

Inhoud

1. Veiligheid en voorzorgsmaatregelen	3
Veiligheidsinstructies	3
Een onbedoelde start vermijden	3
Algemene waarschuwing	4
2. Inleiding	5
Algemene beschrijving	5
3. Ondersteunde configuraties	9
Inleiding	9
Configuratie met pompen met vaste snelheid	9
Master-volgerconfiguratie	10
Gemengde-pompconfiguratie	10
Configuratie voor pompen met verschillend vermogen	11
Gemengde-pompconfiguratie met wisseling	13
Softstarters	15
4. Het systeem configureren	17
Inleiding	17
De hardwareconfiguratie definiëren	17
Extra configuratie voor meerdere omvormers	18
Regeling met terugkoppeling	18
Staging/destaging van pompen met variabele snelheid op basis van de omvormersnelheid.	19
Staging/destaging van pompen met vaste snelheid op basis van drukterugkoppeling	19
5. Werken met de uitgebreide cascaderregelaar	21
Inleiding	21
6. Functies van cascaderregelaar	23
Pompstatus en -regeling	23
Handm. pompregeling	23
Draaiurbalans	24
Pomprotatie voor ongebruikte pompen	24
Totale aantal bedrijfsuren	25
Wisseling van hoofdpomp	25
Gefaseerd in/uitschakelen in gemengde-pompconfiguraties	25
Staging/destaging onderdrukken	26
Minimale snelheid voor uitschakeling	27
Bedrijf met uitsluitend vaste snelheid	27

7. Programmeren	29
Parameters voor uitgebreide cascaderegelaar	29
Cascaderegelaaroptie, 27-**	29
Pompreg & status, 27-0*	29
Configuratie, 27-1*	30
Bandbreedte-inst., 27-2*	32
Staging-snelh., 27-3*	35
Staging-inst., 27-4*	36
Wisselinstellingen, 27-5*	38
Aansluitingen, 27-7*	39
27-9* Uitlezingen	40
Trefwoordenregister	45

1. Veiligheid en voorzorgsmaatregelen

1

1.1.1. Hoogspanningswaarschuwing



De spanning van de frequentieomvormer en optiekaart MCO 101 is gevaarlijk wanneer deze op het lichtnet zijn aangesloten. Onjuiste installatie van de motor of frequentieomvormer kan de apparatuur beschadigen en lichamelijk letsel of dodelijke gevolgen met zich mee brengen. Volg daarom de aanwijzingen in deze handleiding alsmede de lokale en nationale veiligheidsvoorschriften op.

1.1.2. Veiligheidsinstructies

- Zorg ervoor dat de frequentieomvormer goed geaard is.
- Verwijder de aansluitingen voor de netvoeding en de motor, en overige voedingsaansluitingen niet terwijl de frequentieomvormer op de voedingbron is aangesloten.
- Bescherm gebruikers tegen voedingsspanning.
- Bescherm de motor tegen overbelasting overeenkomstig nationale en lokale voorschriften.
- De aardlekstroom is hoger dan 3,5 mA.
- De [Off]-toets is geen veiligheidsschakelaar. Hij schakelt de frequentieomvormer niet af van het net.

1.1.3. Een onbedoelde start vermijden

Wanneer de frequentieomvormer op het net is aangesloten, kan de motor worden gestart/gestopt via digitale commando's, buscommando's, referenties of via het lokale bedieningspaneel.

- Schakel de frequentieomvormer en de optiekaart MCO 101 altijd af van het net wanneer een onbedoelde start moet worden vermeden vanwege de persoonlijke veiligheid.
- Om een onbedoelde start te vermijden, dient u altijd de [Off]-toets te activeren voordat u parameters wijzigt.

Uitgebreide-cascaderregelaaroptie
VLT AQUA Drive FC 200
 Bedieningshandleiding
 Softwareversie: 01.00





Deze Bedieningshandleiding kan worden gebruikt voor alle uitgebreide-cascaderregelaaropties met softwareversie 01.00.

Bij het lezen van deze Bedieningshandleiding zult u diverse symbolen tegenkomen die speciale aandacht vragen.

1

De volgende symbolen worden gebruikt:

Geeft een algemene waarschuwing aan.

**NB!**

Geeft aan dat de lezer ergens op moet letten.



Geeft een waarschuwing in verband met hoogspanning aan.

1.1.4. Algemene waarschuwing**Waarschuwing:**

Het aanraken van elektrische onderdelen kan fatale gevolgen hebben – zelfs nadat de apparatuur is afgeschakeld van het net.

Zorg er ook voor dat de andere spanningsingangen (verbinding van de DC-tussenkring) en de motoraansluiting voor kinetische backup zijn afgeschakeld.

Houd rekening met de onderstaande wachttijden voordat u mogelijke spanningvoerende delen van de VLT AQUA Drive FC 200 aanraakt:

200-240 V, 0,25-3,7 kW: wacht minstens 4 minuten.

200-240 V, 5,5-45 kW: wacht minstens 15 minuten.

380-480 V, 0,37-7,5 kW: wacht minstens 4 minuten.

380-480 V, 11-90 kW: wacht minstens 15 minuten

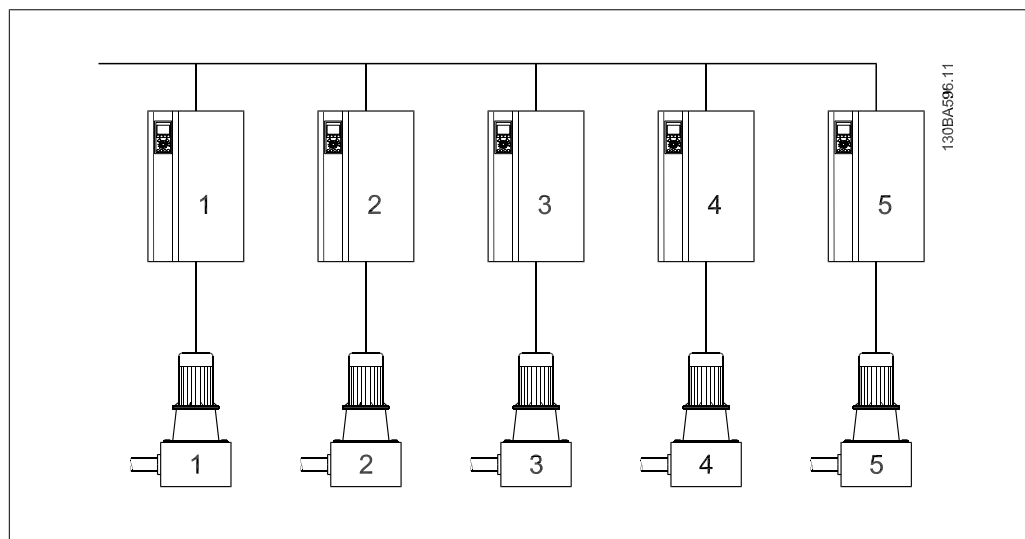
Een kortere tijd is alleen toegestaan als dit op het motortypeplaatje van de betreffende eenheid wordt aangegeven.

2. Inleiding

2

De Uitgebreide-cascaderregelaaroptie biedt mogelijkheden om meerdere, parallel aangesloten pompen zo te regelen dat deze functioneren als één grote pomp.

Met behulp van de uitgebreide cascaderregelaar worden de afzonderlijke pompen automatisch ingeschakeld (staging) en uitgeschakeld (destaging) wanneer dit noodzakelijk is om het vereiste systeemvermogen voor stroming of druk te handhaven. Ook de snelheid van de pompen die zijn aangesloten op VLT AQUA Drives wordt geregeld om te zorgen voor een gelijkmatig systeemvermogen.



De uitgebreide cascaderregelaar is een optionele hardware- en softwarecomponent die aan de VLT AQUA Drive kan worden toegevoegd. De regelaar bestaat uit een optiekaart met 3 relais die wordt geïnstalleerd in optiesleuf B van de omvormer. Zodra de optie is geïnstalleerd, zullen de parameters die nodig zijn om de functies van de uitgebreide cascaderregelaar in te stellen, beschikbaar zijn op het bedieningspaneel via parametergroep 27-**. De uitgebreide cascaderregelaar biedt een hogere functionaliteit dan de standaard cascaderregelaar. Hij kan worden gebruikt om de standaard cascaderregelaar uit te breiden met 3 relais.

Hoewel de cascaderregelaar speciaal bedoeld is voor pomptoepassingen, en het huidige document zich richt op het gebruik van de cascaderregelaar voor deze toepassingen, is het ook mogelijk om de uitgebreide cascaderregelaar te gebruiken voor toepassingen waarbij meerdere motoren parallel moeten worden aangesloten.

2.1.1. Algemene beschrijving

De software voor de uitgebreide cascaderregelaar draait op één VLT AQUA Drive waarop de optiekaart voor de uitgebreide cascaderregelaar is geïnstalleerd. Deze omvormer wordt aangeduid als de master-omvormer. Deze bestuurt een aantal pompen die afzonderlijk worden geregeld door een Danfoss VLT-omvormer of rechtstreeks op het net zijn aangesloten via een contactgever of softstarter.

Elke extra VLT-omvormer in het systeem wordt aangeduid als een volger-omvormer. Deze omvormers hoeven niet te zijn uitgerust met een optiekaart voor de uitgebreide cascaderregelaar. Ze werken in een modus zonder terugkoppeling en ontvangen hun snelheidsreferentie van de master-

omvormer. De pompen die op deze omvormers zijn aangesloten, worden aangeduid als pompen met variabele snelheid.

Elke extra pomp die op het net is aangesloten via een contactgever of softstarter wordt aangeduid als een pomp met vaste snelheid.

Elke pomp – met variabele snelheid of vaste snelheid – wordt bestuurd via een relais in de master-omvormer. De VLT AQUA Drive met geïnstalleerde optiekaart voor de uitgebreide cascaderegelaar heeft vijf relais beschikbaar voor het regelen van pompen: 2 relais die standaard in de omvormer zijn ingebouwd en 3 extra relais op de optiekaart, MCO 101.

