennen kuin kaskadikäyttö alkaa. Normaali viittaa siihen, että järjestelmä toimii, kun käytettävissä on ainakin yksi vaihtuvanopeuksinen pumppu. Tämä arvo ilmoitetaan prosentteina maksimiohjearvosta (katso lisätietoja *VLT AQUA -taajuusmuuttajan ohjelmointioppaan* P21-12).

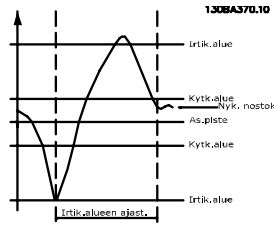


27-21 Ohitusraja**Alue:**

100 % (pois [P27-20 - 100%]
käytöstä)*

Toiminto:

Ohitusraja on sallittu poikkeama asetuspisteestä, ennen kuin pumppu lisätään tai poistetaan välittömästi (esimerkiksi jos tulipalosuojaus on päällä). Normaali toiminta-alue sisältää viiveen, joka rajoittaa järjestelmän reaktiota transienteihin. Tämä saa järjestelmän reagoimaan liian hitaasti suuriin vaatimusten muutoksiin. Ohitusraja saa taajuusmuuttajan reagoimaan välittömästi. Arvo annetaan prosentteina maksimiohjearvosta (P21-12). Ohitustoiminto voidaan poistaa käytöstä asettamalla tämän parametrin arvoksi 100 %.



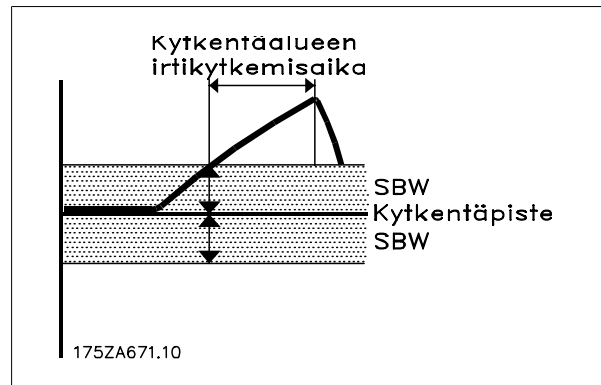
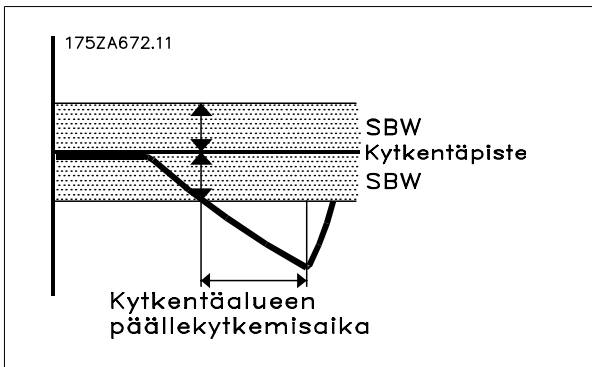
6

27-22 Pelkän vakionopeuden toiminta-alue**Alue:**

P27-20* [P27-20 - P27-21]

Toiminto:

Pelkän vakionopeuden toiminta-alue on sallittu poikkeama asetuspisteestä, ennen kuin pumppu voidaan lisätä tai poistaa, kun toimivia vaihtuvanopeuksisia pumppuja ei ole. Järjestelmän on oltava tämän rajan ulkopuolella parametrissa 27-23 (Kytkeväviive) tai parametrissa 27-24 (Irtikytkentäviive) määritetyn ajan, ennen kuin kaskadikäyttö on mahdollista. Arvo annetaan prosentteina maksimiohjearvosta. Kun vaihtuvanopeuksisia pumppuja ei ole toiminnassa, järjestelmä pyrkii jatkamaan jäljellä olevien vakionopeuspumppujen ohjausta.

**27-23 Kytkeväviive****Alue:**

15 s* [0 - 3000 s]

Toiminto:

Kytkeväviive on aika, joka järjestelmän takaisinkytkennän on oltava toiminta-alueen alapuolella, ennen kuin pumppu voidaan kytkeä päälle. Jos järjestelmä toimii niin, että käytettävissä on ainakin yksi vaihtuvanopeuksinen pumppu, käytetään normaalia toiminta-aluetta (P27-20). Jos vaihtuvanopeuksisia pumppuja ei ole käytettävissä, käytetään pelkän vakionopeuden toiminta-aluetta (P27-22).

27-24 Irtikytkentäviive**Alue:**

15 s* [0 - 3000 s]

Toiminto:

Irtikytkentäviive on aika, jonka verran järjestelmän takaisinkytkennän on pysyttävä toiminta-alueen ulkopuolella, ennen kuin pumppu voidaan kytkeä irti. Jos järjestelmä toimii niin, että käytettävissä on ainakin yksi vaihtuvanopeuksinen pumppu, käytetään normaalia toiminta-aluetta (P27-20). Jos vaihtuvanopeuksisia pumppuja ei ole käytettävissä, käytetään pelkän vakionopeuden toiminta-aluetta (P27-22).

27-25 Ohituksen pitoaika**Alue:**

10 s* [0 - 300 s]

Toiminto:

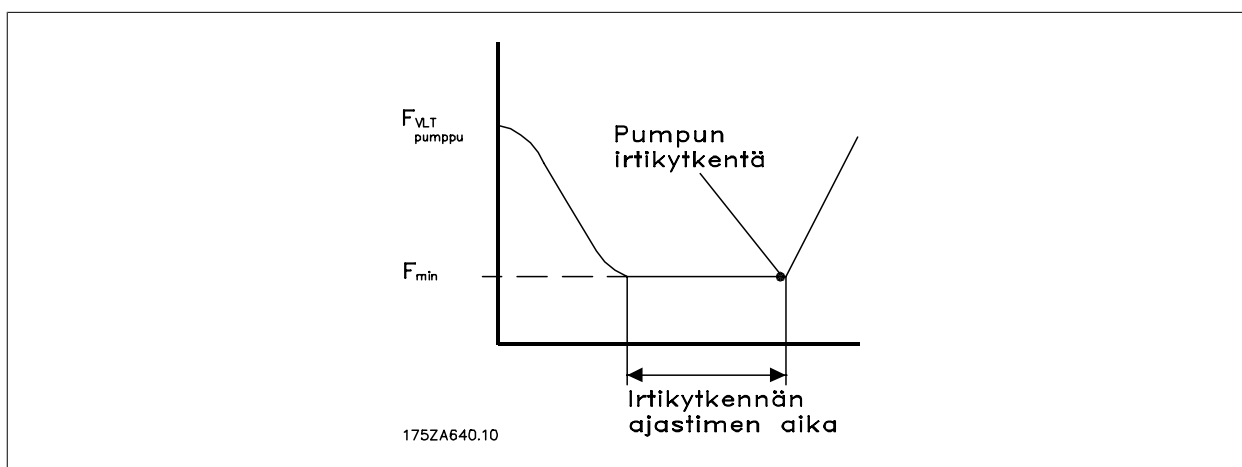
Ohituksen pitoaika on pieni aika, jonka on kuluttava kytkennän tai irtikytkennän jälkeen, ennen kuin kytkentä tai irtikytkentä on mahdollista ohitusrajan (P27-21) ylittymisen vuoksi. Ohituksen pitoaika on suunniteltu niin, että järjestelmä saa tasaantua pumpun päälle- tai irtikytkemisen jälkeen. Jos tämä viive ei ole tarpeeksi pitkä, pumpun päälle- tai irtikytkemisestä johtuvat transientit voivat saada järjestelmän lisäämään tai poistamaan pumpun silloin, kun niin ei pitäisi tehdä.

