

Sisällysluettelo

1. Turvallisuus ja varotoimenpiteet	3
Turvaohjeet	3
Vältä tahatonta käynnistystä	3
Yleinen varoitus	4
2. Johdanto	5
Yleinen kuvaus	5
3. Tuettu konfiguraatio	9
Johdanto	9
Vakionopeuspumppukonfiguraatio	9
Pää-seurantapumppukonfiguraatio	10
Eriolaisten pumppujen konfiguraatio	10
Erikokoisten pumppujen konfigurointi	11
Eriolaisten pumppujen konfiguraatio vuorottelulla	12
Pehmeäkäynnistimet	14
4. Järjestelmän konfigurointi	15
Johdanto	15
Laitekokoonpanon määrittely	15
Useiden taajuusmuuttajien lisäkonfigurointi	15
Suljetun piirin ohjaus	16
Vaihtuvanopeuksien pumppujen kytkeminen/irtikytkeminen taajuusmuuttajan nopeuden mukaan	16
Vakionopeuspumppujen kytkentä ja irtikytkentä painetakaisinkytkennän perusteella	17
5. Laajennetun kaskadiohjauksen käyttö	19
Johdanto	19
6. Kaskadiohjauksen ominaisuudet	21
Pumpun tila ja ohjaus	21
Manuaalinen pumpun ohjaus	21
Käyntiajan tasapainottaminen	22
Pumpun pyöriminen käyttämättömille pumpuille	22
Koko käyttöiän tunnit	23
Pääpumpun vuorottelu	23
KytKentä / irtikytkentä yhdistelmäpumppukokoonpanoissa	23
Ohita kytKentä / irtikytkentä	24
Irtikytkentä miniminopeudella	24
Käyttö vain vakionopeudella	24

7. Ohjelmointi	27
Laajennetun kaskadiohjauksen parametrit	27
Kaskadiohjausoptio, 27-**	27
Ohjaus ja tila, 27-0*	27
Konfiguraatio, 27-1*	28
Kytkeäalueen asetukset, 27-2*	30
Kytkeänopeus, 27-3*	33
Kytkeäasetukset, 27-4*	34
Vuorotteluasetukset, 27-5*	36
Liitännät, 27-7*	37
27-9* Lukemat	38
Hakemisto	43

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

- Varmista, että taajuusmuuttaja maadoitetaan asianmukaisesti.
- Älä irrota verkkovirtakytkentöjä, moottorin kytkentöjä tai muita virtakytkentöjä, kun taajuusmuuttaja on kytkettyinä virtaan.
- Suojaa käyttäjät syöttöjännitteeltä.
- Suojaa moottori ylikuormitukselta kansallisten ja paikallisten määräysten mukaisesti.
- Maavuotovirta ylittää 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 komennoilla, väyläkomennoilla, ohjearvoilla tai paikallishjauspaneelin avulla.

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

Laajennettu kaskadiohjausoptio
VLT AQUA Drive FC 200 -taajuusmuuttajalle

Käyttöopas
 Ohjelmistoversio: 01.00





Tämä käyttöopas koskee kaikkia laajennettuja kaskadiohjausoptioita, joiden ohjelmistoversio on 01.00.

Tässä käyttöohjeessa käytetään symboleita, jotka kiinnittävät huomion tärkeisiin seikkoihin.

1

Oppaassa käytetään seuraavia symboleja:



Yleinen varoitus.



Huom

Merkitsee jotakin lukijan huomioitavaa seikkaa.



Merkitsee suurjännitteen varoitusta.

1.1.4. Yleinen varoitus



Varoitus:

Sähköisten osien koskettaminen voi olla hengenvaarallista myös laitteen virransyötön katkaisun jälkeen.

Varmista myös, että muut jännitelähteet (välipiirin tasajännitteen linkitys) on kytketty irti, kuten myös moottorin liitäntä kineettiseen varmistukseen.

Ennen kuin kosketat VLT AQUA Drive FC 200:n mahdollisesti jännitteisiä osia, odota vähintään seuraavasti:

200 - 240 V, 0,25 - 3,7 kW: odota vähintään 4 minuuttia.

200 - 240 V, 5,5 - 45 kW: odota vähintään 15 minuuttia.

380 - 480 V, 0,37 - 7,5 kW: odota vähintään 4 minuuttia.

380 - 480 V, 11 - 90 kW, odota vähintään 15 minuuttia.

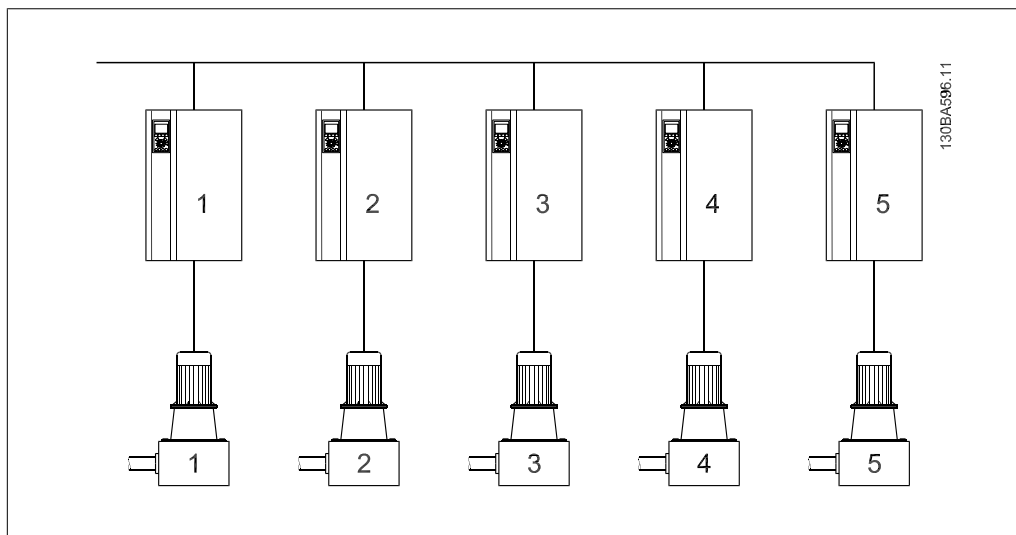
Lyhyempi odotusaika on sallittu vain, jos siitä mainitaan kyseisen laitteen tyyppikilvessä.

2. Johdanto

2

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

Laajennettua 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.



Laajennettu kaskadiohjaus on lisävarusteena saatava laitteisto- ja ohjelmistokomponentti, joka voidaan lisätä VLT AQUA -taajuusmuuttajaan. Se koostuu 3 releitä sisältävästä optiokortista, joka on asennettu taajuusmuuttajan B-option paikalle. Kun optio on asennettu, laajennetun kaskadiohjauksen toimintojen tukemiseen tarvittavia parametreja pääsee käyttämään ohjauspaneelin avulla parametriryhmällä 27-**. Laajennettu kaskadiohjaus tarjoaa enemmän toimintoja kuin peruskaskadiohjaus. Sitä voidaan käyttää 3 releellä varustetun peruskaskadiohjauksen laajentamiseen.

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

2.1.1. Yleinen kuvaus

Laajennettu kaskadiohjaus toimii yksittäiseltä VLT AQUA -taajuusmuuttajalta käsin laajennettu kaskadiohjaus -optiokortti asennettuna. Tästä taajuusmuuttajasta käytetään nimitystä päätaajuusmuuttaja. Se ohjaa joukkoa pumppuja, joista kutakin ohjataan Danfoss VLT -taajuusmuuttajalla tai jotka on kytketty suoraan verkkovirtaan kontaktorilla tai pehmeäkynnistimellä.

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

Jokaisesta verkkovirtaan kontaktorilla tai pehmeäkäynnistimellä kytketystä lisäpumpusta käytetään nimitystä vakionopeuspumppu.

Kaikkia pumppuja, sekä vaihtuva- että vakionopeuksisia, ohjataan päätaajuusmuuttajaan sijoitetulla releellä. VLT AQUA -taajuusmuuttajassa laajennettu kaskadiohjaus -optiokortilla varustettuna on pumppujen ohjaukseen käytettävissä viisi relettä. Taajuusmuuttajassa on vakiona 2 relettä ja lisäksi optiokortilla MCO 101 3 relettä.