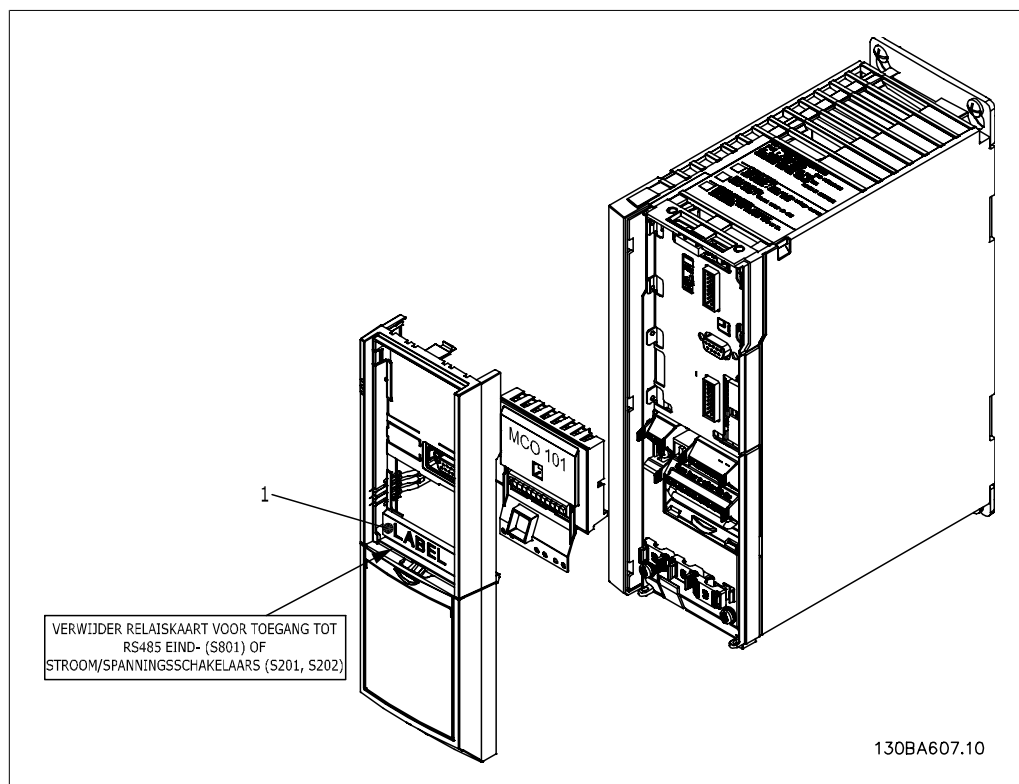
De uitgebreide cascaderegelaar is in staat om een combinatie van pompen met variabele snelheid en vaste snelheid te besturen. Mogelijke configuraties worden uitgebreider beschreven in de volgende sectie. Om de beschrijving in deze handleiding overzichtelijk te houden, wordt het variabele uitgangsvermogen van de door de cascaderegelaar bestuurd pompen beschreven op basis van druk en stroming.

2.1.2. Uitgebreide cascaderegelaar MCO 101

De MCB 101-optie bevat 3 omschakelcontacten en kan worden bevestigd in optiesleuf B.

Elektrische gegevens:

Max. klembelasting (AC)	240 V AC 2 A
Max. klembelasting (DC)	24 V DC 1 A
Max. klembelasting (DC)	5 V 10 mA
Max. schakelsnelheid bij nominale belasting/min. belasting	6 min ⁻¹ /20 s ⁻¹



Waarschuwing dubbele voeding



NB!

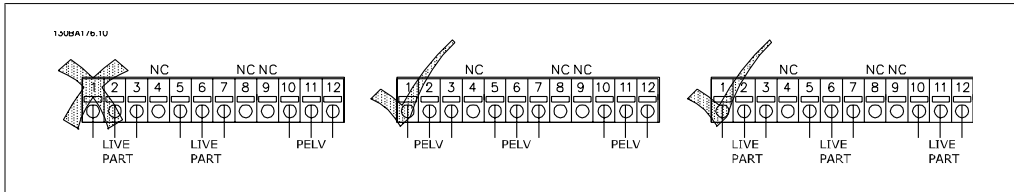
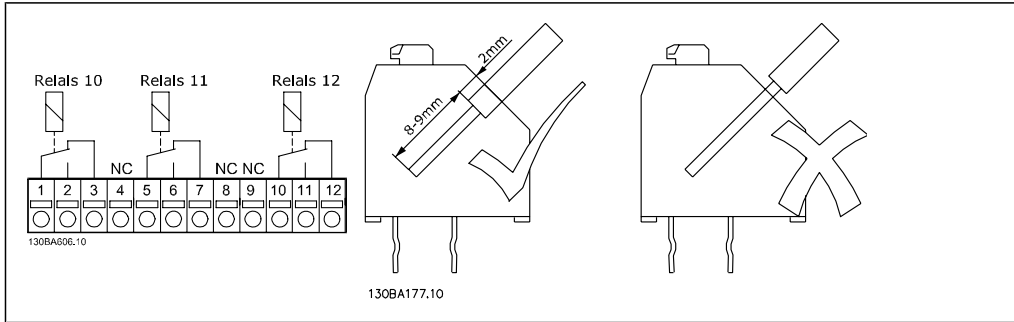
Het label MOET op het LCP-frame worden aangebracht zoals aangegeven (UL-goedkeuring).

De MCB 101-optie toevoegen:

- De voeding naar de frequentieomvormer moet worden afgeschakeld.
- De voeding naar de spanningvoerende aansluitingen op de relaisklemmen moet worden afgeschakeld.
- Verwijder het LCP, de klemafdekking en het frame van de FC 202.
- Steek de MCB 101-optie in sleuf B.
- Sluit de stuurkabels aan en bevestig de kabels met behulp van bijgevoegde kabelklemmen.
- Verschillende systemen mogen niet door elkaar worden gebruikt.
- Bevestig het uitgeschoven frame en de klemafdekking.
- Plaats het LCP terug.
- Sluit de voeding aan op de frequentieomvormer.

2

De klemmen bedraden



Combineer delen met lage spanning niet met PELV-systemen.

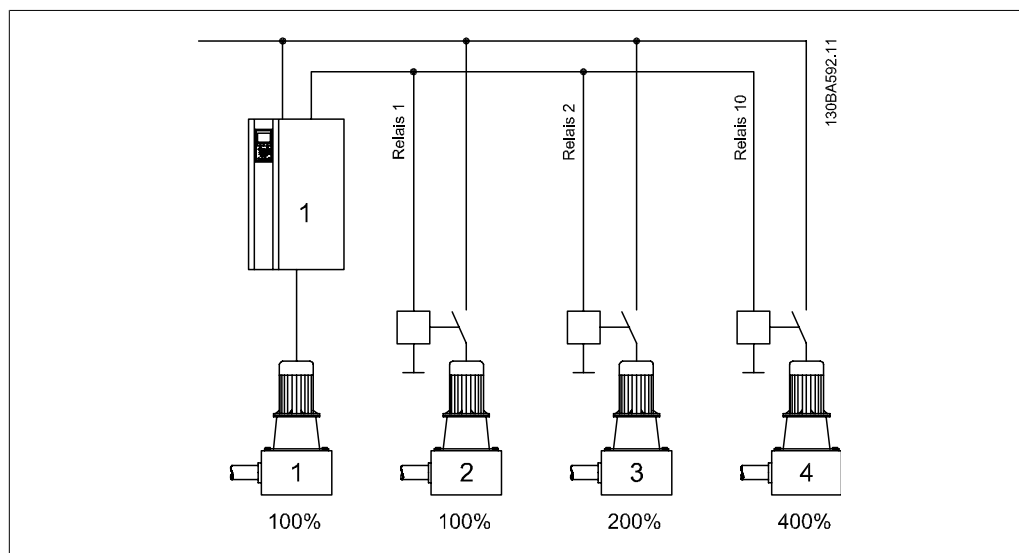
3. Ondersteunde configuraties

3.1.1. Inleiding

De uitgebreide cascaderregelaar ondersteunt diverse typen pompen en omvormerconfiguraties. Al deze configuraties moeten in ieder geval gebruik maken van één pomp met variabele snelheid die wordt bestuurd door een VLT AQUA Drive met optiekaart voor de cascaderregelaar. Bovendien moet gebruik worden gemaakt van één tot vijf extra pompen die elk zijn aangesloten op een Danfoss VLT-omvormer dan wel rechtstreeks op het net zijn aangesloten via een contactgever of softstarter.

3.1.2. Configuratie met pompen met vaste snelheid

In deze configuratie worden één pomp met variabele snelheid en maximaal 5 pompen met vaste snelheid bestuurd door één omvormer. Zodra het nodig is, worden de pompen met vaste snelheid gefaseerd in- of uitgeschakeld via een contactgever die rechtstreeks op het net is aangesloten. De enige pomp die op de omvormer is aangesloten, biedt de nauwkeurigere regeling die nodig is tussen de diverse fasen.



Afbeelding 3.1: Voorbeeld

Voor deze configuratie zijn de volgende relaisinstellingen in parametergroep 27-7* Aansluitingen van toepassing:

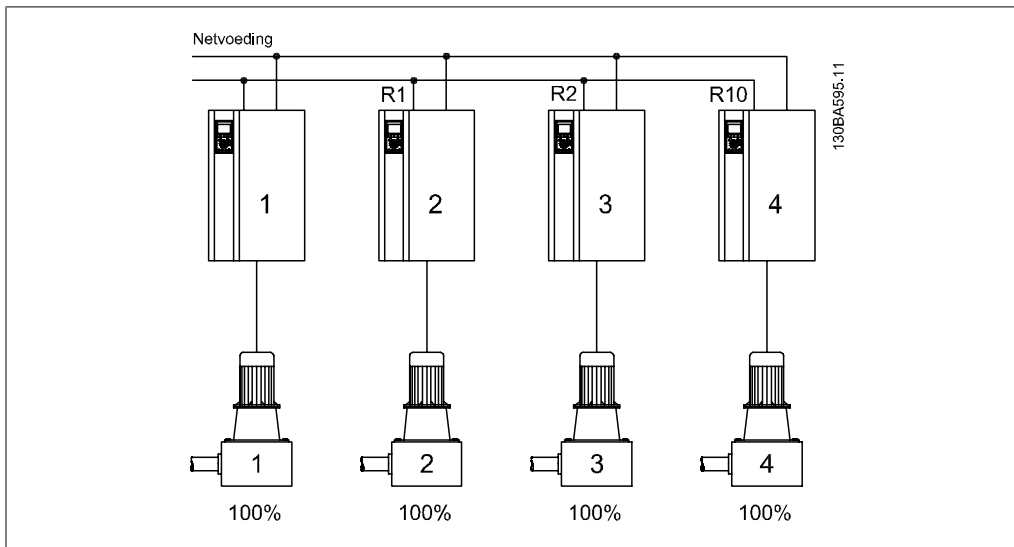
- 27-70 Relais 1 → [73] Pomp 2 naar net
- 27-71 Relais 2 → [74] Pomp 3 naar net
- 27-72 Relais 10 → [75] Pomp 4 naar net
- 27-73 Relais 11 → [0] Standaardrelais
- 27-74 Relais 12 → [0] Standaardrelais

De configuratie met pompen met vaste snelheid biedt een kostenbesparende methode voor het regelen van maximaal 6 pompen. Hiermee kan het systeemvermogen worden geregeld door zowel de actieve pompen met vaste snelheid als de snelheid van de pomp met variabele snelheid te regelen. Tijdens de overgangen bij het gefaseerd in-/uitschakelen komen echter grotere druk-

schommelingen voor waardoor deze methode mogelijk minder energiebesparend is dan master-volgerconfiguraties.