27-27 Irtikytkentäviive miniminopeudella**Alue:**

15 s* [0 - 300 s]

Toiminto:

Irtikytkentäviive miniminopeudella on aika, joka pääpumpun on käytävä miniminopeudella järjestelmän takaisinkytkennän ollessa yhä normaalin toiminta-alueen sisällä, ennen kuin pumpu kytketään pois päältä energian säästämiseksi. Energiansäästö on toteutettava kytkemällä pumpu pois päältä, jos vaihtuvanopeuksiset pumput toimivat miniminopeudella mutta takaisinkytkentä on yhä alueella. Näissä olosuhteissa pumpu voidaan kytkeä pois päältä siten, että järjestelmä pystyy yhä jatkamaan ohjausta. Käyntiin jäävät pumput toimivat silloin tehokkaammin.



6

6.1.5 Kytkentänopeus, 27-3*

Parametrit, joilla määritetään isännän/seuraajan ohjausvaste.

6.1.6 Autom.vir. kytk.nopeudet, 27-30 (käytössä tulevilla versioilla!)**27-30 Autom.vir. kytk.nopeudet****Optio:**

[0] Pois käytöstä

[1] * Käytössä

Toiminto:

Kun kytkentä- ja irtikytkentänopeudet ovat käytössä, niitä viritetään jatkuvasti automaattisesti käytön aikana. Asetukset optimoidaan hyvän suorituskyvyn ja pienen energiankulutuksen varmistamiseksi. Jos toiminto ei ole käytössä, nopeudet määritetään manuaalisesti.

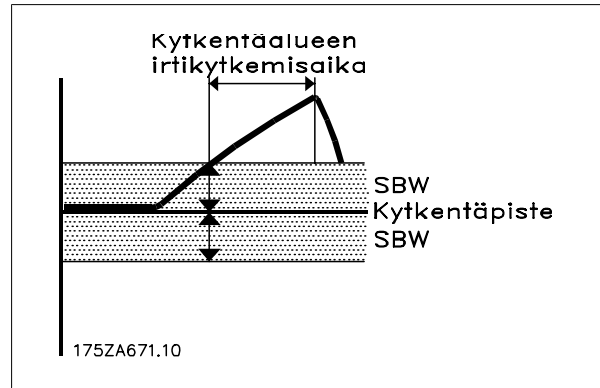
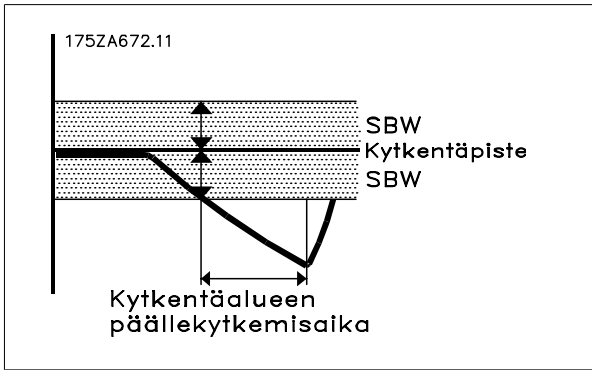
27-31 Kytkentänopeus (RPM)**Alue:**

P4-13* [par. 4-11 – par. 4-13]

Toiminto:

Käytetään, jos valittuna on RPM.

Jos pääpumppu toimii kytkentänopeuden yläpuolella kohdassa Kytkentäviive (par. 27-23) määritetyn ajan ja vaihtuvanopeuksinen pumpu on käytettävissä, se kytketään päälle.



27-32 Kytentänopeus (Hz)

Alue:

par. 4-14* [par. 4-12 – par. 4-14]

Toiminto:

Käytetään, jos valittuna on Hz.

Jos pääpumppu toimii kytentänopeuden yläpuolella kohdassa Kytentäviive (par. 27-23) määritetyn ajan ja vaihtuvanopeuksinen pumppu on käytettävissä, se kytketään päälle.

27-33 Irtikytkentänopeus (RPM)

Alue:

par. 4-11* [par. 4-11 – par. 4-13]

Toiminto:

Jos pääpumppu toimii irtikytkentänopeuden alapuolella kohdassa Irtikytkentäviive (par. 27-24) määritetyn ajan ja käynnissä on useampi kuin yksi vaihtuvanopeuksinen pumppu, vaihtuvanopeuksinen pumppu kytketään irti.

27-34 Irtikytkentänopeus (Hz)

Alue:

par. 4-12* [par. 4-12 – par. 4-14]

Toiminto:

Jos pääpumppu toimii irtikytkentänopeuden alapuolella kohdassa Irtikytkentäviive (par. 27-24) määritetyn ajan ja käynnissä on useampi kuin yksi vaihtuvanopeuksinen pumppu, vaihtuvanopeuksinen pumppu kytketään irti.

6.1.7 Kytentäasetukset, 27-4*

Parametrit, joilla määritetään kytentäsiirtymät.

6.1.8 Autom.vir. kytk.asetukset, 27-40

27-40 Autom.vir. kytk.asetukset

Optio:

[0] Pois käytöstä

[1] * Käytössä

Toiminto:

Kun kytentäkynnys on käytössä, sitä viritetään automaattisesti käytön aikana. Asetukset optimoidaan paineen nousujen ja laskujen estämiseksi kytkennän ja irtikytkennän aikana. Jos toiminto ei ole käytössä, kynnykset voidaan määrittää manuaalisesti.

Kytentä- tai irtikytkentäkynnys.