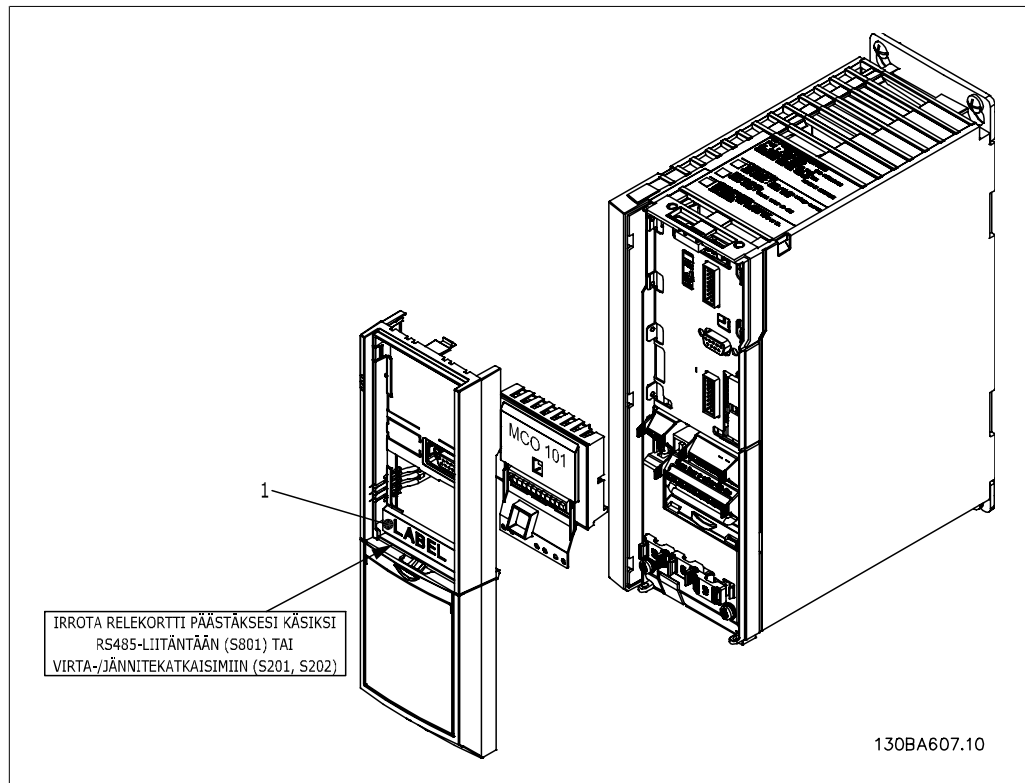
Laajennetulla kaskadiohjauksella voidaan ohjata vaihtuvanopeuksisista ja vakionopeuspumpuista koostuvaa yhdistelmää. Mahdolliset konfiguraatiot kuvataan tarkemmin seuraavassa jaksossa. Kuvauksen helpottamiseksi tämän käyttöohjeen sisällä kaskadiohjauksella käytettävien pumppuryhmien vaihtelevan tehon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

2.1.2. Laajennettu kaskadiohjaus MCO 101

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

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



Varoitus kaksinkertaisesta syötöstä



Huom

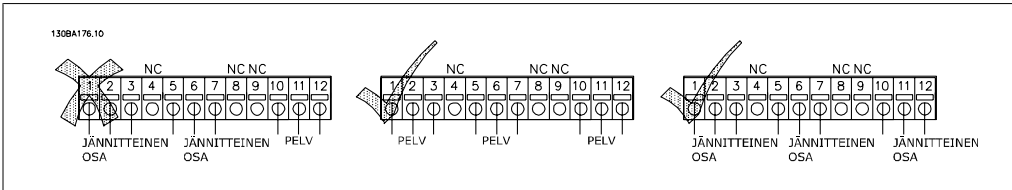
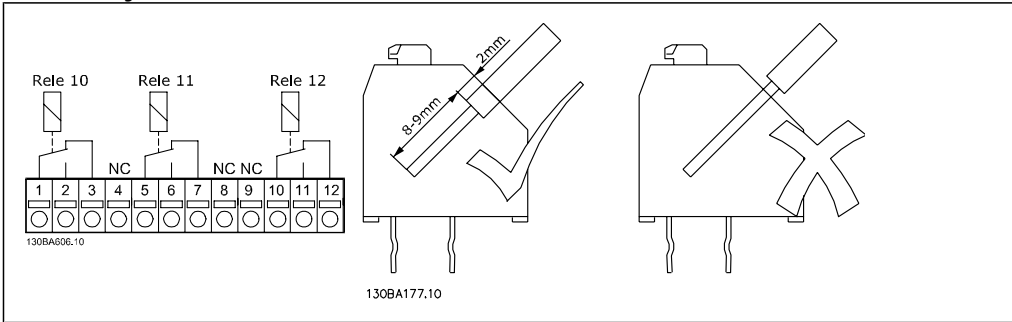
Tarra TÄYTYY kiinnittää paikallisohjauspaneelin runkoon kuten kuvassa (UL-hyväksytty).

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.

2

Liitinten kytkentä



Pienijännitteisiä osia ja PELV-järjestelmiä ei saa yhdistää.

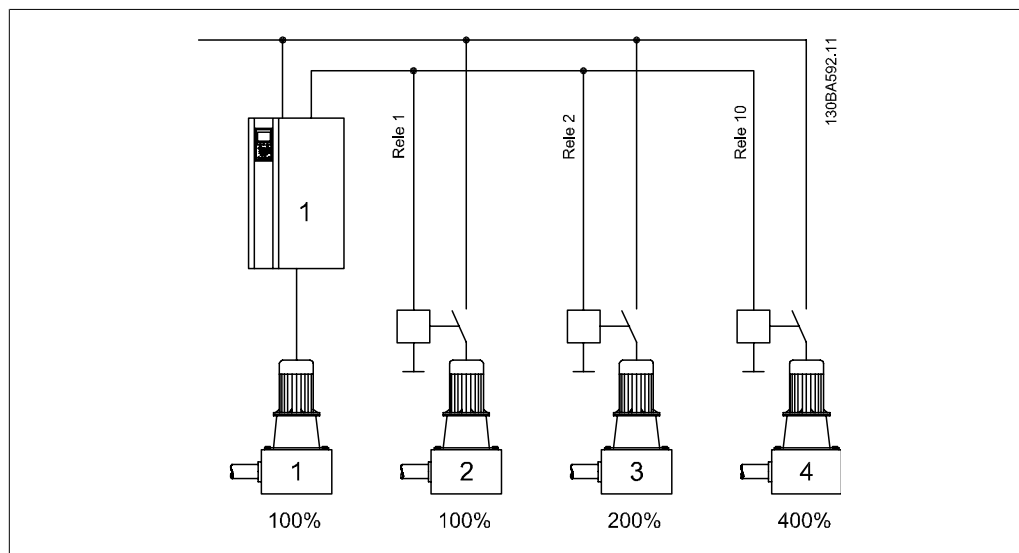
3. Tuettu konfiguraatio

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 laajennetun kaskadiohjauksen optiokortin on oltava asennettuna. Lisäksi kokoonpanoon on kuuluttava yhdestä viiteen lisäpumppua, joista kukin on kytketty joko Danfoss VLT -taajuusmuuttajaan tai verkkovirtaan kontaktorin tai pehmeäkäynnistimen avulla.

3.1.2. Vakionopeuspumppukonfiguraatio

Tässä konfiguraatiossa yksi taajuusmuuttaja ohjaa yhtä vaihtuvanopeuksista pumppua ja enintään 5 vakionopeuspumppua. Vakionopeuspumput kytketään päälle ja pois tarpeen mukaan kontaktorien avulla suoraan online-tilassa. Taajuusmuuttajaan kytketty yksittäinen pumppu tarjoaa hienomman vaiheiden välillä tarvittavan ohjaustason.



Kuva 3.1: Esimerkki

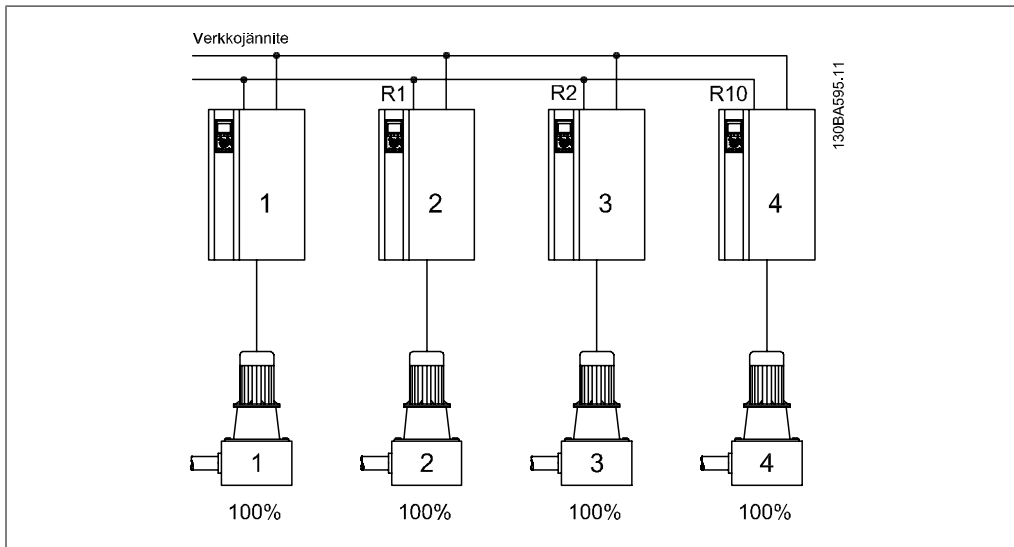
Tämän konfiguraation relevalinnat ryhmässä 27-7* "Liitännät" ovat seuraavat:

- 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 kytkennän/irtikytkennän siirtymien aikana, eikä se välttämättä hyödynnä energiaa yhtä tehokkaasti kuin pää- ja seurantapumpuista koostuvat konfiguraatiot.

3.1.3. Pää-seurantapumppukonfiguraatio

Tässä konfiguraatiossa jokaista pumppua ohjataan taajuusmuuttajalla. Kaikkien pumppujen ja taajuusmuuttajien on oltava samankokoisia. Kytkeä- ja irtikytkentäpäätökset tehdään taajuusmuuttajien ja takaisinkytkentäanturin nopeuden perusteella. Tähän konfiguraatioon voi kuulua enintään 6 pumppua.