3.1.3. Master-volgerconfiguratie

In deze configuratie worden alle pompen bestuurd door een omvormer. Alle pompen en omvormers moeten hetzelfde vermogen hebben. Beslissingen voor staging en destaging worden gebaseerd op de snelheid van de omvormers en de terugkoppelingssensor. Deze configuratie biedt mogelijkheden voor maximaal 6 pompen met omvormer.



Afbeelding 3.2: Voorbeeld

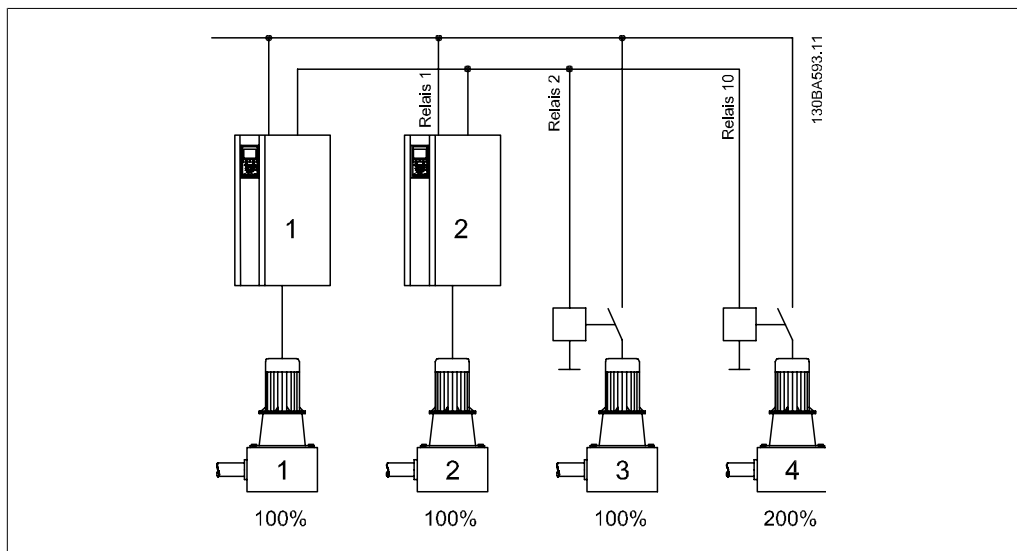
Voor deze configuratie zijn de volgende relaisinstellingen in parametergroep 27-7* *Aansluitingen van toepassing:*

- 27-70 Relais 1 → [1] Omvormer 2 insch.
- 27-71 Relais 2 → [2] Omvormer 3 insch.
- 27-72 Relais 10 → [3] Omvormer 4 insch.
- 27-73 Relais 11 → [0] Standaardrelais
- 27-74 Relais 12 → [0] Standaardrelais

De master-volgerconfiguratie biedt de soepelste overgang van de ene fase naar de andere en is de energiezuinigste oplossing. Voor de meeste installaties is het de energiebesparing die maakt dat dit de meest kostenbesparende configuratie is.

3.1.4. Gemengde-pompconfiguratie

De gemengde-pompconfiguratie ondersteunt een combinatie van pompen met variabele snelheid die zijn aangesloten op een omvormer en extra pompen met vaste snelheid. In deze configuratie moeten alle pompen met variabele snelheid en de omvormers hetzelfde vermogen hebben. De pompen met vaste snelheid mogen een ander vermogen hebben. De pompen met variabele snelheid worden het eerst in- en uitgeschakeld op basis van de omvormersnelheid. De pompen met vaste snelheid worden het laatst ingeschakeld en het laatst uitgeschakeld op basis van de terugkoppeldruk.



Afbeelding 3.3: Voorbeeld

Voor deze configuratie zijn de volgende relaisinstellingen in parametergroep 27-7* Aansluitingen van toepassing:

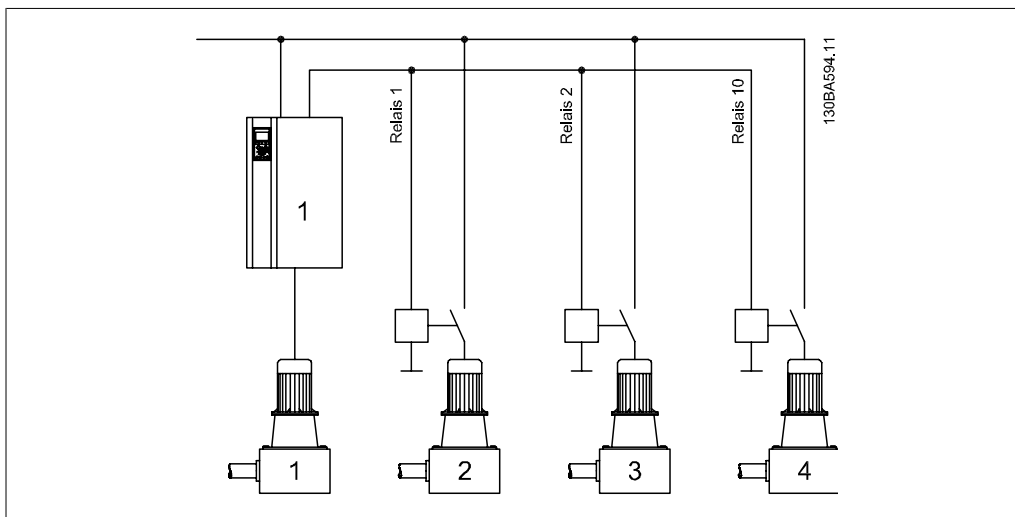
- 27-70 Relais 1 → [1] Omvormer 2 insch.
- 27-71 Relais 2 → [74] Pomp 3 naar net
- 27-72 Relais 10 → [75] Pomp 4 naar net
- 27-73 Relais 11 → [0] Standaardrelais
- 27-74 Relais 12 → [0] Standaardrelais

Deze configuratie biedt een aantal van de voordelen van de master-volgerconfiguratie, gecombineerd met iets van de initiële kostenbesparing van de configuratie met pompen met vaste snelheid. Dit is een goede keuze wanneer de extra capaciteit van de pompen met vaste snelheid zelden nodig is.

3.1.5. Configuratie voor pompen met verschillend vermogen

De configuratie voor pompen met verschillend vermogen biedt ondersteuning voor een beperkt aantal combinaties van pompen met vaste snelheid met verschillende vermogens. Dit biedt het grootst mogelijke systeemvermogen met het kleinste aantal pompen.

3



Afbeelding 3.4: Voorbeeld

Voor deze configuratie zijn de volgende relaisinstellingen in parametergroep 27-7* Aansluitingen van toepassing:

- 27-70 Relais 1 → [73] Pomp 2 naar net
- 27-71 Relais 2 → [74] Pomp 3 naar net
- 27-72 Relais 10 → [75] Pomp 4 naar net
- 27-73 Relais 11 → [0] Standaardrelais
- 27-74 Relais 12 → [0] Standaardrelais

Niet alle configuraties met pompen met verschillend vermogen zijn mogelijk. Voor een geldige configuratie moet het mogelijk zijn om pompen gefaseerd in te schakelen in stappen van 100% van het vermogen van de pomp met variabele snelheid van de master-omvormer. Dit is nodig omdat de pomp met variabele snelheid in staat moet zijn om het vermogen tussen de diverse fasen met vaste snelheid te regelen.

Geldige configuraties

100% is gedefinieerd als de maximale stroming die wordt geleverd door de pomp die op de master-omvormer is aangesloten. De pompen met vaste snelheid moeten een meervoud van dit vermogen hebben.

Variabele snelheid	Vaste snelheid
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%

(andere geldige configuraties zijn mogelijk)

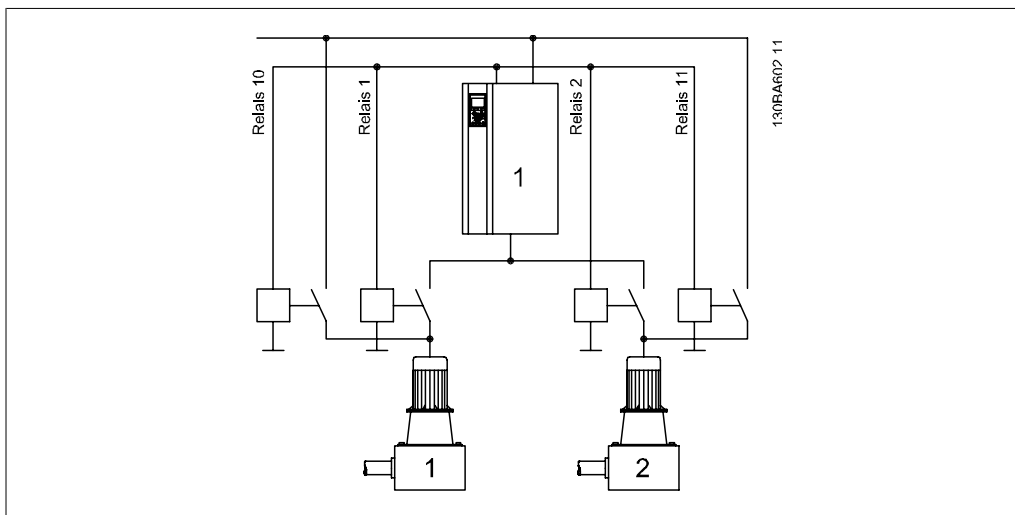
Ongeldige configuraties

Ongeldige configuraties zullen wel werken, maar hierbij kunnen niet alle pompen gefaseerd worden ingeschakeld. Dit dient om een beperkte werking mogelijk te maken voor het geval een pomp uitvalt of in deze configuratie wordt vergrendeld.