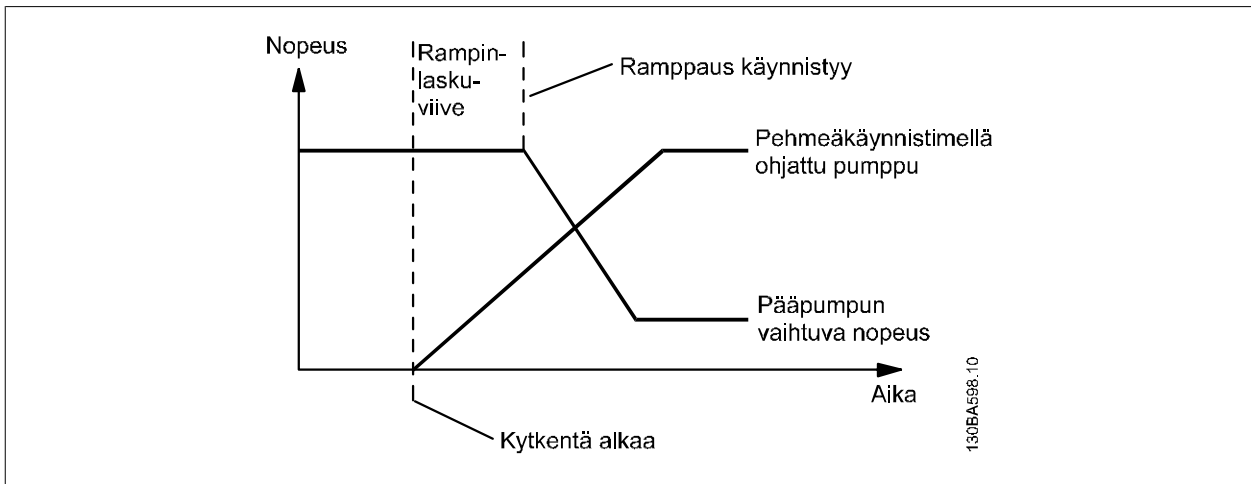
27-41 Rampinlaskuviive

Alue:

10 s* [0 s – 120 s]

Toiminto:

Rampin laskuviive määrää pehmeäkäynnistimellä ohjatun pumpun päällekytkemisen ja taajuusmuuttajalla ohjatun pumpun hidastuksen välisen viiveen. Tätä käytetään vain pehmeäkäynnistimellä ohjatuissa pumpuissa.



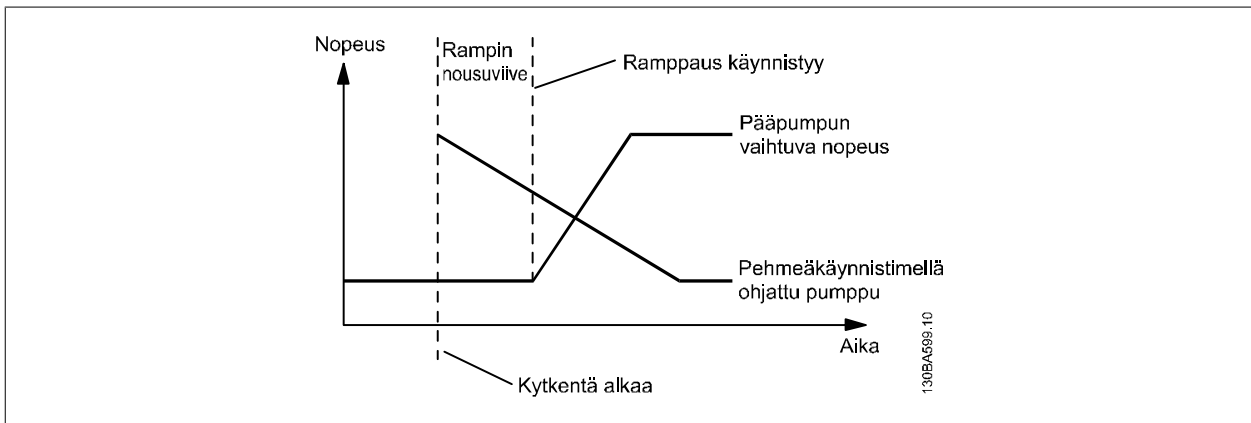
27-42 Rampin nousuviive

Alue:

2 s* [0 s – 12 s]

Toiminto:

Rampin nousuviive asettaa viiveen pehmeäkäynnistimellä ohjatun pumpun pois päältä kytkemisen ja taajuusmuuttajalla ohjattavan pumpun kiihdytyksen välille. Tätä käytetään vain pehmeäkäynnistimellä ohjatuissa pumpeissa.



27-43 KytKentäkynnys

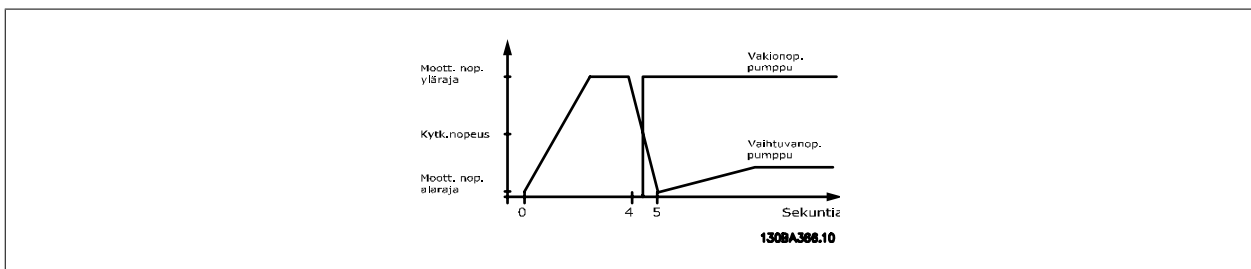
Alue:

90%* [1% – 100%]

Toiminto:

KytKentäkynnys on kytKentärampin nopeus, jolla vakionopeuspumppu tulee kytkeä päälle. Määritetään prosentiosuutena [%] pumpun maksiminopeudesta.

Jos automaattisen virityksen kytKentäasetukset on otettu käyttöön parametrissa 27-40, 27-43 ei näy. Todellisen arvon voi tarkistaa, jos P27-40 on käytössä. Jos P27-40 on poistettu käytöstä, parametrin 27-43 kytKentäkynnystä voi muuttaa manuaalisesti ja uutta arvoa käytetään sitten, jos P27-40 otetaan uudelleen käyttöön.



27-44 Irtikytkentäkynnys**Alue:**

50%* [1% – 100%]

Toiminto:

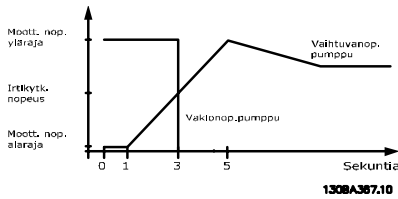
Irtikytkentäkynnys on kytkentärampin nopeus, jolla vakionopeuspumppu tulee kytkeä päälle. Määritetään prosenttiosuutena [%] pumpun maksiminopeudesta.

Jos automaattisen virityksen kytkentäasetukset on otettu käyttöön parametrissa 27-40, 27-44 ei näy. Todellisen arvon voi tarkistaa, jos P27-40 on käytössä. Jos P27-40 on poistettu käytöstä, parametrin 27-44 irtikytkentäkynnystä voi muuttaa manuaalisesti ja uutta arvoa käytetään sitten, jos P27-40 otetaan uudelleen käyttöön.