Kuva 3.2: Esimerkki

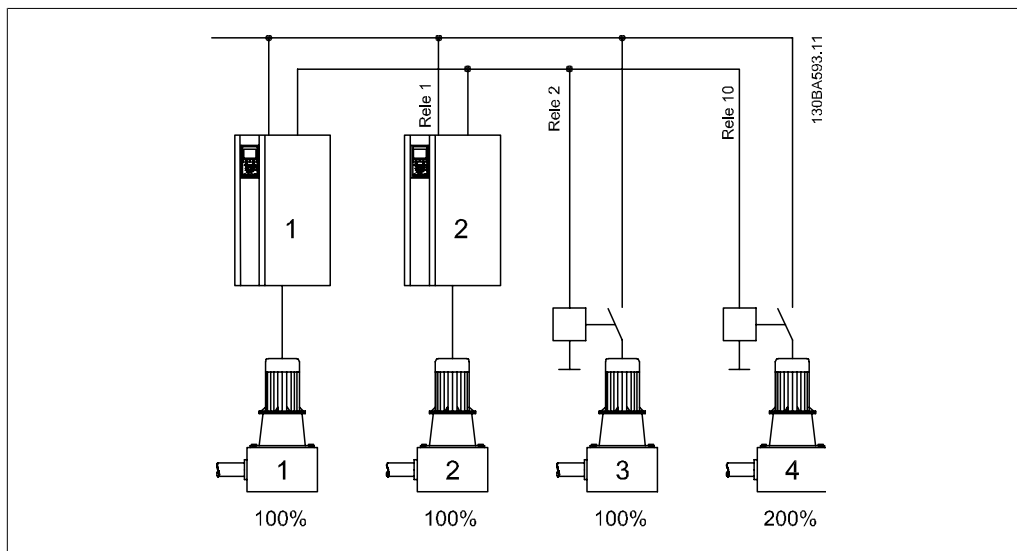
Tämän konfiguraation relevalinnat ryhmässä 27-7* "Liitännät" ovat seuraavat:

- 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] Vakiorele
- 27-74 RELE 12 → [0] Vakiorele

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

3.1.4. 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.



Kuva 3.3: Esimerkki

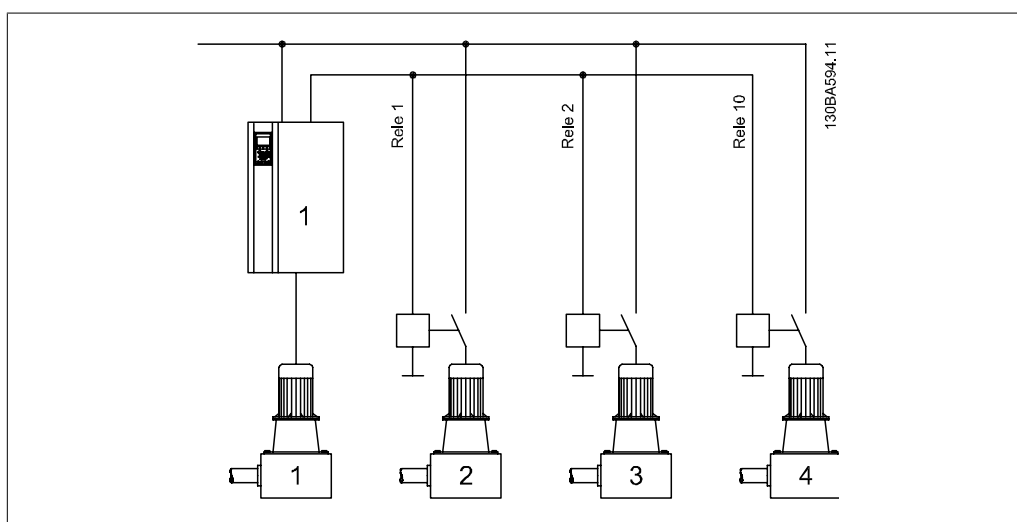
Tämän konfiguraation relevalinnat ryhmässä 27-7* "Liitännät" ovat seuraavat:

- 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.

3.1.5. Erikokoisten pumppujen konfigurointi

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



Kuva 3.4: 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] Vakioarele
- 27-74 RELE 12 → [0] Vakioarele

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)

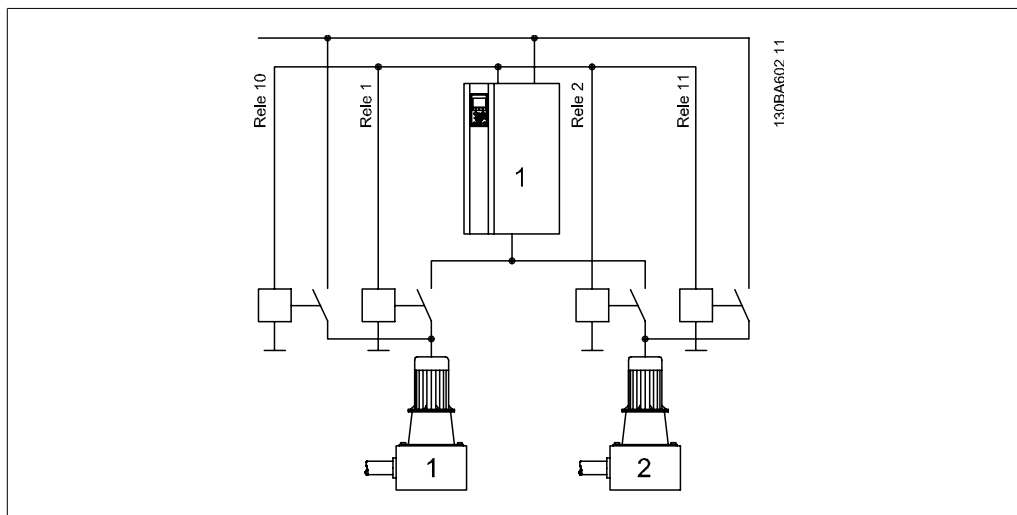
Ei-kelvolliset konfiguraatiot

Ei-kelvollisetkin konfiguraatiot toimivat mutta eivät kytke kaikkia pumppuja. Tällaista konfiguraatiota käytetään rajoitetussa käytössä pumpun vioittuessa 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)

3.1.6. Erilaisten 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.



Kuva 3.5: Esimerkki 1

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

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

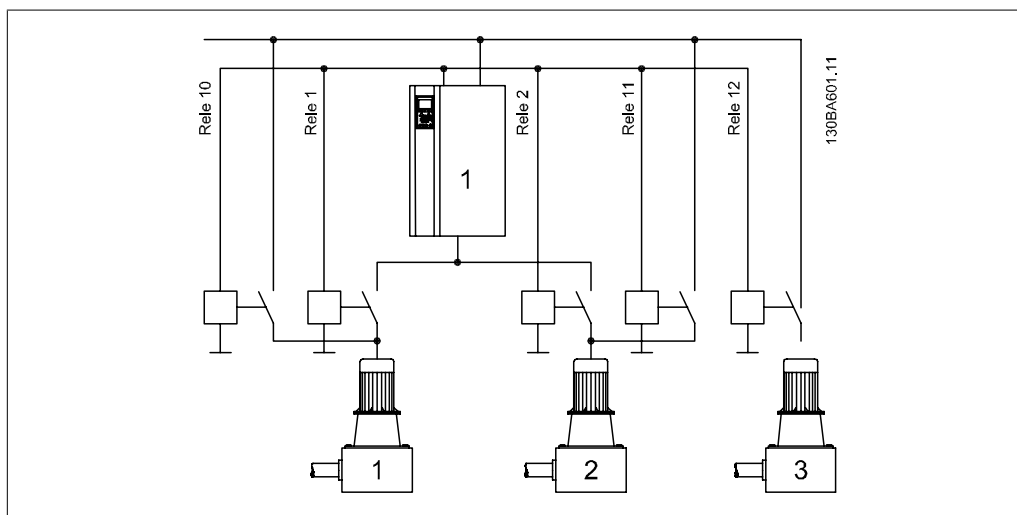
27-70 RELE 1 → [8] Pumppu 1 taajuusmuuttajalle 1

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



Kuva 3.6: Esimerkki 2

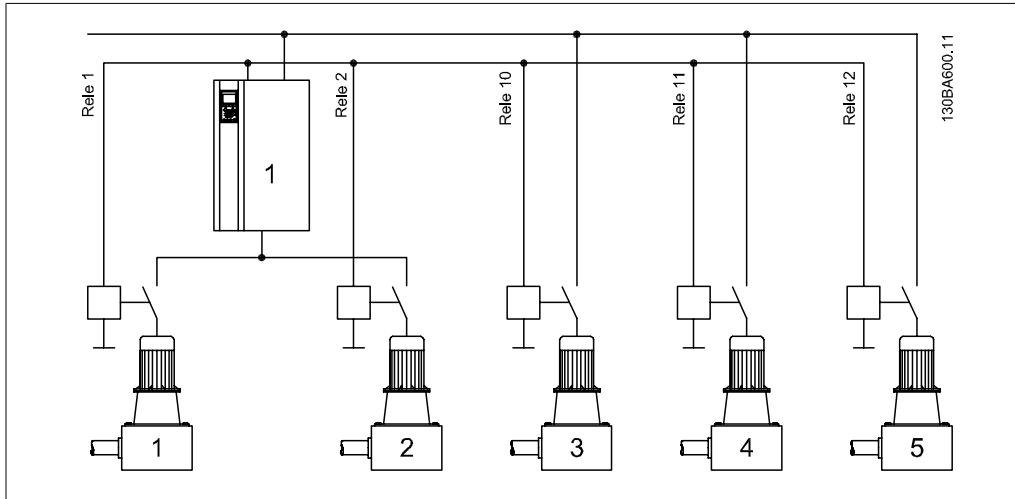
Kaksi ensimmäistä pumppua voivat olla joko vaihtuvanopeuksisia tai vakionopeuspumppuja siten, että kaikilla kolmella pumppulla on yhtä paljon käyntitunteja, kunhan järjestelmä vaatii tyypillisesti enemmän kuin 1 pumppu.