Variabele heid	snel-	Vaste snelheid
100%	200%	(geen regeling tussen 100% en 200%)
100%	100% + 300%	(geen regeling tussen 200% en 300%)
100%	100% + 200% + 600%	(geen regeling tussen 400% en 600%)

3.1.6. Gemengde-pompconfiguratie met wisseling

In deze configuratie is het mogelijk om twee pompen afwisselend te besturen door middel van één omvormer en daarnaast een aantal pompen met vaste snelheid te besturen. De cascaderegelaar zal proberen om de draaiuren gelijkmatig over alle pompen te verdelen, zoals gespecificeerd in de parameter Draaiurbalans

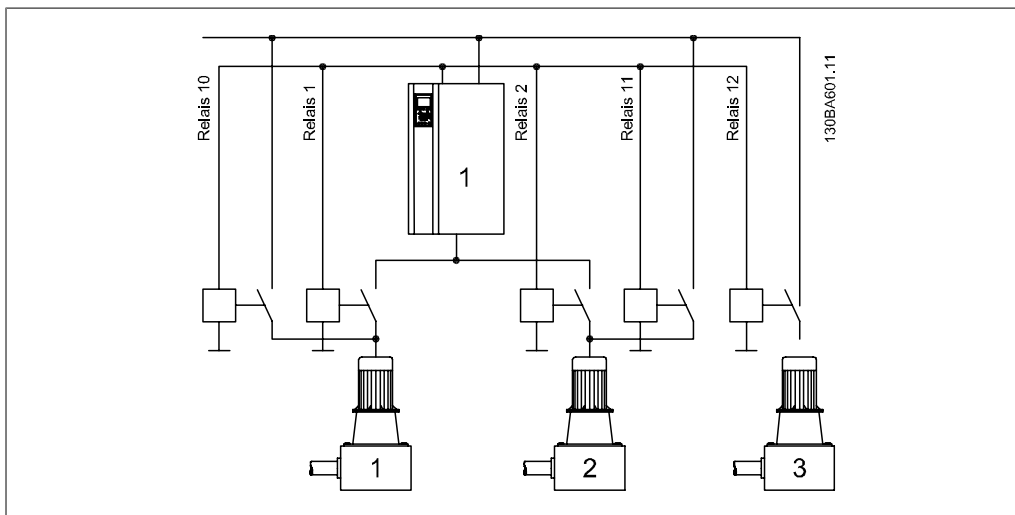


Afbeelding 3.5: Voorbeeld 1

De twee pompen kunnen pompen met variabele snelheid of pompen met vaste snelheid zijn, waarbij het aantal draaiuren gelijkmatig zal worden verdeeld over beide pompen.

Voor deze configuratie zijn de volgende relaisinstellingen in parametergroep 27-7* Aansluitingen van toepassing:

- 27-70 Relais 1 → [8] Pomp 1 naar omvormer 1
- 27-71 Relais 2 → [16] Pomp 2 naar omvormer 1
- 27-72 Relais 10 → [72] Pomp 1 naar net
- 27-73 Relais 11 → [73] Pomp 2 naar net
- 27-74 Relais 12 → [0] Standaardrelais

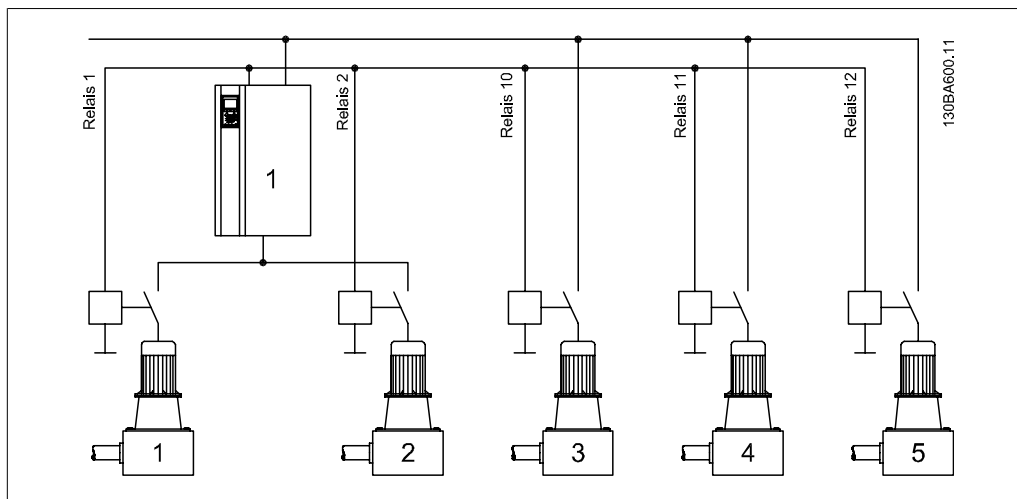


Afbeelding 3.6: Voorbeeld 2

De eerste twee pompen kunnen pompen met variabele snelheid of pompen met vaste snelheid zijn, waarbij de draaiuren gelijkmatig over alle drie pompen zullen worden verdeeld zolang de systeemvraag standaard hoger is dan de capaciteit van 1 pomp.

Voor deze configuratie zijn de volgende relaisinstellingen in parametergroep 27-7* Aansluitingen van toepassing:

- 27-70 Relais 1 → [8] Pomp 1 naar omvormer 1
- 27-71 Relais 2 → [16] Pomp 2 naar omvormer 1
- 27-72 Relais 10 → [72] Pomp 1 naar net
- 27-73 Relais 11 → [73] Pomp 2 naar net
- 27-74 Relais 12 → [74] Pomp 3 naar net



Afbeelding 3.7: Voorbeeld 3

De eerste twee pompen worden onderling afgewisseld zodat ze elk 50% van de draaiuren voor hun rekening nemen. De pompen met vaste snelheid wordt in- en uitgeschakeld zodat het aantal draaiuren gelijkmatig wordt verdeeld over deze pompen.

Voor deze configuratie zijn de volgende relaisinstellingen in parametergroep 27-7* Aansluitingen van toepassing:

- 27-70 Relais 1 → [8] Pomp 1 naar omvormer 1
- 27-71 Relais 2 → [16] Pomp 2 naar omvormer 1
- 27-72 Relais 10 → [74] Pomp 3 naar net
- 27-73 Relais 11 → [75] Pomp 4 naar net
- 27-74 Relais 12 → [76] Pomp 5 naar net

3.1.7. Softstarters

Softstarter zijn te gebruiken in plaats van contactgevers in iedere configuratie die gebruik maakt van pompen met vaste snelheid. Als softstarters worden gebruikt, moeten deze worden toegepast bij ALLE pompen met vaste snelheid. Wanneer softstarters en contactgevers door elkaar worden gebruikt, is het onmogelijk om de uitgangsdruk tijdens de overgangen bij het gefaseerd in-/uitschakelen te regelen. Bij gebruik van softstarters zal een vertraging worden ingesteld vanaf het moment dat het staging-signaal wordt gegeven tot het moment dat de inschakeling (staging) plaatsvindt. Deze vertraging is noodzakelijk vanwege de ramp-tijd van de pomp met vaste snelheid bij gebruik van een softstarter.

4. Het systeem configureren

4.1.1. Inleiding

De uitgebreide cascaderegelaar kan snel worden geconfigureerd met behulp van veel van de standaardparameters. Eerst moet echter de configuratie met omvormers en pompen in het systeem te beschrijven en het gewenste regelniveau voor het systeemvermogen te bepalen.

4.1.2. De hardwareconfiguratie definiëren

De parametergroepen 27-1* *Configuratie* en 27-7* *Aansluitingen* dienen om de hardwareconfiguratie van de installatie te definiëren. Begin het configureren van de cascaderegelaar met het selecteren van de instellingen voor de parameters in parametergroep 27-1* *Configuratie*.

Parame- ternr.	Beschrijving
27-10	<i>Cascaderegelaar</i> kan worden gebruikt om de uitgebreide cascaderegelaar in- en uit te schakelen. De optie <i>Gemengde pompen</i> is de algemene instelling voor de cascaderegelaar. Wanneer voor elke pomp een afzonderlijke omvormer wordt gebruikt, kan de master-volgerconfiguratie worden geselecteerd om het aantal in te stellen parameters voor het systeem te beperken.
27-11	Aantal omvormers
27-12	Aantal pompen – wordt standaard ingesteld op basis van het aantal omvormers.
27-14	Pompcapaciteit voor elke pomp (geïndexeerde parameter) – als alle pompen hetzelfde vermogen hebben, moeten de standaardwaarden worden gebruikt. Om aanpassingen te maken: selecteer eerst de pomp, klik op OK en pas de capaciteit aan.
27-16	Draaiurbalans voor elke pomp (geïndexeerde parameter) – als het systeem de draaiuren van de pompen gelijkmatig moet verdelen, moeten de standaardwaarden worden gebruikt.
27-17	Motorstarters – alle pompen met vaste snelheid moeten gebruik maken van dezelfde methode.
27-18	Rotatietijd voor niet-gebruikte pompen – afhankelijk van het vermogen van de pompen.

Vervolgens moeten de relais voor het in- en uitschakelen van de pompen worden ingesteld. Parametergroep 27-7* *Aansluitingen* biedt een lijst van alle beschikbare relais:

- Bij elke volger-omvormer in het systeem moet één relais worden toegewezen voor het in/uitschakelen van de omvormer zodra dit nodig is.
- Bij elke pomp met vaste snelheid moet één relais worden toegewezen voor het regelen van de contactgever dan wel het activeren van de softstarter om de pomp in/uit te schakelen.
- Als het nodig is om één omvormer te gebruiken om twee pompen afwisselend te besturen, moet een apart relais voor deze functionaliteit worden toegewezen.

Niet-gebruikte relais kunnen worden gebruikt voor andere functies, via parametergroep 5-4*.

4.1.3. Extra configuratie voor meerdere omvormers

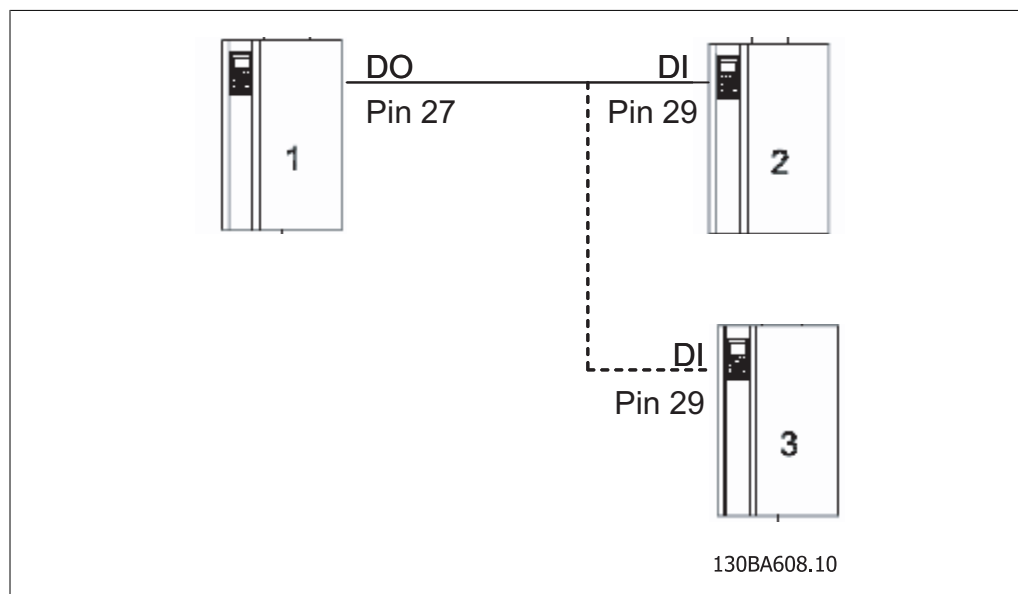
Wanneer in de cascaderegelaar meerdere omvormers worden gebruikt, moet de master-omvormer de volger-omvormers vertellen hoe snel zij moeten draaien. Dit vindt plaats via een digitaal signaal tussen de omvormers.