Kun 27-30 on Käytössä [1], 27-31, 27-32, 27-33 ja 27-34 pidetään ajan tasalla uusien, automaattisesti lasketuin arvoin. Jos parametreja 27-31, 27-32, 27-33 ja 27-34 on muokattu väylästä käsin, uusia arvoja käytetään mutta niiden viritys (muokkaus) tapahtuu edelleen automaattisesti.

Kun 27-34 on Käytössä [1], 27-41, 27-42, 27-43 ja 27-44 pidetään ajan tasalla uusien, automaattisesti lasketuin arvoin. Jos parametreja 27-41, 27-42, 27-43 ja 27-44 on muokattu väylästä käsin, uusia arvoja käytetään mutta niiden viritys (muokkaus) tapahtuu edelleen automaattisesti.

Arvot lasketaan uudelleen ja parametrit päivitetään kytkennän yhteydessä.



6

27-45 Kytkentänopeus (RPM)**Optio:**

Yksiköt: RPM

Toiminto:

Kytkentänopeus on lukemaparametri, joka näyttää todellisen kytkentänopeuden kytkentäkynnyksen pohjalta.

27-46 Kytkentänopeus (Hz)**Optio:**

Yksiköt: Hz

Toiminto:

Kytkentänopeus on lukemaparametri, joka näyttää todellisen kytkentänopeuden kytkentäkynnyksen pohjalta.

27-47 Irtikytkentänopeus (RPM)**Optio:**

Yksiköt: RPM

Toiminto:

Irtikytkentänopeus on lukemaparametri, joka näyttää nykyisen irtikytkentänopeuden, joka perustuu irtikytkentäkynnykseen.

27-48 Irtikytkentänopeus (Hz)**Optio:**

Yksiköt: RPM

Toiminto:

Irtikytkentänopeus on lukemaparametri, joka näyttää nykyisen irtikytkentänopeuden, joka perustuu irtikytkentäkynnykseen.

6.1.9 Vuorotteluasetukset, 27-5*

Vuorottelujen määrittelyparametrit.

27-51 Vuorottelutapahtuma**Optio:****Toiminto:**

Vuorottelutapahtuma mahdollistaa vuorottelun irtikytkennän yhteydessä.

[0] * Ei käyt.

[1] Irtikytkettäessä

27-52 Vuorotteluväli**Alue:**

0 (Poistettu [0 (Poistettu käytöstä) – 10000 m] käytöstä)*

Toiminto:

Vuorotteluväli on käyttäjän määritettävä vuorottelujen välinen aika. Se voidaan poistaa käytöstä asettamalla arvoksi 0. Parametrissa 27-53 näkyy aika, joka on jäljellä ennen seuraavaa vuorottelua.

27-53 Vuorottelun ajastusarvo**Optio:**

Yksiköt: min

Toiminto:

Vuorottelun ajastusarvo on lukemaparametri, joka näyttää jäljellä olevan ajan ennen aikaväliin perustuvaa vuorottelua. Parametrissa 27-52 määritetään aikaväli

27-54 Vuorottelu vuorokaudenaikana**Optio:****Toiminto:**

Vuorottelu vuorokaudenaikana mahdollistaa tietyn vuorokaudenajan valinnan pumppujen vuorottelulle. Aika määritetään parametrissa 27-55. Vuorottelu vuorokaudenaikana edellyttää reaaliaikakellon asettamista.

[0] * Pois käytöstä

[1] Vuorokaudenaika

27-55 Ennalta asetettu vuorottelu aika**Alue:**

1:00* [00:00 – 23:59]

Toiminto:

Ennalta asetettu vuorottelu aika on vuorokaudenaika, jolloin pumppujen vuorottelu tapahtuu. Tämä parametri on käytettävissä vain, jos parametrin 27-54 asetuksena on Vuorokaudenaika.

27-56 Vuorottelu jos kapasiteetti on <**Alue:**

0 % (Ei käytössä) – 100 % (Ei käytössä) – 100 % (Ei käytössä)*

Toiminto:

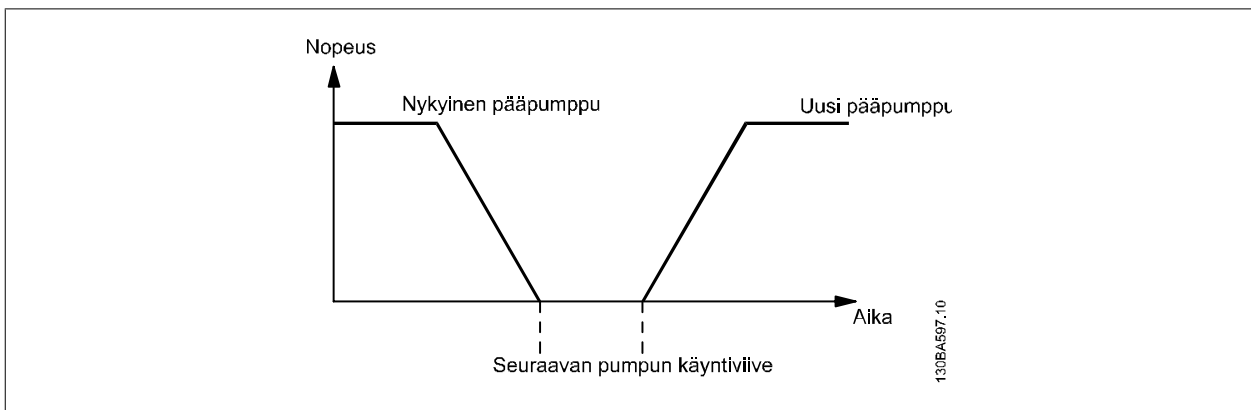
Vuorottelu jos kapasiteetti on < edellyttää, että pääpumppu toimii tämän kapasiteetin alapuolella, ennen kuin aikaan perustuva vuorottelu sallitaan. Tämä toiminto varmistaa, että vuorottelu tapahtuu vain, kun pumppu käy niin pienellä nopeudella, että toiminnan keskeytys ei vaikuta prosessiin. Tämä minimoi vuorotteluista johtuvat häiriöt järjestelmässä. Arvo ilmoitetaan prosentteina pumpun 1 kapasiteetista. Vuorottelu jos kapasiteetti on < -toiminto voidaan poistaa käytöstä asettamalla tämän parametrin arvoksi 0 %.

27-58 Seuraavan pumpun käyttöviive**Alue:**

0,1 s* [0,1 - 5 s]

Toiminto:

Seuraavan pumpun käyttöviive on viive nykyisen pääpumpun pysäyttämisen ja seuraavan pääpumpun käynnistämisen välillä pääpumppuja vuoroteltaessa. Tämä antaa kontaktoreille aikaa kytkeytymiseen, kun molemmat pumput ovat pysähdyksissä.