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



Kuva 3.7: Esimerkki 3

Kaksi ensimmäistä pumpua vuorottelee kumpikin 50 % käyntitunneista. Vakionopeuspumppuja 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

3.1.7. Pehmeäkäynnistimet

Pehmeäkäynnistimiä voidaan käyttää kontaktorien tilalla missä tahansa vakionopeuspumppuja 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 kaskadiohjaus voidaan konfiguroida nopeasti käyttäen monia oletusparametreista. Ensimmäinen syytä selostaa taajuusmuuttajien ja pumppujen kokoonpanoa järjestelmässä ja järjestelmän tehon säätelyn haluttu taso.

4.1.2. Laitekokoonpanon määrittely

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

Parametri nro	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, pää-seurantapumppukokoonpano 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. Säätäminen: 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 seuranta- ja taajuusmuuttajassa 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 05-4* kautta.

4.1.3. Useiden taajuusmuuttajien lisäkonfigurointi

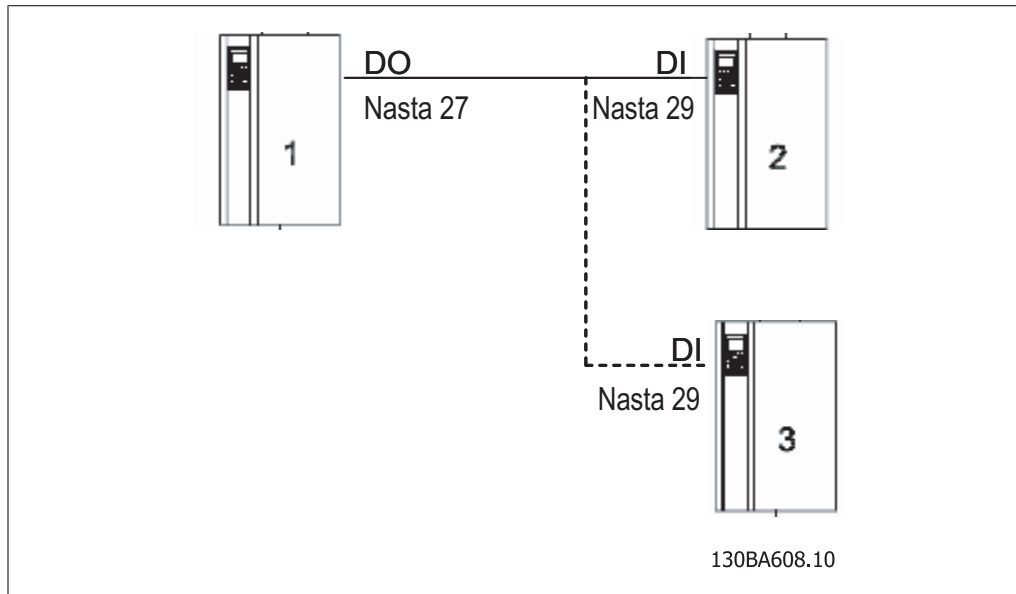
Kun kaskadiohjauksessa käytetään useampaa taajuusmuuttajaa, päätaajuusmuuttajien on kerrottava seuranta- ja taajuusmuuttajille sopiva käyntinopeus. Tämä saadaan aikaan taajuusmuuttajien välisellä digitaalisella signaalilla.

Päätaajuusmuuttajan on käytettävä digitaalista lähtönastaa tarvittavan taajuuden viemiseksi kaikille taajuusmuuttajille. Kaikki taajuusmuuttajat käyvät aina samalla nopeudella. Kun parametrin 05-60 asetukseksi määritetään [116] Kaskadiohjearvo, tälle toiminnolle valitaan nasta 27.

Jokaisen seurantaajuusmuuttajan asetukseksi on määritettävä avoin piiri, ja niiden nopeuden ohjearvona on käytettävä digitaalituloa. Tämä tapahtuu määrittämällä parametrin 01-00 Konfiguraatio-tila asetukseksi [0] Avoin piiri ja parametrin 03-15 asetukseksi [7] Taajuustulo 29.

Kohdan 03-41 Rampin nousuaika ja kohdan 03-42 Rampin seisonta-aika asetuksen on oltava sama päätaajuusmuuttajassa ja kaikissa järjestelmän seurantaajuusmuuttajissa.

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



4.1.4. Suljetun piirin ohjaus

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

Päätaajuusmuuttajan PID-säätimen asetukset on määritettävä vastaamaan kokoonpanon tarpeita. PID-parametrien määrittäminen selostetaan *VLT AQUA -taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa*, eikä sitä käsitellä tässä käyttöohjeessa.

4.1.5. Vaihtuvanopeuksien pumppujen kytkeminen/irtikytkeminen taajuusmuuttajan nopeuden mukaan

Pää-seurantalaitekokoonpanoissa ja yhdistettyjen pumppujen kokoonpanoissa vaihtuvanopeuksiset pumput kytketään päälle ja irti taajuusmuuttajien nopeuden mukaan.

Kytkentä tapahtuu, kun taajuusmuuttajien nopeus on saavuttanut arvon, joka on määritetty parametrissa 27-31 (27-32) Kytkentänopeus. 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) Kytchentänopeus ja 27-33 (27-34) Irtikytkentänopeus riippuvat asennuksesta. Nämä parametrit ovat indeksoituja parametreja, joissa on yksi merkintäsarja kullekin pumpun vaiheelle.

Voit ladata Danfossin WWW-sivuilta itsellesi Danfossin ilmaisen moniyksikköjen vaihehyötysuhteen laskimen (Multiple Unit Staging Efficiency Calculator, MUSEC). Kun kirjoitat pumpun ja järjestelmän tiedot, MUSEC ilmoittaa optimaaliset asetukset kytchentä- ja irtikytkentänopeuksien parametreille.

4.1.6. Vakionopeuspumppujen kytchentä ja 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 kytchentä tai irtikytkentä. Nämä arvot määritetään parametreilla 27-20 "Normaali toiminta-alue", 27-23 "Kytchentäviive" ja 27-24 "Irtikytkentäviive".

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

5. Laajennetun kaskadiohjauksen käyttö

5.1.1. Johdanto

Kun kaskadiohjaus on konfiguroitu, se voidaan ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä parametrilla 27-10 "Kaskadiohjaus".

Kaskadiohjauksen käynnistämiseksi päätaajuusmuuttaja 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 päätaajuusmuuttajan rullaamaan pysähdyksiin. Jos jonkin digitaalitulon asetuksena on [8] "Käynnistys" ja vastaavaa liitintä käytetään taajuusmuuttajan käynnistyksen ja pysäytyksen ohjauksen, liittimen arvon asettaminen 0 volttiin kytkee pois päältä kaikki releet ja asettaa päätaajuusmuuttajan rullaamaan pysähdyksiin. Jos painetaan paikallisohjauspaneelin OFF-näppäintä, kaikki käynnissä olevat pumput kytketään vuorotellen irti.

6. Kaskadiohjauksen ominaisuudet

6.1.1. Pumpun tila ja ohjaus

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

Parametriyhmä 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 Käyttöiän tunnit	52673	29345	30102	

Siirry ryhmään 27-0* paikallisohjauspaneelissa.

Valitse pumppu paikallisohjauspaneelin nuolilla oikealle ja vasemmalle.

Valitse parametri paikallisohjauspaneelin nuolilla ylös ja alas.

6.1.2. 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 vuorotteluun.

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

6.1.3. 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 irtikytettävän 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 pumpun, joiden asetuksena on "Varapumppu".

Irtikytkenän 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.

6.1.4. Pumpun pyöräminen käyttämättömille pumpuille

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

Tällä toiminnolla pyritään varmistamaan, ettei mikään pumppu ole toimettomana pitkää aikaa. Pyöräntaika voidaan määrittää parametrilla 27-18. Pyöräntaajan 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 pyörinnän aika syntyvää ylimääräistä painetta. On suositeltavaa pitää pyöräntaika mahdollisimman lyhyenä lähdön ylipaineesta johtuvien vaurioiden välttämiseksi.

6.1.5. 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 käydessä 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.

6.1.6. 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 ohjaamalla kontaktoreilla.

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.

6.1.7. 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 vielä 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 asetuspuheen 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.

6.1.8. Ohita kytkentä / irtikytkentä

Normaali kytkentä ja irtikytkentä 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.

Irtikytkentä:

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 maksimiohjeavosta. Se määrää pisteen järjestelmän asetuspuheen ylä- ja alapuolella, jolloin tapahtuu ohituskytkentä ja -irtikytkentä.