De master-omvormer moet een digitale uitgangspin gebruiken om de vereiste frequentie door te geven aan alle omvormers. Alle omvormers draaien altijd met dezelfde snelheid. Wanneer par. 5-60 wordt ingesteld op [116] zal de cascaderferentie pin 27 selecteren voor deze functie.

Alle volger-omvormers moeten vervolgens worden ingesteld op een regeling zonder terugkoppeling en moeten een digitale ingang gebruiken voor hun snelheidsreferentie. Dit kan worden gedaan door par. 1-00 *Configuratiemodus* in te stellen op *Geen terugk.* [0] en par. 3-15 in te stellen op *Pulsingang 29* [7].

Par. 3-41 *Ramp 1 aanlooptijd* en 3-42 *Ramp 1 uitlooptijd* moeten dezelfde waarde hebben voor de master-omvormer en alle volger-omvormers in het systeem.

Deze aan/uitlooptijden moeten snel genoeg zijn om de PID-regelaar in staat te stellen om het systeem onder controle te houden.



4.1.4. Regeling met terugkoppeling

De master-omvormer is de primaire regelaar voor het systeem. Hij bewaakt de uitgangsdruk, past de snelheid van de omvormers aan en bepaalt wanneer staging of destaging noodzakelijk is. Om deze functie te kunnen vervullen, moet de master-omvormer worden ingesteld op een regeling met terugkoppeling en moet er een terugkoppelingssensor zijn aangesloten op een analoge ingang van de omvormer.

De PID-regelaar van de master-omvormer moet worden ingesteld op basis van de installatievereisten. Het instellen van de PID-parameters staat beschreven in de *VLT AQUA Drive Programmerhandleiding* en zal niet worden behandeld in deze handleiding.

4.1.5. Staging/destaging van pompen met variabele snelheid op basis van de omvormersnelheid.

In master-volgerconfiguraties en gemengde-pompconfiguraties vindt het gefaseerd in- en uitschakelen van de pompen met variabele snelheid plaats op basis van de snelheid van de omvormers.

Gefaseerd inschakelen (staging) vindt plaats wanneer de snelheid van de omvormers de ingestelde waarde in par. 27-31 (27-32) *Inschakelsnelh.* heeft bereikt. Bij deze snelheid wordt de systeemdruk nog gehandhaafd maar beginnen de pompen te werken buiten hun piekrendementpunten. Het inschakelen van een extra pomp zal de snelheid van alle actieve pompen verlagen en een energie-efficiënte werking bieden.

Gefaseerd uitschakelen (destaging) vindt plaats wanneer de snelheid van de omvormers onder de ingestelde waarde in par. 27-33 (27-34) *Uitschakelsnelh.* zakt. Bij deze snelheid wordt de systeemdruk nog gehandhaafd maar beginnen de pompen te werken onder hun piekrendementpunten. Het uitschakelen van een pomp zal de snelheid van de omvormers verhogen naar een waarde die een hoger energierendement oplevert.

De parameters 27-31 (27-32) *Inschakelsnelh.* en 27-33 (27-34) *Uitschakelsnelh.* zijn systeemafhankelijke parameters. Het zijn geïndexeerde parameters met één set waarden voor elke pompfase.

Danfoss kan de Multiple Unit Staging Efficiency Calculator (MUSEC) leveren, een gratis softwareprogramma dat beschikbaar is op de website van Danfoss. Wanneer u pomp- en systeemgegevens invoert, berekent MUSEC de optimale instellingen voor de parameters voor de in- en uitschakelsnelheid.

4.1.6. Staging/destaging van pompen met vaste snelheid op basis van drukterugkoppeling

Pompen met vaste snelheid worden ingeschakeld op basis van een drukval in het systeem en uitgeschakeld op basis van een stijging van de systeemdruk.

Omdat het niet wenselijk is dat pompen snel achter elkaar in- en uitschakelen, moet een acceptabel bereik voor de systeemdruk worden ingesteld, plus een tijd gedurende welke de druk zich buiten dit bereik mag bevinden voordat een pomp wordt in- of uitgeschakeld. Deze waarden worden ingesteld via parameter 27-20 *Normaal werkbereik*, 27-23 *Staging-vertr.* en 27-24 *Destaging-vertr.*

Deze parameters zijn systeemafhankelijk en moeten worden ingesteld op basis van de systeemvereisten.

5. Werken met de uitgebreide cascaderegelaar

5.1.1. Inleiding

Zodra de cascaderegelaar is geconfigureerd, kan hij worden in- of uitgeschakeld via par. 27-10 *Cascaderegelaar*.

Om de cascaderegelaar te starten, moet de master-omvormer worden gestart als een normale omvormer via het LCP of via veldbuscommunicatie. Vervolgens zal de cascaderegelaar de systeemdruk proberen te regelen door de snelheid van de omvormer te variëren en de pompen naar behoefte in en uit te schakelen.

Voor de cascaderegelaar zijn twee stopfuncties beschikbaar. De ene functie zorgt voor een snelle stop van het systeem en de andere functie schakelt de pompen één voor één uit, wat zorgt voor een drukgecontroleerde stop.

Bij gebruik van een VLT AQUA Drive met Veilige stop zal klem 37 alle relais uitschakelen en de master-omvormer laten vrijlopen. Als een van de digitale ingangen is ingesteld op *Start* [8] en de bijbehorende klem wordt gebruikt om het starten en stoppen van de omvormer te besturen, zal het instellen van deze klem op 0 V ertoe leiden dat alle relais worden uitgeschakeld en dat de master-omvormer gaat vrijlopen. Het indrukken van de [Off]-toets op het LCP zal ertoe leiden dat alle actieve pompen één voor één worden uitgeschakeld.

6. Functies van cascaderregelaar

6.1.1. Pompstatus en -regeling

Via parametergroep 27-0* kan de status van de cascaderregelaar worden uitgelezen en kunnen de afzonderlijke pompen worden bestuurd. Via deze parametergroep kan een specifieke pomp worden geselecteerd voor het uitlezen van de actuele status, het actuele aantal draaiuren en het totale aantal bedrijfsuren van de pomp. Via deze parametergroep kan een specifieke pomp ook handmatig worden bestuurd in verband met onderhoud.

De parametergroep is als volgt ingedeeld:

	Pomp 1	Pomp 2	Pomp 3	Pomp ...
27-01 Status	Op omvormer	Gereed	Offline-Uit	
27-02 Regeling	Niet in bedrijf	Niet in bedrijf	Niet in bedrijf	
27-03 Actuele draai-uren	650	667	400	
27-04 Tot. bedrijfsuren	52673	29345	30102	

Ga via het LCP naar parametergroep 27-0*.

Gebruik de pijltjestoetsen links/rechts op het LCP om de pomp te selecteren.

Gebruik de pijltjestoetsen omhoog/omlaag op het LCP om de parameter te selecteren.

6.1.2. Handm. pompregeling

De uitgebreide cascaderregelaar maakt een volledige besturing van elke pomp in het systeem mogelijk. Via par. 27-02 kunnen pompen afzonderlijk worden bestuurd via de bijbehorende relais. Een pomp kan worden in- of uitgeschakeld buiten de uitgebreide cascaderregelaar om en kan ook worden geforceerd om de hoofdpomp af te wisselen.

Deze parameter wijkt af van andere waardegebaseerde parameters omdat het selecteren van deze opties de geprogrammeerde actie zullen uitvoeren, waarna de parameter automatisch terug wordt gezet naar de standaardwaarde.

De volgende opties zijn beschikbaar:

- Niet in bedrijf – standaard.
- Online – maakt de pomp beschikbaar voor de uitgebreide cascaderregelaar.
- Wisselen – forceert de geselecteerde pomp naar de functie van hoofdpomp.
- Offline-Uit – schakelt de pomp uit, waarna hij niet meer beschikbaar is voor de cascaderregelaar.
- Offline-Aan – schakelt de pomp in, waarna hij niet langer beschikbaar is voor de cascaderregelaar.
- Offline-Rot – schakelt rotatie van de pomp in.

Als een van de 'Offline'-opties is geselecteerd, is de betreffende pomp niet langer beschikbaar voor de cascaderregelaar, totdat Online wordt geselecteerd.

Als een pomp offline wordt gezet via par. 27-02 zal de cascaderregelaar proberen om het wegvallen van deze pomp te compenseren.

- Als *Offline-Uit* wordt geselecteerd voor een actieve pomp, zal een andere pomp worden ingeschakeld om het verlies aan vermogen te compenseren.
- Als *Offline-Aan* wordt geselecteerd voor een pomp die op dat moment uit is, zal een andere pomp worden uitgeschakeld om het overschot aan vermogen te compenseren.

6.1.3. Draaiurbalans

De uitgebreide cascaderregelaar is ontworpen om het aantal draaiuren gelijkmatig te verdelen over de beschikbare pompen. Via par. 27-16 kan voor elke pomp in het systeem de prioriteit ten aanzien van een gelijkmatige draaiurenverdeling worden ingesteld.

Er zijn drie prioriteitsniveaus mogelijk:

- Balansprioriteit 1
- Balansprioriteit 2
- Reservepomp

De cascaderregelaar selecteert een pomp voor in- of uitschakeling op basis van *Max. capaciteit* (par. 27-14), *Actuele draaiuren* (par. 27-03) en *Draaiurbalans* (par. 27-16).

Bij het selecteren van een pomp voor inschakeling tijdens staging zal de cascaderregelaar eerst proberen om het aantal draaiuren voor alle pompen waarvoor par. 27-16 op de waarde *Balansprioriteit 1* is ingesteld, gelijkmatig te verdelen.

Als alle pompen met prioriteit 1 actief zijn, zal hij vervolgens proberen om het aantal draaiuren voor pompen met *Balansprioriteit 2* gelijkmatig te verdelen.

Als alle pompen met prioriteit 1 en 2 actief zijn, zal hij een pomp selecteren die is ingesteld als *Reservepomp*.

Tijdens destaging gebeurt het omgekeerde. Eerst worden reservepompen uitgeschakeld, vervolgens pompen met prioriteit 2 en ten slotte pompen met prioriteit 1. Binnen elk prioriteitsniveau zal de pomp met het hoogste aantal draaiuren als eerste worden uitgeschakeld.

Van deze regel wordt afgeweken in geval van gemengde-pompconfiguraties met meerdere omvormers. In dat geval worden alle pompen met variabele snelheid uitgeschakeld voordat pompen met vaste pompen worden uitgeschakeld.