**6.1.10 Liitännät, 27-7***

Releliitantojen määrittelyparametrit.

27-70 Rele**Optio:**

Vakiorele

Toiminto:

P27-70 on ryhmäparametri, jota käytetään optioreleiden toiminnan asetuksiin. Asennusta optiosta riippuen näkyvät vain käytettävissä olevat releet. Jos laajennettu kaskadiohjaus on asennettu, rele 10-12 näkyy. Jos kehittynyt kaskadiohjaus on asennettu, rele 13-20 näkyy. Jos molemmat optiot on asennettu, näkyvät kaikki releet. Valitse kunkin releen toiminnon asettamiseksi kyseiset releet ja valitse sitten toiminto. Jos toiminto-optio Vakiorele on valittuna, releitä voidaan käyttää yleisreleinä ja haluttu toiminto voidaan määrittää parametrissa P5-4*.

[0]	Taajuusmuuttajan X käyttöönotto	Ota käyttöön seurantataajuusmuuttaja X
-----	---------------------------------	----------------------------------------

	Pumppu K taajuusmuuttajaan N	Kytke pumppu K taajuusmuuttajaan N
--	------------------------------	------------------------------------

	Pumppu K verkkovirtaan	Kytke pumppu K verkkovirtaan
--	------------------------	------------------------------

**Huom**

Jos MCO 102 on asennettu, releoptio MCB 105 voi olla myös käytettävissä kaskadiohjausta varten.

6

6.1.11 Lukemat, 27-9*

Kaskadiohjausoptio lukemaparametrit

27-91 Kaskadiohjarvo

Kaskadiohjarvo on lukemaparametri, joka näyttää seurantataajuusmuuttajien yhteydessä käytettävän ohjetehton. Tämä ohjarvo on käytettävissä, vaikka isäntätaajuusmuuttaja olisi pysähdyksissä. Tämä on nopeus, jolla taajuusmuuttaja toimii tai toimisi, jos se olisi päällä. Se skaalataan prosenttiosuutena *Moottorin nopeuden ylärajasta* (P4-13[RPM] tai P4-14[Hz]).

Yksiköt: %

27-92 Nykyinen % kokonaiskapasiteetista

Nykyinen % kokonaiskapasiteetista on lukemaparametri, joka näyttää järjestelmän toimintapisteen prosentuaalisena kapasiteettina järjestelmän kokonaiskapasiteetista. 100 % tarkoittaa, että kaikki pumput käyvät täydellä nopeudella.

Yksiköt: %

27-93 Kaskadioption tila**Optio:****Toiminto:**

Kaskadioption tila on lukemaparametri, jolla näytetään kaskadijärjestelmän tila.

[0] *	Pois käytöstä	Kaskadioptio ei ole käytössä.
-------	---------------	-------------------------------

	Ei käyt.	Kaskadioptio on kytketty pois käytöstä.
--	----------	-----------------------------------------

	Käy	Kaskadioptio on käynnissä normaalisti.
--	-----	----------------------------------------

	Käy FSBW-alueella	Kaskadioptio käy vakionopeustilassa. Vaihtuvanopeuksisia pumppuja ei ole käytettävissä.
--	-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

	Ryömintä	Järjestelmä käy ryömintänopeudella, joka on määritetty parametrissa 3-11.
--	----------	---------------------------------------------------------------------------

	Avoimessa piirissä	Järjestelmän asetuksena on avoin piiri.
--	--------------------	-----------------------------------------

	Lukittu.	Järjestelmä on lukittu nykyiseen tilaan. Muutoksia ei tapahdu.
--	----------	----------------------------------------------------------------

	Hätätila	Järjestelmä on pysäytetty rullauksen, turvalukituksen, laukaisun ja lukituksen tai turvallisen pysäytyksen vuoksi.
--	----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Hälytys	Järjestelmä toimii hälytystilassa.
--	---------	------------------------------------

	KytKentä	KytKentätoiminto on käynnissä.
--	----------	--------------------------------

	Irtikytkentä	Irtikytkentätoiminto on käynnissä.
--	--------------	------------------------------------

	Vuorottelu	Vuorottelutoiminto on käynnissä.
--	------------	----------------------------------

	Pääpumppua ei ole määritetty	Pääpumppua ei ole valittu.
--	------------------------------	----------------------------

7.1.1 Kaskadihjausoptio 27-**

Par. No. #	Parameter description	Default value	4-set-up	FC 302 only	Change during operation	Conversion index	Type
27-0* Control & Status							
27-01	Pump Status	[0] Ready	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-02	Manual Pump Control	[0] No Operation	2 set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-03	Current Runtime Hours	0 h	All set-ups		TRUE	74	Ujnt32
27-04	Pump Total Lifetime Hours	0 h	All set-ups		TRUE	74	Ujnt32
27-1* Configuration							
27-10	Cascade Controller	[0] Disabled	2 set-ups		FALSE	-	Ujnt8
27-11	Number Of Drives	1 N/A	2 set-ups		FALSE	0	Ujnt8
27-12	Number Of Pumps	ExpressionLimit	2 set-ups		FALSE	0	Ujnt8
27-14	Pump Capacity	100 %	2 set-ups		FALSE	0	Ujnt16
27-16	Runtime Balancing	[0] Balanced Priority 1	2 set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-17	Motor Starters	[0] Direct Online	2 set-ups		FALSE	-	Ujnt8
27-18	Spin Time for Unused Pumps	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	0	Ujnt16
27-19	Reset Current Runtime Hours	[0] Alä nollaa	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-2* Bandwidth Settings							
27-20	Normal Operating Range	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	0	Ujnt8
27-21	Override Limit	100 %	All set-ups		TRUE	0	Ujnt8
27-22	Fixed Speed Only Operating Range	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	0	Ujnt8
27-23	Staging Delay	15 s	All set-ups		TRUE	0	Ujnt16
27-24	Destaging Delay	15 s	All set-ups		TRUE	0	Ujnt16
27-25	Override Hold Time	10 s	All set-ups		TRUE	0	Ujnt16
27-27	Min Speed Destage Delay	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	0	Ujnt16
27-3* Staging Speed							
27-30	Autom.vir. kytk.nopeudet	[1] Käytössä	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-31	Stage On Speed [RPM]	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	67	Ujnt16
27-32	Stage On Speed [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-1	Ujnt16
27-33	Stage Off Speed [RPM]	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	67	Ujnt16
27-34	Stage Off Speed [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-1	Ujnt16
27-4* Staging Settings							
27-40	Autom.vir. kytk.asetukset	[0] Pois käyt.	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-41	Ramp Down Delay	10.0 s	All set-ups		TRUE	-1	Ujnt16
27-42	Ramp Up Delay	2.0 s	All set-ups		TRUE	-1	Ujnt16
27-43	Staging Threshold	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	0	Ujnt8
27-44	Destaging Threshold	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	0	Ujnt8
27-45	Staging Speed [RPM]	0 RPM	All set-ups		TRUE	67	Ujnt16
27-46	Staging Speed [Hz]	0.0 Hz	All set-ups		TRUE	-1	Ujnt16
27-47	Destaging Speed [RPM]	0 RPM	All set-ups		TRUE	67	Ujnt16
27-48	Destaging Speed [Hz]	0.0 Hz	All set-ups		TRUE	-1	Ujnt16
27-5* Alternate Settings							
27-50	Automatic Alternation	[0] Pois käyt.	All set-ups		FALSE	-	Ujnt8
27-51	Alternation Event	null	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-52	Alternation Time Interval	0 min	All set-ups		TRUE	70	Ujnt16
27-53	Alternation Timer Value	0 min	All set-ups		TRUE	70	Ujnt16
27-54	Alternation At Time of Day	[0] Pois käyt.	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-55	Alternation Predefined Time	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	0	TimeOfDay-
27-56	Alternate Capacity is <	0 %	All set-ups		TRUE	0	WoDate
27-58	Run Next Pump Delay	0.1 s	All set-ups		TRUE	-1	Ujnt16