6.1.9. Irtikytkentä miniminopeudella

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

6.1.10. Käyttö vain vakionopeudella

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

Kytkeä:

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

Irtikytkentä:

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

7. Ohjelmointi

7.1. Laajennetun kaskadiohjauksen parametrit

7.1.1. Kaskadiohjausoptio, 27-**

Moniasteohjausoptio parametriryhmä.

7.1.2. 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. Vaihtoehdot ovat:

Valmis	pumppu on kaskadiohjauksen käytettävissä.
Taajuusmuuttajalla	pumppu on kaskadiohjauksen piirissä, kytkettynä taajuusmuuttajaan ja käynnissä.
Verkkovirralla	pumppu on kaskadiohjauksen piirissä, kytkettynä verkkovirtaan ja käynnissä.
Offline-pois päältä	pumppu ei ole kaskadiohjauksen piirissä, ja pumppu on pysähdyksissä.
Offline-verkkovirralla	pumppu ei ole kaskadiohjauksen käytettävissä, pumppu on kytkettynä verkkovirtaan ja käynnissä.
Offline-verkkovirralla	pumppu ei ole kaskadiohjauksen käytettävissä, pumppu on kytkettynä verkkovirtaan ja käynnissä.
Offline-ulkoisen lukitus	pumppu on lukittu ulkoisesti ja pysähdyksissä.
Pyörintä	kaskadiohjaus suorittaa pumpulle pyörintäjaksoa.
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. 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-pyörintä	Käynnistää pumpun pyörinnän.

27-03 Nykyiset käyntitunnit

Optio:	Toiminto:
Yksiköt: tuntia	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:	Toiminto:
0* [0 - 2147483647]	Pumpun koko käyttöiän tunnit tarkoittaa kunkin kytketyn pumpun kokonaiskäyttötunteja. Tämä parametri voidaan määrittää huoltotarkoituksessa yksilöllisesti mihin tahansa arvoon.

7.1.3. Konfiguraatio, 27-1*

Tällä parametrierhymällä määritetään kaskadiohjausoptioasetukset.

27-10 Kaskadiohjaus

Optio:	Toiminto:
	Kaskadiohjaustila määrittää toimintatilan. Vaihtoehdot ovat:
Pois käytöstä	Kytkee kaskadiohjausoptio pois käytöstä.
Isäntä/seuraaja	Toimii käyttäen ainoastaan taajuusmuuttajiin kytkettyjä vaihtuvanopeuksisia pumppuja. Tämä valinta yksinkertaistaa asetus-ten määrittämistä.
Erilaiset pumput	Toimii käyttäen sekä vaihtuvanopeuksisia että vakionopeus-pumppuja.
Peruskaskadiohjaus	Kytkee kaskadioption pois päältä ja palaa peruskaskadikäyttöön (katso lisätietoja <i>VLT AQUA -taajuusmuuttajan ohjelmointio-paan P25-*</i>). Option lisäreleitä voidaan käyttää peruskaskadin laajentamiseen 3 releellä. Vain peruskaskaditoiminnot ovat käytettävissä.

27-11 Taajuusmuuttajien määrä

Alue:	Toiminto:
1* [1 - 6]	Taajuusmuuttajien määrä määrittää kaskadiohjauksella ohjattavien taajuusmuuttajien määrän.

27-12 Pumppujen määrä

Alue:	Toiminto:
Taa-juusmuuttajien määrä - 6] määrä*	Pumppujen määrä määrittää kaskadiohjauksella ohjattavien pumppujen määrän.

27-14 Pumpun kapasiteetti

Alue:	Toiminto:
100%* [0 % (ei käyt.) - 800 %]	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. 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 kytketään pois päältä.
[2]	Varapumppu	Kytetään päälle viimeisenä, kytketään pois päältä ensimmäisenä.

27-17 Moottorin käynnistimet

Optio:	Toiminto:
	Moottorin käynnistimet -kohdassa valitaan verkkovirtatyyppi, jota käynnistimet käyttävät vakionopeuspumppuissa. Kaikkien vakionopeuspumppujen asetuksen on oltava sama. Vaihtoehdot ovat:

Ei mitään (kontaktorit)

Pehmeäkäynnistimet

Tähti-kolmio-käynnistimet

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 vakionopeus-pumppua ei ole pyöritetty viimeisten 72 tunnin aikana, se kytetään päälle täksi ajaksi. Näin pyritään estämään vauriot, joita aiheutuu pumpun olemisesta käyttämättömänä liian pitkään. Pyörimistoiminto voidaan poistaa käytöstä nollaamalla tämän parametrin asetus. Varoitus - Tämän parametrin määrittäminen liian suureksi voi aiheuttaa joihinkin järjestelmiin yli-painetta.

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. Valinnat:

7

7.1.4. Kyt kentäalueen asetukset, 27-2*

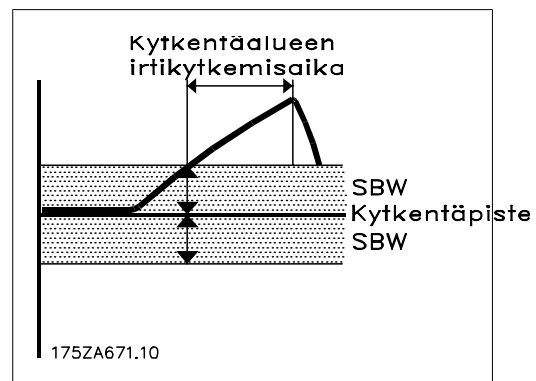
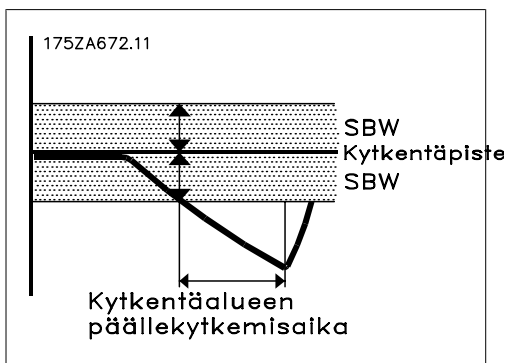
Parametrit, joilla määritetään ohjauksen vaste.

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

10%* [1% - P27-21]

Toiminto:

Normaali toiminta-alue on sallittu poikkeama asetus pisteestä, ennen kuin pumppu voidaan lisätä tai poistaa. Järjestelmän on oltava tämän rajan ulkopuolella kohdassa P27-23 (Kyt kentä) 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 maksimiohjeavosta (katso lisätietoja *VLT AQUA -taajuusmuuttajan ohjelmointioppaan* P21-12).



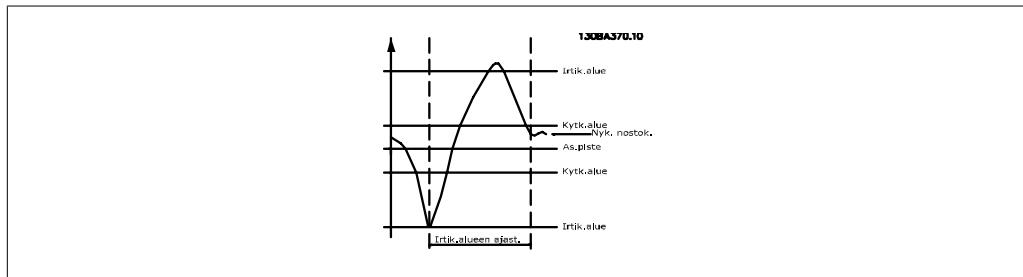
27-21 Ohitusraja

Alue:

100 % [P27-20 - 100%]
(pois
käytös-
tä)*

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 transientteihin. Tämä saa järjestelmän reagoimaan liian hitaasti suuriin vaatimusten muutoksiin. Ohitusraja saa taajuusmuuttajan reagoimaan välittömästi. Arvo annetaan prosentteina maksimiohjeavosta (P21-12). Ohitustoiminto voidaan poistaa käytöstä asettamalla tämän parametrin arvoksi 100 %.



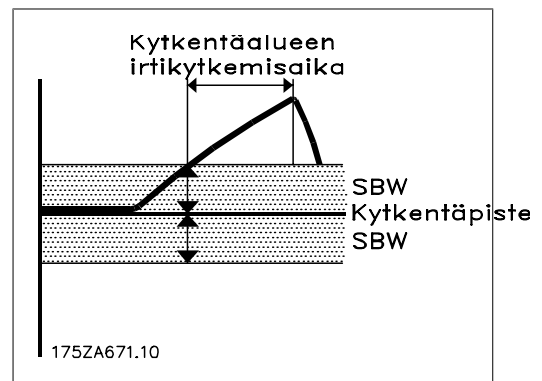
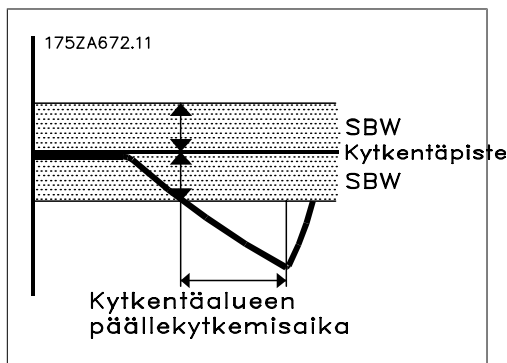
27-22 Pelkän vakionopeuden toiminta-alue

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 (KytKentäviive) tai parametrissa 27-24 (Irtikytkentäviive) määritetyn ajan, ennen kuin kaskadikäyttö on mahdollista. Arvo annetaan prosentteina maksimiohjeavosta. Kun vaihtuvanopeuksisia pumppuja ei ole toiminnassa, järjestelmä pyrkii jatkamaan jäljellä olevien vakionopeuspumppujen ohjausta.