Pompen met variabele snelheid worden ook eerder ingeschakeld dan pompen met vaste snelheid. Par. 27-19 dient om de draaiurenteller voor alle pompen terug te zetten naar nul en het proces voor een gelijkmatige verdeling opnieuw te starten. Deze parameter heeft geen invloed op het aantal geregistreerde bedrijfsuren (par. 27-04) voor elke pomp. Het aantal bedrijfsuren wordt niet gebruikt voor het gelijkmatig verdelen van de draaiuren.

6.1.4. Pomprotatie voor ongebruikte pompen

Voor bepaalde systemen zijn niet altijd alle pompen nodig of worden alle pompen niet altijd gebruikt. In dat geval zal de uitgebreide cascaderregelaar eerst proberen om de draaiuren gelijkmatig over de pompen te verdelen door deze af te wisselen, indien mogelijk. Als hij een pomp echter 72 uur niet heeft kunnen gebruiken, zal hij een pomprotatie voor die pomp activeren.

Deze functie zorgt ervoor dat geen enkele pomp gedurende een langere tijd stilstaat. De rotatietijd kan worden ingesteld in par. 27-18. De rotatietijd moet lang genoeg zijn om ervoor te zorgen

dat de pomp in een goede bedrijfsconditie blijft, maar tevens kort genoeg om overdruk in het systeem te voorkomen. Als par. 27-18 op nul wordt ingesteld, wordt deze functie uitgeschakeld.

De uitgebreide cascaderegelaar zal geen compensatie bieden voor de extra druk die tijdens een pomprotatie wordt veroorzaakt. Het wordt aangeraden om de rotatietijd zo kort mogelijk te houden om schade wegens overdruk te voorkomen.

6.1.5. Totale aantal bedrijfsuren

Voor onderhoudsdoeleinden is de uitgebreide cascaderegelaar voorzien van een functie waarmee deze het totale aantal bedrijfsuren kan bijhouden voor elke pomp die wordt bestuurd.

Par. 27-04 *Tot bedrijfsuren* geeft het totale aantal bedrijfsuren voor elke pomp weer. De parameter wordt bijgewerkt wanneer een pomp actief is en één keer per uur weggeschreven naar niet-vluchtig geheugen.

Deze parameter kan ook worden ingesteld op een beginwaarde om aan te geven hoeveel uren de pomp al in bedrijf is geweest voordat hij aan het systeem werd toegevoegd.

Bedrijfsuren zullen alleen door de cascaderegelaar worden bijgehouden als de cascaderegelaar is ingeschakeld en de betreffende pomp bestuurt.

6.1.6. Wisseling van hoofdpomp

In een configuratie met meerdere omvormers wordt de hoofdpomp gedefinieerd als de laatste actieve pomp met variabele snelheid.

In een configuratie met slechts één omvormer wordt de hoofdpomp gedefinieerd als de pomp die is aangesloten op de omvormer. Er kunnen meerdere pompen worden aangesloten op de omvormer met behulp van contactgevers die worden bestuurd via de relais van de master-omvormer.

Door middel van normale staging en destaging zal de cascaderegelaar de hoofdpomp afwisselen om het aantal draaiuren gelijkmatig te verdelen. Hij zal de hoofdpomp ook wisselen bij het opstarten van het systeem of bij het verlaten van de slaapstand.

Als de systeemvraag echter lange tijd onder de maximale capaciteit van de hoofdpomp blijft zonder in de slaapstand te gaan, zal de pomp niet worden gewisseld. Indien gewenst kan de hoofdpomp geforceerd worden gewisseld via par. 27-52 *Tijdsinterval wisseling* of par. 27-54 *Wisselen op vast tijdstip*.

6.1.7. Gefaseerd in/uitschakelen in gemengde-pompconfiguraties

Er worden twee methoden gebruikt om te bepalen wanneer pompen moeten worden in- of uitgeschakeld. De eerste methode is gebaseerd op de snelheid van de omvormer. De tweede methode is gebaseerd op de terugkoppeldruk die buiten het normale werkbereik komt. In een gemengde-pompconfiguratie met meer dan een omvormer worden beide methoden gebruikt. In onderstaand voorbeeld, wordt de terugkoppeling aangeduid als druk.

Staging:

Wanneer de master-omvormer een startcommando ontvangt, wordt een pomp met variabele snelheid geselecteerd en gestart met behulp van een van de beschikbare omvormers.

Als de systeemdruk terugvalt, wordt de snelheid van de omvormer verhoogd om te voldoen aan de vraag naar een hogere stroming. Om de druk te handhaven, wordt de volgende pomp met variabele snelheid ingeschakeld wanneer de omvormer de ingestelde waarde in par. 27-31 *Inschakelsnelh.* overschrijdt en boven deze waarde blijft gedurende de tijd die is ingesteld in par. 27-23 *Staging-vertr.* Deze procedure wordt herhaald voor elke pomp met variabele snelheid.

Als de cascaderregelaar niet in staat blijkt om de systeemdruk te handhaven terwijl alle pompen met variabele snelheid maximaal draaien, zal hij beginnen met het gefaseerd inschakelen van pompen met vaste snelheid. Een pomp zal worden ingeschakeld wanneer de druk onder het instelpunt zakt met het percentage dat is ingesteld in par. 27-20 *Normaal werkbereik* en zal in deze fase blijven gedurende de tijd die is ingesteld in par. 27-23 *Staging-vertr.* Deze procedure wordt herhaald voor elke pomp met .

Destaging:

Als de systeemdruk toeneemt, wordt de snelheid van alle omvormers verlaagd om te voldoen aan de vraag naar een lagere stroming. Om de druk te handhaven, wordt een pomp met variabele snelheid uitgeschakeld wanneer de omvormer onder de ingestelde waarde in par. 27-33 *Uitschakelsnelh.* zakt en onder deze waarde blijft gedurende de tijd die is ingesteld in par. 27-24 *Destaging-vertr.* Deze procedure wordt herhaald voor elke pomp met variabele snelheid, met uitzondering van de laatste.

Als de systeemdruk nog steeds te hoog is terwijl er slechts één omvormer actief is op de minimumsnelheid, zal de cascaderregelaar beginnen met het gefaseerd uitschakelen van pompen met . Een pomp zal worden uitgeschakeld wanneer de druk het instelpunt overschrijdt met het percentage dat is ingesteld in par. 27-20 *Normaal werkbereik* en zal in deze fase blijven gedurende de tijd die is ingesteld in par. 27-24 *Destaging-vertr.* Deze procedure wordt herhaald voor elke pomp met . In dat geval zal enkel de pomp met variabele snelheid actief blijven. Als de systeemvraag nog verder afneemt, zal het systeem in de slaapstand gaan.

6.1.8. Staging/destaging onderdrukken

Normale staging en destaging is toereikend voor de meeste situaties in standaardtoepassingen. Soms kan het echter noodzakelijk zijn om snel te reageren op wijzigingen in de terugkoppeldruk van het systeem. In dergelijke gevallen kan de cascaderregelaar de pompen onmiddellijk in- en uitschakelen in reactie op grote wijzigingen in de systeemvraag.

Staging:

Wanneer de systeemdruk een verval heeft dat groter is dan de waarde die is ingesteld in par. 27-21 *Onderdr.limiet* zal de cascaderregelaar onmiddellijk een pomp inschakelen om te kunnen voldoen aan de vraag naar een hogere stroming.

Als de systeemdruk onder de ingestelde *Onderdr.limiet* in par. 27-21 blijft gedurende de ingestelde tijd in par. 27-25 *Onderdr.tijd* zal de cascaderregelaar de volgende pomp inschakelen. Deze procedure wordt herhaald totdat alle pompen zijn ingeschakeld of totdat de systeemdruk onder de onderdrukkinglimiet is gezakt.

Destaging:

Wanneer de systeemdruk snel toeneemt tot boven de ingestelde waarde in par. 27-21 *Onderdr.limiet* zal de cascaderregelaar onmiddellijk een pomp uitschakelen om te proberen de druk te verlagen.

Als de systeemdruk boven de ingestelde *Onderdr.limiet* in par. 27-21 blijft gedurende de ingestelde tijd in par. 27-25 *Onderdr.tijd* zal de cascaderregelaar nog een pomp uitschakelen. Deze procedure wordt herhaald totdat enkel de hoofdpomp nog actief is of totdat de druk is gestabiliseerd.

Par. 27-21 *Onderdr.limiet* wordt ingesteld als een percentage van de maximumreferentie. Deze parameter definieert een punt onder en boven het systeeminstelpunt waarbij staging/destaging onmiddellijk wordt toegepast.

6.1.9. Minimale snelheid voor uitschakeling

Om gebruik in geval van nood te beperken, zal de cascaderegelaar een pomp uitschakelen wanneer de hoofdpomp op de minimumsnelheid draait gedurende de tijd die is ingesteld in par. 27-27 *Destaging-vertr. min.snelh.*

6.1.10. Bedrijf met uitsluitend vaste snelheid

Bedrijf met uitsluitend vaste snelheid is een functie die speciaal is bedoeld voor kritische systemen die moeten blijven functioneren in het onwaarschijnlijke geval dat geen enkele pomp met variabele snelheid beschikbaar is voor de cascaderegelaar. In deze situatie zal de cascaderegelaar proberen om de systeemdruk te handhaven door pompen met vaste snelheid in en uit te schakelen.

Staging:

Als geen enkele pomp met variabele snelheid beschikbaar is en de systeemdruk onder de ingestelde waarde in par. 27-22 *Werkbereik bij vaste snelh.* zakt en onder deze waarde blijft gedurende de tijd die is ingesteld in par. 27-23 *Staging-vertr.* zal een pomp met vaste snelheid worden ingeschakeld. Deze procedure wordt herhaald totdat alle pompen ingeschakeld zijn.

Destaging:

Als geen enkele pomp met variabele snelheid beschikbaar is en de systeemdruk de ingestelde waarde in par. 27-22 *Werkbereik bij vaste snelh.* overschrijdt en boven deze waarde blijft gedurende de tijd die is ingesteld in par. 27-24 *Destaging-vertr.* zal een pomp met vaste snelheid worden uitgeschakeld. Deze procedure wordt herhaald totdat alle pompen zijn uitgeschakeld.

7. Programmeren

7.1. Parameters voor uitgebreide cascaderregelaar

7.1.1. Cascaderregelaaroptie, 27-**

Parametergroep voor de cascaderregelaaroptie.

7.1.2. Pompreg & status, 27-0*

De parameters van *Pompreg & status* dienen voor het bewaken en handmatig besturen van de pompen.

Gebruik de navigatietoetsen rechts [▶] en links [◀] om de gegevenswaarde te wijzigen. Gebruik de navigatietoetsen omhoog [▲] en omlaag [▼] om de gegevenswaarde te wijzigen.