7

Par. No. #	Parameter description	Default value	4-set-up	FC 302 only	Change during operation	Conversion index	Type
27-6* Digit. tulot							
27-60	Liiitin X66/1 digitaalitulo	[0] Ei toimintoa	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-61	Liiitin X66/3 digitaalitulo	[0] Ei toimintoa	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-62	Liiitin X66/5 digitaalitulo	[0] Ei toimintoa	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-63	Liiitin X66/7 digitaalitulo	[0] Ei toimintoa	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-64	Liiitin X66/9 digitaalitulo	[0] Ei toimintoa	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-65	Liiitin X66/11 digitaalitulo	[0] Ei toimintoa	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-66	Liiitin X66/13 digitaalitulo	[0] Ei toimintoa	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-7* Connections							
27-70	Relay	[0] Standard Relay	2 set-ups		FALSE	-	Ujnt8
27-9* Readouts							
27-91	Cascade Reference	0.0 %	All set-ups		TRUE	-1	Int16
27-92	% Of Total Capacity	0 %	All set-ups		TRUE	0	Ujnt16
27-93	Cascade Option Status	[0] Disabled	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-94	Cascade System Status	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	VisStr[25]

8 Liite A - Isäntä-/seuraajasovelluksia koskeva huomautus

8.1.1 Isäntä/seuraaja-käyttö

Sovelluksen kuvaus

Esimerkkinä käytetyssä järjestelmässä on 4 samankokoista pumppua vedenjakelujärjestelmässä. Ne on kaikki kytketty Danfoss VLT® AQUA Drive -taajuusmuuttajaan. Paineensiirintä 4-20 mA:n analogisella lähtömuodolla käytetään takaisinkytkentänä, ja se kytketään taajuusmuuttajaan, jonka nimenä on 'isäntätaajuusmuuttaja'. Isäntätaajuusmuuttaja sisältää myös *VLT® laajennetun kaskadiohjausoptio MCB-101*. Järjestelmän tarkoituksena on pitää järjestelmän paine tasaisena.

Syitä 'isäntä/seuraaja'-kokoonpanon käyttämiseen normaalin kaskadiohjauksen sijaan voisivat olla:

- Vanhassa ja heikossa putkistossa, missä valtavat painepiikit voivat johtaa vuotoon, 'isäntä-/seuraajakokoonpanon' suuri suorituskyky voi olla todellinen etu.
- Vakiopainevesijärjestelmissä pumppujen käyttö on energiatehokkainta isäntä-/seuraajakäytöllä.
- Järjestelmissä, joissa virtaus vaihtelee suuresti, nopeasti reagoivat isäntä-/seuraajatila säilyttää turvallisesti ja nopeasti vakiopaineen.
- Erittäin helppo asennus - ulkoisia laitteita ei tarvita. Taajuusmuuttajat voidaan toimittaa IP55- tai jopa IP66-kotelossa, mikä tarkoittaa, että paneeleita ei tarvita, sulakkeita lukuun ottamatta.

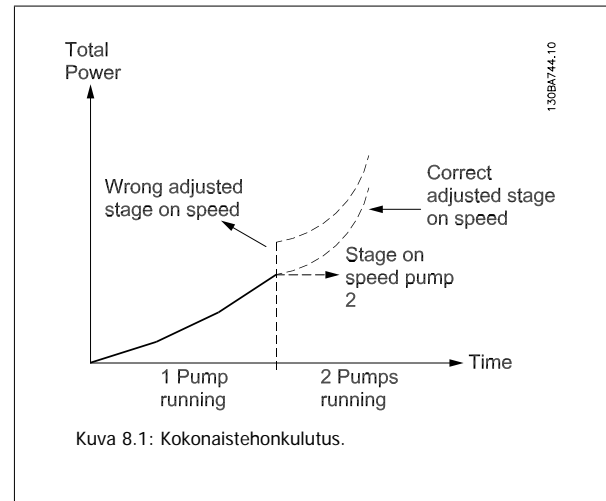
Mielessä pidettäviä asioita

Perinteiseen kaskadiohjaukseen verrattuna käyvien pumppujen määrää ohjataan nopeuden eikä takaisinkytkennän mukaan. Suurimman energiansäästön saavuttamiseksi kytkentä- ja irtikytkentä on asetettava oikein järjestelmän mukaan. Jotta ymmärtäisit periaatteen paremmin, katso kuvaa 1.

Kytkeä- ja irtikytkentänopeuden määrittää käyttäjä kullekin vaiheelle.

Oikea nopeus riippuu sovelluksesta ja järjestelmästä. Jos VLT® AQUA :n ohjelmistoversio on uudempi kuin 1.1, taajuusmuuttaja virittää nopeuden automaattisesti. Oikeat asetukset voi määrittää myös käyttämällä Danfossin PC-ohjelmistoa nimeltä MUSEC, jonka voi ladata kotisivuiltamme osoitteesta www.danfoss.com

Aluksi useimmissa sovelluksissa voi käyttää taulukon 1.1 mukaisia asetuksia.