27-23 KytKentäviive

Alue:

15 s* [0 - 3000 s]

Toiminto:

KytKentäviive 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 pienin 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.

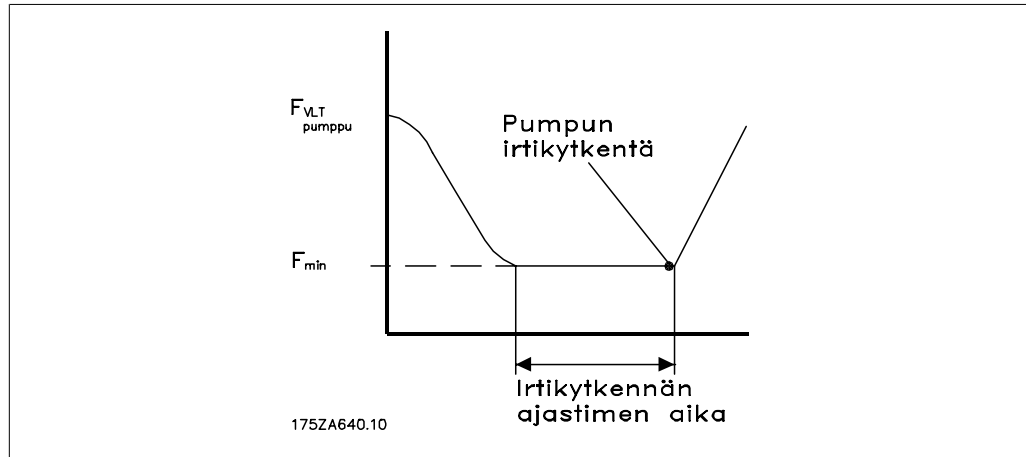
27-27 Irtikytkentäviive miniminopeudella

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 pumppu kytketään pois päältä energian säästämiseksi. Energiansäästö on toteutettava kytkemällä pumppu pois päältä, jos vaihtuvanopeuksiset pumput toimivat miniminopeudella mutta takaisinkytkentä on yhä alueella. Näissä olosuhteissa pumppu voidaan kytkeä pois päältä siten, että järjestelmä pystyy yhä jatkamaan ohjausta. Käyntiin jäävät pumput toimivat silloin tehokkaammin.



7.1.5. Kyt Kentänopeus, 27-3*

Parametrit, joilla määritetään isännän/seuraajan ohjausvaste.

27-31 Kyt Kentänopeus (RPM)

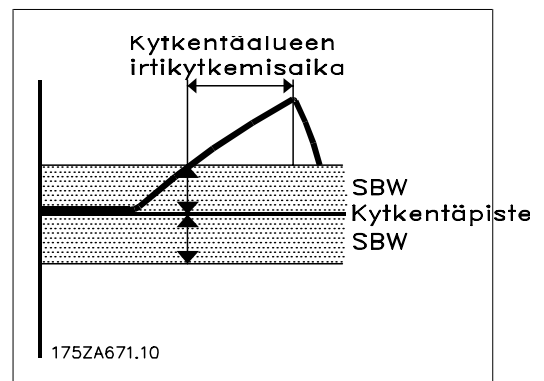
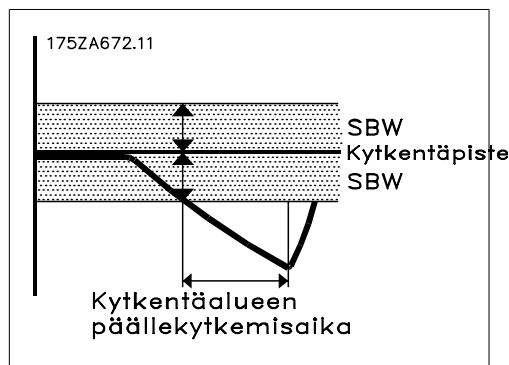
Alue:

P4-13* [P4-11 – P4-13]

Toiminto:

Käytetään, jos valittuna on RPM.

Jos pääpumppu toimii kyt Kentänopeuden yläpuolella kohdassa Kyt Kentäviive (P27-23) määritetyn ajan ja vaihtuvanopeuksinen pumppu on käytettävissä, se kyt ketään päälle.



27-32 Kyt Kentänopeus (Hz)

Alue:

P4-14* [P4-12 – P4-14]

Toiminto:

Käytetään, jos valittuna on Hz.

Jos pääpumppu toimii kyt Kentänopeuden yläpuolella kohdassa Kyt Kentäviive (P27-23) määritetyn ajan ja vaihtuvanopeuksinen pumppu on käytettävissä, se kyt ketään päälle.

27-33 Irtikytkentänopeus (RPM)

Alue:

P4-11* [P4-11 – P4-13]

Toiminto:

Jos pääpumppu toimii irtikytkentänopeuden alapuolella kohdassa Irtikytkentäviive (P27-24) määritetyn ajan ja käynnissä on useampi kuin yksi vaihtuvanopeuksinen pumppu, vaihtuvanopeuksinen pumppu kyt ketään irti.

27-34 Irtikytkentänopeus (Hz)

Alue:

P4-12* [P4-12 – P4-14]

Toiminto:

Jos pääpumppu toimii irtikytkentänopeuden alapuolella kohdassa Irtikytkentäviive (P27-24) määritetyn ajan ja käynnissä on useampi kuin yksi vaihtuvanopeuksinen pumppu, vaihtuvanopeuksinen pumppu kytketään irti.

7.1.6. Kytkeäasetukset, 27-4*

Parametrit, joilla määritetään kytkentäsiirtymät.

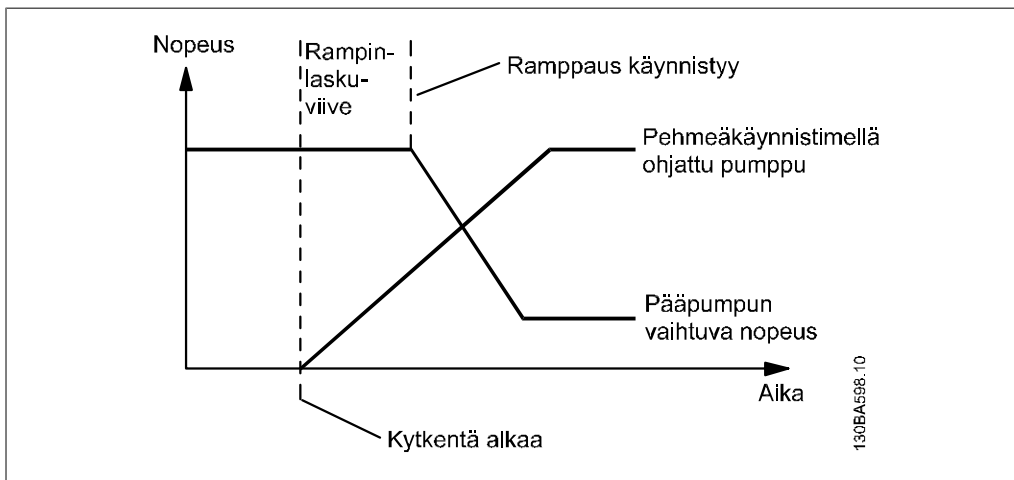
27-41 Rampinlaskuviive

Alue:

10,0 s* [0,0 s – 120,0 s]

Toiminto:

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



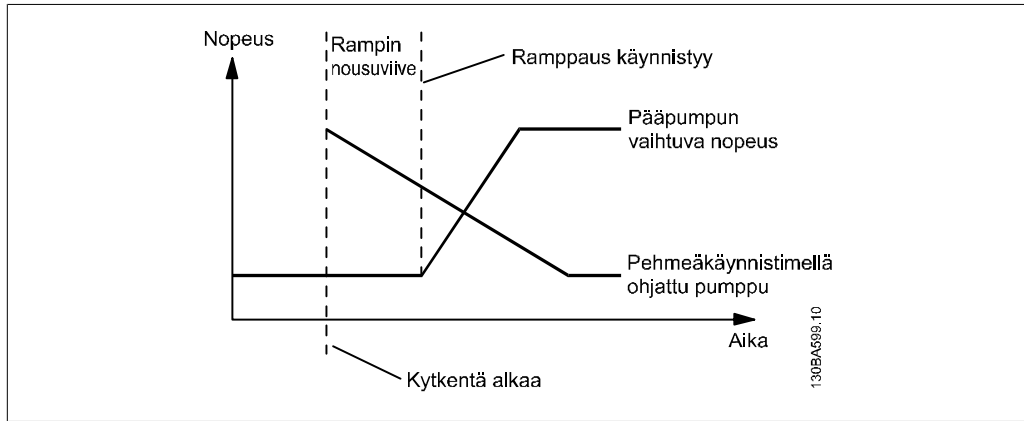
27-42 Rampinnousuviive

Alue:

2,0 s* [0,0 - 12,0 s]

Toiminto:

Rampinnousuviive asettaa viiveen pehmeäkäynnistimellä ohjatun pumpun pois päältä kytkemisen ja taajuusmuuttajalla ohjattavan pumpun kiihdytyksen välille. Tätä käytetään vain pehmeäkäynnistimellä ohjatuissa pumpuissa.