27-01 Pompstatus	
Option:	Functie:
	Pompstatus is een uitleesparameter die de status voor elke pomp in het systeem kan weergegeven. De beschikbare opties zijn:
Gereed	De pomp is beschikbaar voor de cascaderregelaar.
Op omvormer	De pomp wordt gestuurd door de cascaderregelaar, is aangesloten op een omvormer en is actief.
Op net	De pomp wordt bestuurd door de cascaderregelaar, is direct aangesloten op het net en is actief.
Offline-Uit	De pomp is niet beschikbaar voor de cascaderregelaar en is uitgeschakeld.
Offline-Op net	De pomp is niet beschikbaar voor de cascaderregelaar, is direct aangesloten op het net en is actief.
Offline-Op net	De pomp is niet beschikbaar voor de cascaderregelaar, is direct aangesloten op het net en is actief.
Offline-Ext. vergrendeling	De pomp is extern vergrendeld en is uitgeschakeld.
Rotatie	De cascaderregelaar voert een rotatiecyclus voor de pomp uit.
Geen relaisaansluiting	De pomp is niet rechtstreeks aangesloten op een omvormer en er is geen relais toegewezen aan de pomp.

27-02 Handm. pompregeling	
Option:	Functie:
	<i>Handm. pompregeling</i> is een commandoparameter die een handmatige regeling van de pompstatus mogelijk maakt. Na selectie van een van de opties wordt het commando uitgevoerd,

waarna de parameter wordt teruggezet naar de waarde *Niet in bedrijf*. De beschikbare opties zijn:

[0] *	Niet in bedrijf	Er gebeurt niets.
[1]	Online	Maakt dat de pomp beschikbaar is voor de cascaderegelaar.
[2]	Wisseling	Forceert de geselecteerde pomp naar de functie van hoofdpomp.
[3]	Offline-Uit	Schakelt de pomp uit, waarna deze niet meer beschikbaar is voor de cascaderegelaar.
[4]	Offline-Aan	Schakelt de pomp in, waarna de pomp niet meer beschikbaar is voor de cascaderegelaar.
[5]	Offline-Rot	Activeert pomprotatie.

27-03 Actuele draaiuren

Option:

Eenheid: uren

Functie:

Actuele draaiuren is een uitleesparameter die aangeeft hoeveel uren elke pomp in totaal heeft gedraaid sinds de laatste reset. Deze tijd wordt gebruikt om het aantal draaiuren gelijkmatig over de pompen te verdelen. Alle tellers kunnen via par. 27-91 worden teruggezet naar 0.

27-04 Tot. bedrijfsuren pomp

Range:

0* [0 - 2147483647]

Functie:

Tot. bedrijfsuren pomp geeft het totale aantal bedrijfsuren voor elke aangesloten pomp weer. Deze parameter kan voor elke pomp afzonderlijk worden ingesteld op elke mogelijke waarde voor onderhoudsdoeleinden.

7.1.3. Configuratie, 27-1*

Deze parametergroep dient voor het configureren van de cascaderegelaaroptie.

27-10 Cascaderegelaar

Option:

Functie:

Cascaderegelaar stelt de bedrijfsstand in. De beschikbare opties zijn:

Uitgesch.	Schakelt de cascaderegelaaroptie uit.
Master-volger	Werkt uitsluitend met pompen met variabele snelheid die zijn aangesloten op omvormers. Deze selectie maakt de setup eenvoudiger.
Gem. pompen	Werkt met behulp van pompen met zowel vaste als variabele snelheid.
Std cascaderegelaar	Schakelt de optie voor de uitgebreide cascaderegelaar uit en keert terug naar de standaard cascaderegeling (zie parametergroep 25-** in de <i>VLT AQUA Drive Programmeerhandleiding</i> voor meer informatie). De extra relais op de optiekaart kunnen

worden gebruikt om de standaard cascaderregelaar uit te breiden met 3 relais. Alleen de functies van de standaard cascade-regelaar zijn beschikbaar.

27-11 Aantal omvormers

Range:

1* [1 - 6]

Functie:

Aantal omvormers stelt in hoeveel omvormers zullen worden bestuurd door de cascaderregelaar.

27-12 Aantal pompen

Range:

Aantal [Aantal omvormers – omvormers*
6]

Functie:

Aantal pompen stelt in hoeveel pompen zullen worden bestuurd door de cascaderregelaar.

27-14 Pompcapaciteit

Range:

100%* [0% (Uit) – 800%]

Functie:

Pompcapaciteit bepaalt de capaciteit van elke pomp in het systeem ten opzichte van de eerste pomp. Dit is een geïndexeerde parameter met één waarde per pomp. De capaciteit van de eerste pomp wordt altijd 100% geacht.

27-16 Draaiurbalans

Option:

Functie:

Draaiurbalans bepaalt de prioriteit van elke pomp ten aanzien van een gelijkmatige verdeling van het aantal draaiuren. De pompen met de hoogste prioriteit zullen worden ingezet voordat de pompen met een lagere prioriteit worden gebruikt. Als alle pompen zijn ingesteld als reservepomp zullen ze worden in- en uitgeschakeld zonder prioriteit. Dit betekent dat ze zullen worden ingeschakeld in de volgorde 1-2-3 en uitgeschakeld in de volgorde 3-2-1.

De beschikbare opties zijn:

[0] *	Balansprioriteit 1	Pomp wordt het eerst ingeschakeld en het laatst uitgeschakeld.
[1]	Balansprioriteit 2	Pomp wordt ingeschakeld als er geen pompen met prioriteit 1 beschikbaar zijn. Wordt uitgeschakeld voordat pompen met prioriteit 1 worden uitgeschakeld.
[2]	Reservepomp	Pomp wordt het laatst ingeschakeld en het eerst uitgeschakeld.

27-17 Motorstarters

Option:

Functie:

Motorstarters bepaalt welke type netstarter wordt gebruikt voor de pompen met vaste snelheid. Alle pompen met vaste snelheid moeten op dezelfde wijze worden geconfigureerd. De beschikbare opties zijn:

Geen (contactgevers)
Softstarters

Ster-driehoekstarters

27-18 Rotatietijd voor ongebruikte pompen

Range:

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

Functie:

Rotatietijd niet-gebr. pompen bepaalt hoe lang ongebruikte pompen moeten worden geroteerd. Als een pomp met vaste snelheid in de afgelopen 72 uur niet actief is geweest, wordt hij gedurende de ingestelde tijd ingeschakeld. Dit dient om te voorkomen dat de pomp beschadigd raakt doordat hij te lang stilstaat. De rotatiefunctie kan worden uitgeschakeld door de waarde van deze parameter in te stellen op 0. Waarschuwing: een te hoge waarde voor deze parameter kan in sommige systemen overdruk veroorzaken.

27-19 Reset actuele draaiuren

Option:**Functie:**

Reset actuele draaiuren dient om alle tellers voor het actuele aantal draaiuren terug te zetten naar nul. Deze tijd wordt gebruikt voor het gelijkmatig verdelen van het aantal draaiuren. Beschikbare opties:

[0] * Niet resetten

[1] Reset

7.1.4. Bandbreedte-inst., 27-2*

Parameters voor het configureren van de regelrespons.

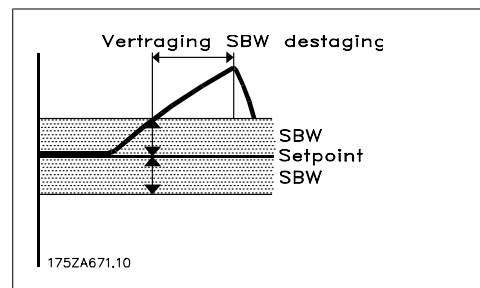
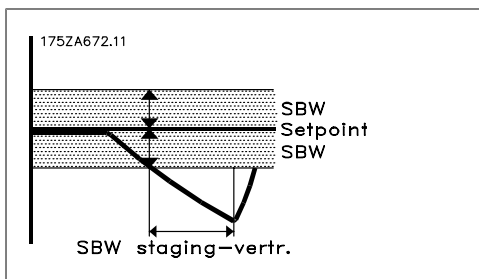
27-20 Normaal werkbereik

Range:

10%* [1% - par. 27-21]

Functie:

Normaal werkbereik geeft de maximaal toegestane afwijking ten opzichte van het instelpunt voordat een pomp mag worden toegevoegd of verwijderd. Het systeem moet deze limiet overschrijden gedurende de tijd die is ingesteld in par. 27-23 *Staging-vertr.* of par. 27-24 *Destaging-vertr.* voordat de cascaderegelaar mag reageren. *Normaal werkbereik* is van toepassing bij een systeem dat met minstens één beschikbare pomp met variabele snelheid werkt. Deze waarde wordt ingesteld als een percentage van de maximumreferentie (zie par. 21-12 in de *VLT AQUA Drive Programmeerhandleiding* voor meer informatie).



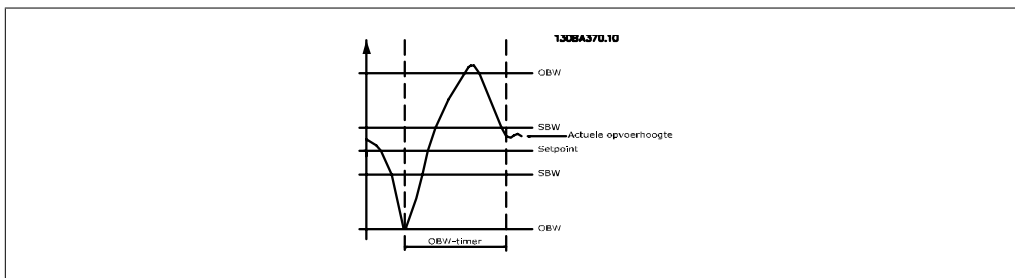
27-21 Onderdr.limiet

Range:

100% [Par. 27-20 - 100%]
(Uitgesch.)
*

Functie:

Onderdr.limiet bepaalt de toegestane afwijking vanaf het instelpunt voordat een pomp onmiddellijk zal worden toegevoegd of verwijderd (bijvoorbeeld ingeval er een brandkraan wordt ingeschakeld). *Normaal werkbereik* maakt gebruik van een vertraging die het aantal systeemreacties op piekspanningen beperkt. Hierdoor reageert het systeem te traag op grote wijzigingen in de systeemvraag. De onderdrukingslimiet zorgt ervoor dat de omvormer onmiddellijk reageert. De waarde wordt ingesteld als een percentage van de maximumreferentie (par. 21-12). De onderdrukingsfunctie kan worden uitgeschakeld door deze parameter in te stellen op 100%.