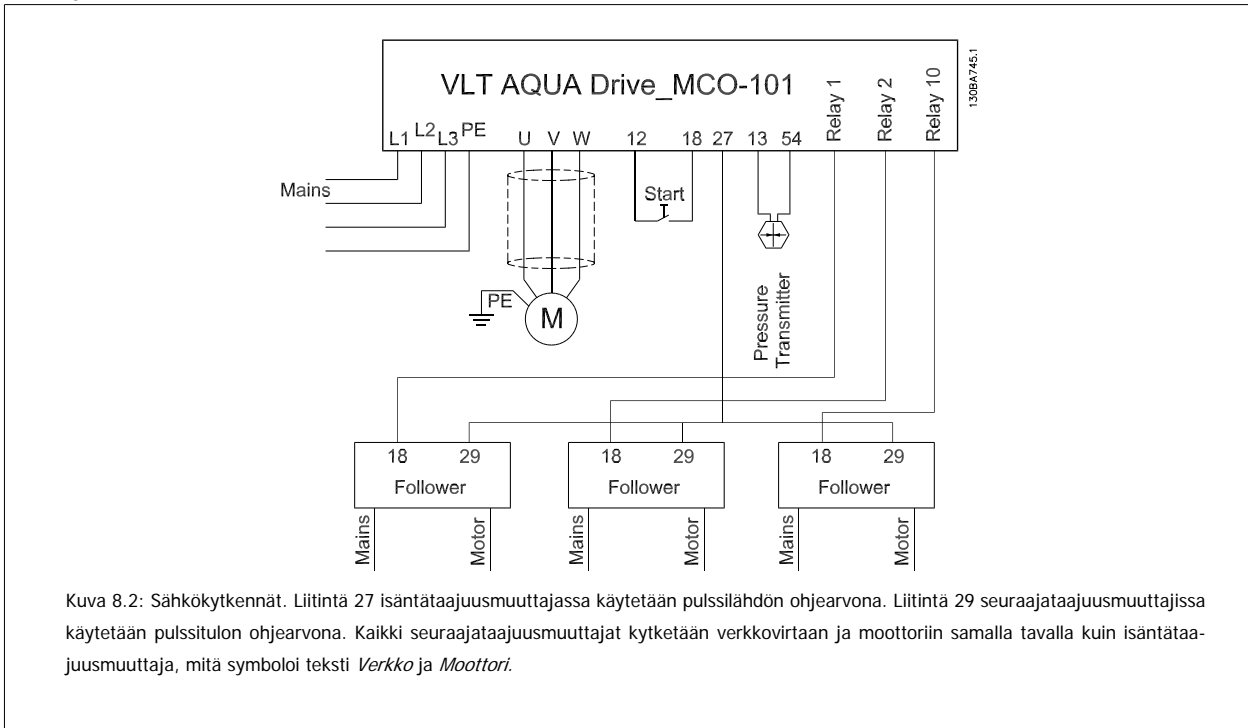


Kuva 8.1: Kokonaistehonkulutus.

	Kytkeänopeus [Hz] (par. 27-31)	Irtikytkentänopeus [Hz] (par. 27-33)
Vaihe 1	40	Miniminopeus
Vaihe 2	42	36
Vaihe 3	45	38
Vaihe 4	47	40

Taulukko 8.1: Esimerkki kytkennän ja irtikytkennän nopeudesta

Sähkökytkennät



8

Huom

Esimerkissä oletetaan, että paineensiirtimellä, jota käytetään takaisinkytkentäanturina, on painealue 0-10 bar.

Parametriasetukset:

Näytön asetukset - isäntätaajuusmuuttaja:

Näytön rivi 1.1 pieni	0-20	Ohjearvo [1601]
Näytön rivi 1.2 pieni	0-21	Tak.kytk. [1652]
Näytön rivi 1.3 pieni	0-22	Moottorin virta [1614]
Näytön rivi 2 suuri	0-23	Taajuus [1613]
Näytön rivi 3 suuri	0-24	Kaskadiohjearvo [2791]

Näytön asetukset - seurantataajuusmuuttajat:

Näytön rivi 1.1 Pieni	0-20	Ulkoinen ohjearvo [1650]
Näytön rivi 3 suuri	0-24	Taajuus [1613]



Huom

Huomaa: analogisen tulon muoto määritetään käyttämällä katkaisinta S201 paikallisohjauspaneelin alapuolella.

Perusasetukset sekä isäntä- että seuraajataajuusmuuttajiin:

Parametrit:		
Nopeusyksikön vaihtaminen RPM:stä hertzeihin		0-02
Moottorin nimellisteho		1-20 / par. 1-21 (kW / hv)
Moottorin nimellisjännite		1-22
Moottorin virta		1-24
Moottorin nimellisaika		1-25
Moott. pyör. tarkistus		1-28
Ota käyttöön automaattinen moottorin sovitin		1-29

Rampin nousuaika	3-41	(5 sek.* Riippuu koosta) Oltava sama sekä isäntä- että seuraajataajuusmuuttajissa!
Hidastusaika	3-42	(5 sek.* Riippuu koosta) Oltava sama sekä isäntä- että seuraajataajuusmuuttajissa!
Moott. nopeuden alaraja [Hz]	4-12	(30 Hz)
Moott. nopeuden yläaraja [Hz]	4-14	(50 Hz) Oltava sama isäntä- ja seuraajataajuusmuuttajissa!

Asetukset vain isäntätaajuusmuuttajalle

- Käytä "Suljetun piirin" ohjattua toimintoa kohdassa "Quick Menu_Funtion Setup" määrittääksesi helposti takaisinkytkentäasetukset ja PID-säätimen.
- Määritä isäntätaajuusmuuttajan kokoonpano par. 27-**

Ota käyttöön isäntä/seuraaja	27-10	
Määritä taajuusmuuttajien määrä	27-11	
Aseta kytkentänopeus taulukon 1 mukaan	27-3*	
Konfiguroi rele 19	27-70	Taaj.muutt. 2 käyttöönotto
Konfiguroi rele 2	27-70	Taaj.muutt. 3 käyttöönotto
Konfiguroi rele 10	27-70	Taaj.muutt. 4 käyttöönotto
Minimiohjarvo	3-02	0 [bar]
Maksimiohjarvo	3-03	10 [bar]
Liittimen 27 tila	5-01	Teho [1]
Liitin 27, digitaalinen lähtö	5-30	Pulssilähtö [55]
Liitin 27, pulssilähtömuuttaja	5-60	Kaskadihjarvo [116]
Pulssilähdön maksimitaajuus #27	5-62	5000 [Hz]

Vain seuraajataajuusmuuttajien asetukset

Aseta ohjarvo 1 Lähde	3-15	Pulssitulo 29 [7]
Aseta liitin 29 Digitaalitulo	5-13	Pulssitulo [32]
Aseta liitin 29 Alhainen taajuus	5-50	0 [Hz]
Aseta liitin 29 suuri taajuus	5-51	5000 [Hz]

Käyttö

Kun järjestelmä on asetettu käyttöön isäntätaajuusmuuttaja suorittaa automaattisesti "ajan tasapainotuksen" kaikissa taajuusmuuttajissa, jotka ovat käynnissä tarpeellisella pumppumäärällä tarpeesta riippuen. Jos käyttäjä haluaa, jostain syystä asettaa mieluisimmat moottorit järjestykseen, pumput voi asettaa mieluisuusjärjestykseen parametrissa 27-16 käyttäen kolmea eri tasoa. (prioriteetti 1, prioriteetti 2 ja varapumppu). Pumppuja, joiden prioriteetti on 2, kytketään päälle vain, jos prioriteetin 1 pumppuja ei ole saatavana.