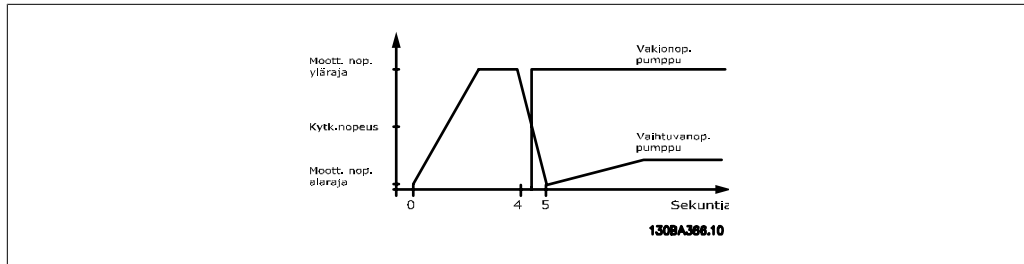
27-43 Kytentäkynnys

Alue:

90%* [1% – 100%]

Toiminto:

Kytentäkynnys on kytentärampin nopeus, jolla vakionopeus-pumppu tulee kytkeä päälle. Määritetään prosenttiosuutena [%] pumpun maksiminopeudesta.



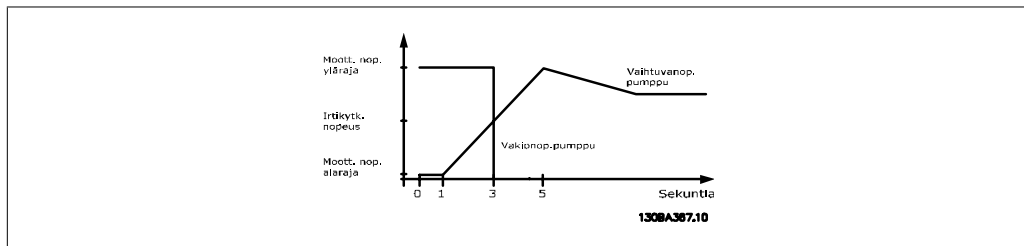
27-44 Irtikytentäkynnys

Alue:

50%* [1% – 100%]

Toiminto:

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



27-45 Kytentänopeus (RPM)

Optio:

Yksiköt: RPM

Toiminto:

Kytentänopeus on lukemaparametri, joka näyttää todellisen kytentänopeuden kytentäkynnnyksen pohjalta.

7

27-46 Kyt Kentänopeus (Hz)

Optio:	Toiminto:
Yksiköt: Hz	Kyt Kentänopeus on lukemaparametri, joka näyttää todellisen kyt Kentänopeuden kyt Kentäkynnyksen pohjalta.

27-47 Irtikytkentänopeus (rpm)

Optio:	Toiminto:
Yksiköt: RPM	Irtikytkentänopeus on lukemaparametri, joka näyttää nykyisen irtikytkentänopeuden, joka perustuu irtikytkentäkynnykseen.

27-48 Irtikytkentänopeus (Hz)

Optio:	Toiminto:
Yksiköt: RPM	Irtikytkentänopeus on lukemaparametri, joka näyttää nykyisen irtikytkentänopeuden, joka perustuu irtikytkentäkynnykseen.

7.1.7. Vuorotteluasetukset, 27-5*

Vuorottelujen määrittelyparametrit.

27-51 Vuorottelutapahtuma

Optio:	Toiminto:
	Vuorottelutapahtuma mahdollistaa vuorottelun irtikytkennän yhteydessä.

[0] *	Ei käyt.
[1]	Irtikytkettäessä

27-52 Vuorotteluväli

Alue:	Toiminto:
0 (Pois- [0 (Poistettu käytös- tettu tä) – 10000 m] käytös- tä)*	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:	Toiminto:
Yksiköt: min	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 %
käytössä)*

Toiminto:

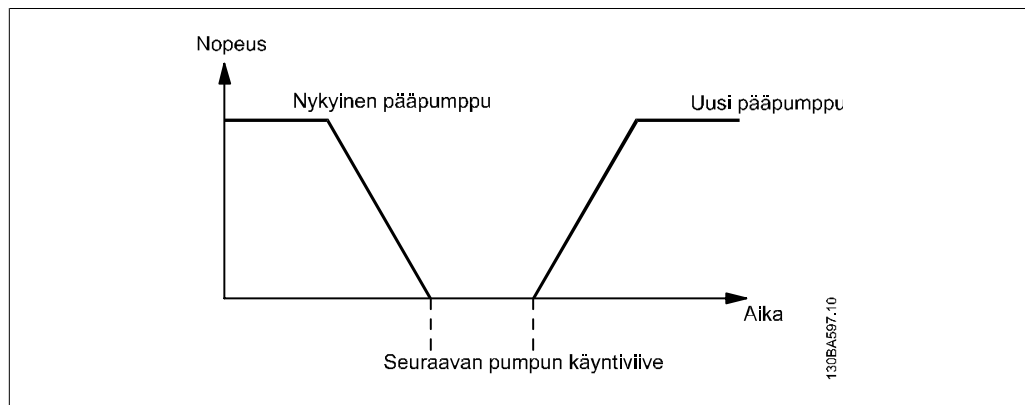
Vuorottelu jos kapasiteetti on < edellyttää, että pääpumppu toimii tämän kapasiteetin alapuolella, ennen kuin aikaan perustuva vuorottelu sallitaan. Tämä toiminto varmistaa, että vuorottelu tapahtuu vain, kun pumppu käy niin pienellä nopeudella, että toiminnan keskeytys ei vaikuta prosessiin. Tämä minimoi 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.

**7.1.8. Liitännät, 27-7***

Releliitännöjen määrittelyparametrit.

27-70 Rele 1**Optio:**

Vakiorele

Toiminto:

Käytä vakioreleenä. Ei yhdistetty kaskadiohjaukseen

[0]

Taajuusmuuttajan käyttöön X Ota käyttöön seuranta-aajuusmuuttaja X

Pumppu K taajuus- Kytke pumppu K taajuusmuuttajaan N
muuttajaan N

Pumppu K verkkovir- Kytke pumppu K verkkovirtaan
taan

27-71 Rele 2

Optio:

Toiminto:

Rele 2 määrittää järjestelmän releen 2 reletoinnin. Katso mahdolliset valinnat parametrissa 27-20.

27-72 Rele 10

Optio:

Toiminto:

Rele 10 määrittää järjestelmän releen 10 reletoinnin. Katso mahdolliset valinnat parametrissa 27-20.

27-73 Rele 11

Optio:

Toiminto:

Rele 11 määrittää järjestelmän releen 11 reletoinnin. Katso mahdolliset valinnat parametrissa 27-20.

27-74 Rele 12

Optio:

Toiminto:

Rele 12 määrittää järjestelmän releen 12 reletoinnin. Katso mahdolliset valinnat parametrissa 27-20.

7.1.9. 27-9* Lukemat

Kaskadiohjausoption lukemaparametrit

27-91 Kaskadiohjarvo

Kaskadiohjarvo on lukemaparametri, joka näyttää seurantataajuusmuuttajien yhteydessä käytettävän ohjetehon. 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.

Uusi #	Ryhmän/parametrin nimi	Kuvaus	Yksiköt	Alue	Oletus	Asetukset	Muutos käytön aikana	Muunnos	Datatyppi
Kaskadiohjausoptio 27-*									
27-0*	Ohjaus ja tila	Järjestelmän kunkin pumpun nykyinen tila	--	Tekstilukema	Lukema	Kaikki	Lukema	1	
27-01	Pumpun tila [x6]	Komentoparametri	--	[0] - [5]	[0] Ei toimintoa	Kaikki	TRUE	1	
27-02	Manuaalinen pumpun ohjaus [x6]	Tämän pumpun käytännit edellisen nollauksen jälkeen	tuntia	0 - 2147483647 h	Lukema	Kaikki	Lukema	1	
27-03	Nykyiset käytännit [x6]	Kokonaiskäytännit sen jälkeen, kun tämä pumpu oli uusi.	tuntia	0 - 2147483647 h	0	Kaikki	TRUE	1	
27-04	Pumpun kokonaiskäytännit [x6]	Vallitsee käyttötilan	--	[0] - [3]	[0] Poistettu käytöstä	Kaikki	FALSE	1	
27-1*	Konfiguraatio	Tämän konfiguraation taajuusmuuttajien määrä	Taajuusmuuttajat	1 - 8	1	Kaikki	FALSE	1	
27-10	Kaskadiohjaus	Tämän kokoonpanon pumpujen määrä	Pumppua	(27-11) - 8	1	Kaikki	FALSE	1	
27-11	Taajuusmuuttajien määrä	Pumpun maksimikapasiteetti % 1. pumpusta	% pumpusta	10% - 800%	100%	Kaikki	FALSE	1	
27-12	Pumpujen määrä	Prioriteetti käytintunteja tasapainotettaessa	--	[0] - [2]	[0] Prioriteetti 1	Kaikki	TRUE	1	
27-14	Pumpun kapasiteetti [x6]	Kytkee moottorin käynnistimet päälle tai poistaa ne käytöstä.	--	[0] - [2]	[0] Suoraan online	Kaikki	FALSE	1	
27-16	Käyntiajan tasapainottaminen [x6]	Pumpujen käynnistymisaika 72 tunnin kuluttua	sek.	0,0 (Ei käyt.) - 99,0 s.	1,0 s	Kaikki	TRUE	1	
27-17	Moottorin käynnistimet	Komentoparametri	--	[0] - [1]	[0] Alä nollaa	Kaikki	FALSE	1	
27-18	Käyttämättömien pumpujen pyörintäaika	Hyväksyttävä alue asetuspuheen (SBW) ympärillä	% maks. ohjearvosta	1% - (27-21)%	10%	Kaikki	TRUE	1	
27-19	Nollaa nykyiset käytännit	Jos liian kaukana asetuspuheesta, seurauksena on kytkentä (OBW).	% maks. ohjearvosta	(27-20) % - 100 % (Pois käytöstä)	100 % (Pois käytöstä)	Kaikki	TRUE	1	
27-2*	Kytkeäalueen asetukset	Ei taajuusmuuttaja-alueita asetuspuheen lähellä (FSBW)	% maks. ohjearvosta	(27-20)% - (27-21)%	10%	Kaikki	TRUE	1	
27-20	Normaalit toiminta-alue	Kytkenään viiveaika	sek.	0 - 3000 sek.	15 sek.	Kaikki	TRUE	1	
27-21	Ohitusraja	Irtikytkentäviive	sek.	0 - 3000 sek.	15 sek.	Kaikki	TRUE	1	
27-22	Peikän vakionopeuden toiminta-alue	Kytkenään/irtikytkentäviive	sek.	0 - 300 sek.	10 sek.	Kaikki	TRUE	1	
27-23	Kytkeäviive	Aika, jonka pumpu käy miniminopeudella ennen irtikytkentää	sek.	0 - 300 sek. (pois käytöstä)	15 sek.	Kaikki	TRUE	1	
27-24	Irtikytkentäviive	Kunakin pumpun kytkentänopeus	rpm	(27-33) - Maks. ohjearvo	(jokainen vaihe erili.)	Kaikki	TRUE	1	
27-25	Ohituksen pitoaika	Kunakin pumpun kytkentänopeus	Hz	(27-34) - Maks. ohjearvo	(jokainen vaihe erili.)	Kaikki	TRUE	0,1	
27-27	Irtikytkentäviive miniminopeudella	Kunakin pumpun irtikytkentänopeus	rpm	Min. ohjearvo (27-31)	(jokainen vaihe erili.)	Kaikki	TRUE	1	
27-3*	Kytkeänopeus	Kunakin pumpun irtikytkentänopeus	Hz	Min. ohjearvo	(jokainen vaihe erili.)	Kaikki	TRUE	0,1	
27-31	Kytkeänopeus [RPM] [x6]								
27-32	Kytkeänopeus [Hz] [x6]								
27-33	Irtikytkentänopeus [RPM] [x6]								
27-34	Irtikytkentänopeus [Hz] [x6]								

Uusi #	Ryhmän/parametrin nimi	Kuvaus	Yksiköt	Alue	Oletus	Asetukset	Muutos käytön aikana	Muunnos	Data-tyyppi
27-4*	Kytikentäasetukset								
27-41	Rampinlaskuviive	Pehmeäkäynnistintien rampin seisontaviive	sek.	0,0 - 120,0 sek.	10,0 sek.	Kaikki	TRUE	0,1	
27-42	Rampinnousuviive	Pehmeäkäynnistintien rampin nousuviive	sek.	0,0 - 12,0 sek.	2,0 sek.	Kaikki	TRUE	0,1	
27-43	Kytikentäkynnys	Kytikentänopeus prosentteina	% maks.oh- jearvosta	1% - 100%	90%	Kaikki	TRUE	1	
27-44	Irtikytkentäkynnys	Irtikytkentänopeus prosentteina	% maks.oh- jearvosta	1% - 100%	50%	Kaikki	TRUE	1	
27-45	Kytikentänopeus [RPM]	Kytikentänopeuden lukema RPM	rpm	0 - Maks.ohjearvo	Lukema	Kaikki	Lukema	1	
27-46	Kytikentänopeus [Hz]	Kytikentänopeuden lukema Hz	Hz	0 - Maks.ohjearvo	Lukema	Kaikki	Lukema	1	
27-47	Kytikentänopeus [RPM]	Kytikentänopeuden lukema RPM	rpm	0 - Maks.ohjearvo	Lukema	Kaikki	Lukema	1	
27-48	Irtikytkentänopeus [Hz]	Irtikytkentänopeuden lukema Hz	Hz	0 - Maks.ohjearvo	Lukema	Kaikki	Lukema	1	
27-5*	Vuorotteluasetukset								
27-51	Vuorottelutapahtuma	Vuorottelu pumpun irtikytkennän yhteydessä	--	[0] - [1]	[1] Vuorottelussa	Kaikki	TRUE	1	
27-52	Vuorotteluväli	Aikaväli vuorottelujen välillä	min	0 (Poistettu käytöstä) - 10000 min	0 (Poistettu käytöstä)	Kaikki	TRUE	1	
27-53	Vuorottelun ajastusarvo	Vuorottelun ajastuksen lukema	min	0 - 10000 min	Lukema	Kaikki	Lukema	1	
27-54	Vuorottelu vuorokaudenaikana	Vuorottelu vuorokaudenaikana	--	[0] - [1]	[0] Poistettu käytöstä	Kaikki	TRUE	1	
27-55	Ennalta asetettu vuorottelu-aika	Vuorottelu tapahtuu tietynä aikana vuorokaudesta	h-min	00:00 - 23:59	01:00	Kaikki	TRUE	0,001	
27-56	Vuorottelu jos kapasiteetti on <	Poista vuorottelu käytöstä, jos pääpumpun on > tästä nopeudesta	% maks.oh- jearvosta	0 % (Ei käytössä) - 100 %	0 % (Ei käytössä)	Kaikki	TRUE	1	
27-58	Seuraavan pumpun käyttöviive	Pääpumpun vuorottelu seuraavan pumpun viiveeseen	sek.	0,1 - 5,0 sek.	0,1 sek.	Kaikki	TRUE	0,1	
27-7*	Liitännät								
27-70	Rele 1	Releen 1 toiminto	--	[0] - [77]	[0] Vakio-rele	Kaikki	FALSE	1	
27-71	Rele 2	Releen 2 toiminto	--	[0] - [77]	[0] Vakio-rele	Kaikki	FALSE	1	
27-72	Optiorele 10	Optioreleen 10 toiminto	--	[0] - [77]	[0] Vakio-rele	Kaikki	FALSE	1	
27-73	Optiorele 11	Optioreleen 11 toiminto	--	[0] - [77]	[0] Vakio-rele	Kaikki	FALSE	1	
27-74	Optiorele 12	Optioreleen 12 toiminto	--	[0] - [77]	[0] Vakio-rele	Kaikki	FALSE	1	
27-9*	Lukemat								
27-91	Kaskadiohjearvo	Seurantataajuusmuuttajien ulkoiset ohjearvot	% maks.oh- jearvosta	0% - 100%	Lukema	Kaikki	Lukema	0,1	
27-92	% kokonaiskapasiteetista	Nykyinen toimintapiste	% kaikista pumputista	0% - 100%	Lukema	Kaikki	Lukema	1	
27-93	Kaskadioption tila	Näytön tekstiä	--	Tekstilukema	Lukema	Kaikki	Lukema	1	

Hakemisto

A

Avoimen Piirin Tilassa	5
------------------------------	---

E

Erikokoisten Pumppujen Konfigurointi	11
Erialaisten Pumppujen Konfiguraatio	10, 12

I

Irtikytkentä	17
--------------------	----

J

Järjestelmän Konfigurointi	15
----------------------------------	----

K

Kaskadiohjauksen Ominaisuudet	21
Käyntiajan Tasapainottaminen	12, 22
Käyttöajan Tunnit	23
Kriittiset Järjestelmät	24
KytKentä	16
KytKentä / Irtikytkentä	23
KytKentä- Ja Irtikytkentäpäätökset	10

L

Laajennettu Kaskadiohjaus	5
Laajennettu Kaskadiohjaus	5

M

Maavuotovirta	3
Manuaalinen Pumpun Ohjaus	21
Moniyksikköjen Vaihehyötysuhteen Laskimen	17

O

Ohita KytKentä / Irtikytkentä	24
Ohitusraja	31
Ohitusrajan	24
Ohjelmistoversio	3

P

Pääpumppu	23, 24
Pääpumpun	23
Pääseurantakonfiguraatiolla	10
Pää-seurantapumppukonfiguraatio	10
Päätääjuusmuuttaja	19
Päätääjuusmuuttajaan	6
Painevaihteluja	9
Pehmeakäynnistimet	14
Pid-säätimen	16
Pumpun Pyöriminen	22
Pyörimisaika	30
Pyörintaika	22
Pysäytystoimintoa	19

S

Seurantataajuusmuuttaja	5
Suljetun Piirin Ohjaus	16

T

Taajuusmuuttajakokoonpanoja	9
Takaisinkytkentäanturilla	16
Takaisinkytkentäpaine	23
Takaisinkytkentäpaineen	10
Tuettu Konfiguraatio	9
Turvallinen Pysäytys	19

U

Useita Taajuusmuuttajia	23
-------------------------	----

V

Vaihtuvanopeuksiset Pumput	5
Vakionopeudella	24
Vakionopeuspumppu	6
Vakionopeuspumppukonfiguraatio	9

Y

Yksi Taajuusmuuttaja	23
----------------------	----