Kytkeä-/irtikytkentänopeutta voi olla syytä hienosäätää energiankulutuksen optimoimiseksi.

Hakemisto

A

Analogisella Lähtömuodolla	39
Analogisen Tulon	40
Asettaa Mieluisuusjärjestykseen	41
Asetukset Vain Isäntätaajuusmuuttajalle	41
Autom.vir. Kyt.asetukset, 27-40	32
Autom.vir. Kyt.nopeudet, 27-30 (käytössä Tulevissa Versioissa!)	31
Avoimen Piiirin Tilassa	6

E

Energiankulutuksen Optimoimiseksi	41
Energiansäästön	39
Erikokoisten Pumppujen Konfigurointi	15
Eriolaisten Pumppujen Konfiguraatio	14, 17

H

Heikossa Putkistossa	39
Helppo Asennus	39

I

Ilmaisen Ohjelman	21
Ip55- Tai Jopa Ip66	39
Irtikytkentä	20, 26
Irtikytkentäkynnys, 27-44	33
Irtikytkentänopeus (hz), 27-34	32
Irtikytkentänopeus (rpm), 27-33	32
Irtikytkentänopeus (rpm), 27-47	34
[Irtikytkentänopeus Hz]	39
Irtikytkentäviive Miniminopeudella, 27-27	31
Irtikytkentäviive, 27-24	30
Isäntä/seuraaaja-käyttö	39
Isäntä-seuraaajapumppukonfiguraatio	13
Isäntätaajuusmuuttaja	39
Isäntätaajuusmuuttajaan	6
Isäntätaajuusmuuttajan	19

J

Järjestelmän Konfigurointi	19
Johdanto	11

K

Kaskadiohjauksen Ominaisuudet	23
Kaskadiohjaus	6
Kaskadiohjausoptio	37
Kaskadiohjausoptio, 27-**	27
Kaskadiparametrien Määrittäminen	19
Kaskadisäädin, 27-10	28
Katkaisinta S201	40
Käyntiajan Tasapainottaminen	19
Käyntiajan Tasapainottaminen	17, 24
Käyntiajan Tasapainottaminen, 27-16	28
Käyttämättömien Pumppujen Pyörimisaika	19
Käyttöajan Tunnit	24
Konfiguraatio, 27-1*	28
Kriittiset Järjestelmät	26
Kytkenän Ja Irtikytkennän	39
Kytkenä	20, 26
Kytkenä / Irtikytkentä	25
Kytkenä- Ja Irtikytkentänopeuden	39
Kytkenä- Ja Irtikytkentäpäätökset	13
Kytkenäalueen Asetukset, 27-2*	29
Kytkenäasetukset, 27-4*	32

KytKentäkynnys, 27-43	33
KytKentänopeus (hz), 27-32	32
KytKentänopeus (hz), 27-46	34
KytKentänopeus (rpm), 27-31	31
KytKentänopeus (rpm), 27-45	34
[KytKentänopeus Hz]	39
KytKentänopeus, 27-3*	31
KytKentäviive, 27-23	30

L

Laajennettu Kaskadiohjaus	5
Laajennettu Kaskadiohjaus Mco 101 Ja Kehittynyt Kaskadiohjaus Mco 102	5
Liittintä 27	40
Liittintä 29	40

M

Maavuotovirta	3
Manuaalinen Pumpun Ohjaus	23
Manuaalinen Pumpun Ohjaus, 27-02	27
Mco 101:n Ja Mco 102:n Esittely	5
Monyksikköjen Vaihehyötysuhteen Laskimen (multiple Unit Staging Efficiency Calculator, Musec	21
Moottorin Käynnistimet, 27-17	28
Musec	21, 39

N

Näytön Asetukset - Isäntätaajuusmuuttaja	40
Näytön Asetukset - Seurantataajuusmuuttajat	40
Nollaa Nykyiset Käyntitunnit, 27-19	29
Nopeuden Eikä Takaisinkytkennän Mukaan	39
Normaali Toiminta-alue, 27-20	29
Nykyiset Käyntitunnit, 27-03	27

O

Ohita KytKentä / Irtikytkentä	26
Ohituksen Pitoaika, 27-25	30
Ohitusraja 27-21	30
Ohitusraja, 27-21	29
Ohitusrajan	26
Ohjaus Ja Tila, 27-0*	27
Ohjelmistoversio	39
Ohjelmistoversio	3

P

Pääpumppu	25, 26
Pääpumppun	25
Paineensiirtimellä	40
Painevaihteluja	13
Parametriasetukset	40
Pehmeäkäynnistimet	18
Pelkän Vakionopeuden Toiminta-alue, 27-22	30
Perusasetukset	40
Peruskaskadiohjauksen Laajennus	11
Peruskaskadiohjaus	6
Pid-säätimen	20
Pumppujen Määrä, 27-12	28
Pumpun Kapasiteetti	19
Pumpun Kapasiteetti, 27-14	28
Pumpun Kokonaiskäyttöikä Tunteina, 27-04	27
Pumpun Pyöriminen	24
Pumpun Tila, 27-01	27
Pyörimisaika 27-18	29
Pyörinta aika	24

R

Rampin Laskuviive, 27-41	32
Rampinnousuviive, 27-42	33
Rele, 27-70	35

S

Sähkökytkennät	40
Sekapumppujen Valinta	19
Seuraajataajuusmuuttajille	19
Seurantataajuusmuuttaja	6
Suljetun Piirin Ohjaus	20

T

Taajuusmuuttajakoonpanoja	11
Taajuusmuuttajien Määrä	19
Taajuusmuuttajien Määrä, 27-11	28
Takaisinkytkentäanturilla	20
Takaisinkytkentäanturina	40
Takaisinkytkentäpaine	25
Takaisinkytkentäpaineen	14
Tuettu Konfiguraatio	11

U

Useiden Taajuusmuuttajien Lisäkonfigurointi	19
Useita Taajuusmuuttajia	25

V

Vaihtuvanopeuksien Pumppujen Kytkeminen/irtikytkeminen Taajuusmuuttajan Nopeuden Mukaan	20
Vaihtuvanopeuksiset Pumput	6
Vain Seuraajataajuusmuuttajien Asetukset	41
Vakionopeudella	26
Vakionopeuspumppu	6
Vakionopeuspumppujen Kytkeä/irtikytkä Painetakaisinkytkennän Perusteella	21
Vakionopeuspumppukonfiguraatio	12, 13
Vakiopaineen	39
Vakiopainevesijärjestelmissä	39
Vlt® Laajennetun Kaskadiohjausoption Mcb-101	39

Y

Yksi Taajuusmuuttaja	25
Yleinen Kuvaus	6