7

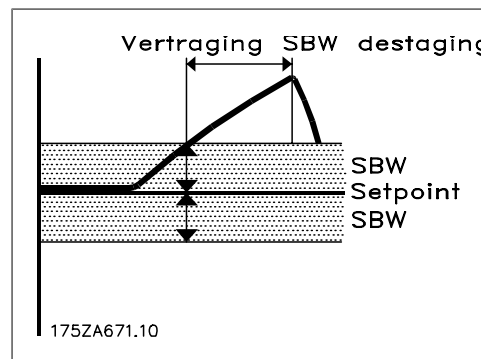
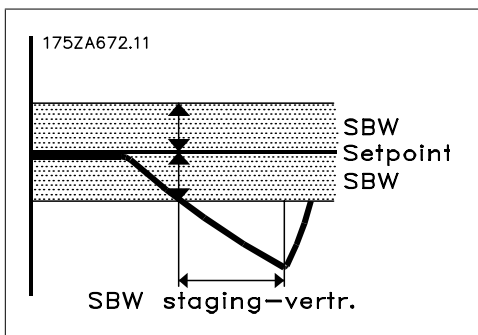
27-22 Werkbereik bij vaste snelheid

Range:

Par. 27-20* - par. 27-21

Functie:

Werkbereik bij vaste snelheid geeft de maximaal toegestane afwijking ten opzichte van het instelpunt voordat een pomp mag worden toegevoegd of verwijderd wanneer er geen gebruik wordt gemaakt van pompen met variabele snelheid. Het systeem moet deze limiet overschrijden gedurende de tijd die is ingesteld in par. 27-23 *Staging-vertr.* of par. 27-24 *Destaging-vertr.* voordat de cascaderregelaar mag reageren. De waarde wordt ingesteld als een percentage van de maximumreferentie. Wanneer er geen gebruik kan worden gemaakt van pompen met variabele snelheid zal het systeem proberen om een goede regeling te handhaven met behulp van de aanwezige pompen met vaste snelheid.



27-23 Staging-vertr.

Range:

15 s* [0-3000 s]

Functie:

Staging-vertr. bepaalt hoe lang de systeemterugkoppeling lager moet zijn dan het werkbereik voordat een pomp mag worden ingeschakeld. Als het systeem werkt met minstens één beschikbare pomp met variabele snelheid wordt *Normaal werkbereik* (par. 27-20) gebruikt. Als er geen pompen met variabele snelheid beschikbaar zijn, wordt *Werkbereik bij vaste snelh.* (par. 27-22) gebruikt.

27-24 Destaging-vertr.

Range:

15 s* [0-3000 s]

Functie:

Destaging-vertr. bepaalt hoe lang de systeemterugkoppeling boven het werkbereik moet blijven voordat een pomp mag worden uitgeschakeld. Als het systeem werkt met minstens één beschikbare pomp met variabele snelheid wordt *Normaal werkbereik* (par. 27-20) gebruikt. Als er geen pompen met variabele snelheid beschikbaar zijn, wordt *Werkbereik bij vaste snelh.* (par. 27-22) gebruikt.

27-25 Onderdr.tijd

Range:

10 s* [0-300 s]

Functie:

Onderdr.tijd is de minimumtijd die moet verstrijken nadat een pomp is in- of uitgeschakeld voordat er opnieuw een pomp mag worden in- of uitgeschakeld naar aanleiding van een overschrijding door het systeem van de ingestelde waarde in par. 27-21 *Onderdr.limiet*. De onderdrukkingstijd heeft tot doel om het systeem de kans te geven om te stabiliseren nadat er een pomp is in- of uitgeschakeld. Als deze vertragingstijd niet lang genoeg is, kunnen de piekspanningen als gevolg van het in- of uitschakelen van een pomp ertoe leiden dat het systeem een pomp toevoegt of verwijdert wanneer dit niet nodig is.

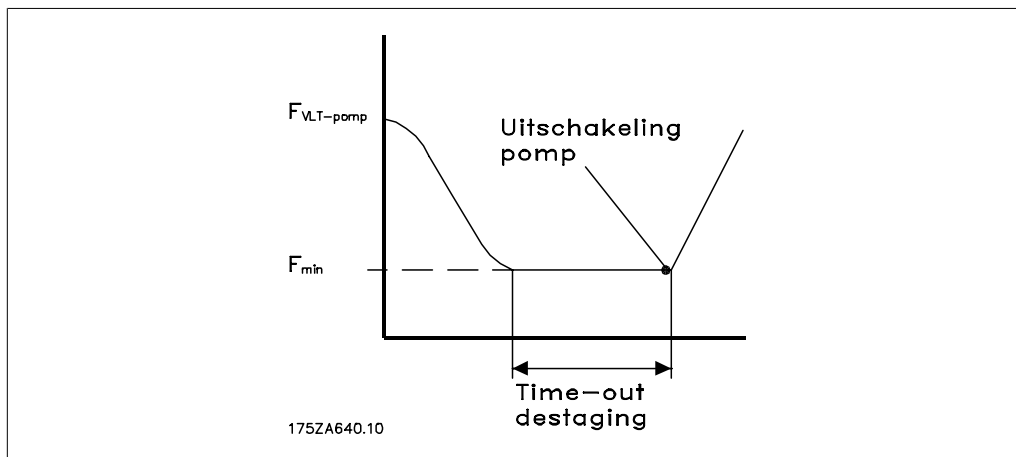
27-27 Destaging-vertr. min.snelh.

Range:

15 s* [0-300 s]

Functie:

Destaging-vertr. min.snelh. geeft aan hoe lang de hoofdpomp op de minimumsnelheid moet draaien terwijl de systeemterugkoppeling zich nog steeds binnen het normale werkbereik bevindt, voordat een pomp zal worden uitgeschakeld om energie te besparen. Energiebesparingen kunnen worden gerealiseerd door een pomp uit te schakelen wanneer pompen met variabele snelheid draaien op de minimumsnelheid terwijl de terugkoppeling binnen het toegestane bereik blijft. In deze omstandigheden mag een pomp worden uitgeschakeld zonder dat het systeem uit balans raakt. De pompen die nog actief zijn, zullen dan efficiënter werken.



7.1.5. Staging-snelh., 27-3*

Parameters voor het configureren van de regelrespons in master-volgerconfiguraties.

7

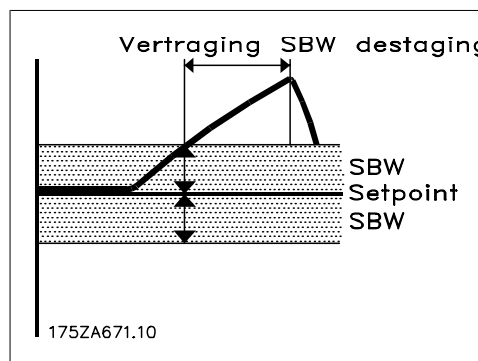
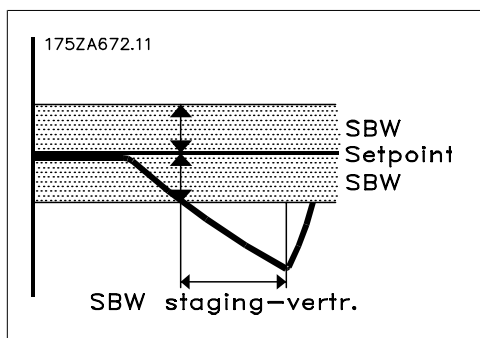
27-31 Inschakelsnelh. (tpm)

Range:

Functie:

Par. [Par. 4-11 - par. 4-13]
4-13*

Moet worden gebruikt bij gebruik van *tpm*.
Als de hoofdpomp werkt met een snelheid die hoger is dan *Inschakelsnelh.* gedurende de tijd die is ingesteld in par. 27-23 *Staging-vertr.* en een pomp met variabele snelheid beschikbaar is, zal deze worden ingeschakeld.



27-32 Inschakelsnelh. (Hz)

Range:

Functie:

Par. [Par. 4-12 - par. 4-14]
4-14*

Moeten worden gebruikt bij gebruik van *Hz*.
Als de hoofdpomp werkt met een snelheid die hoger is dan *Inschakelsnelh.* gedurende de tijd die is ingesteld in par. 27-23 *Staging-vertr.* en een pomp met variabele snelheid beschikbaar is, zal deze worden ingeschakeld.

27-33 Uitschakelsnelh. (tpm)

Range:

Functie:

Par. [Par. 4-11 - par. 4-13]
4-11*

Als de hoofdpomp werkt met een snelheid die lager is dan *Uitschakelsnelh.* gedurende de tijd die is ingesteld in par. 27-24

Destaging-vertr. en een pomp met variabele snelheid actief is, zal een pomp met variabele snelheid worden uitgeschakeld.

27-34 Uitschakelsnelh. (Hz)

Range:

Par. 4-12* [Par. 4-12 - par. 4-14]

Functie:

Als de hoofdpomp werkt met een snelheid die lager is dan *Uitschakelsnelh.* gedurende de tijd die is ingesteld in par. 27-24 *Destaging-vertr.* en een pomp met variabele snelheid actief is, zal een pomp met variabele snelheid worden uitgeschakeld.

7.1.6. Staging-inst., 27-4*

Parameters voor het configureren van de staging-overgangen.

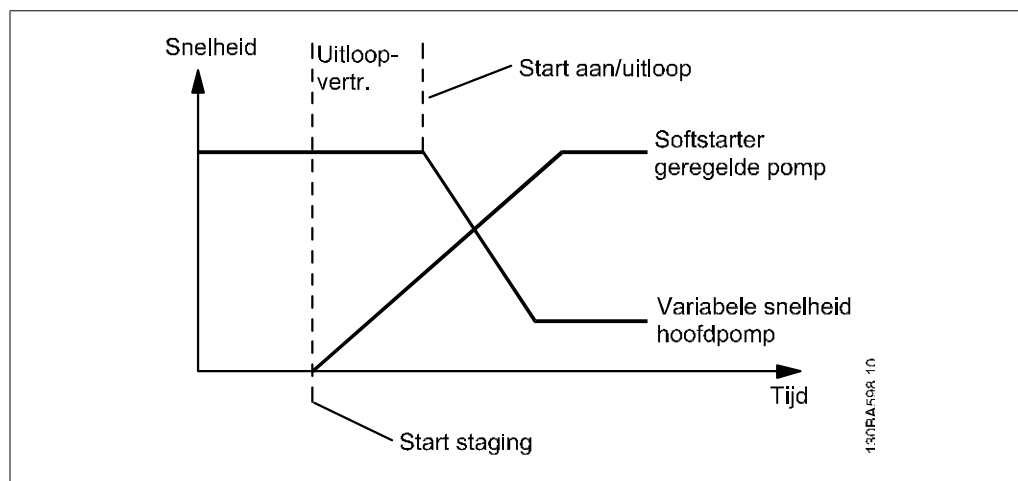
27-41 Uitloopvertr.

Range:

10,0 s* [0,0-120,0 s]

Functie:

Uitloopvertr. bepaalt de vertraging tussen het inschakelen van een pomp via een softstarter en het uitlopen van de pomp die door de omvormer wordt bestuurd. Deze functie wordt enkel gebruikt voor pompen die via een softstarter worden bestuurd.



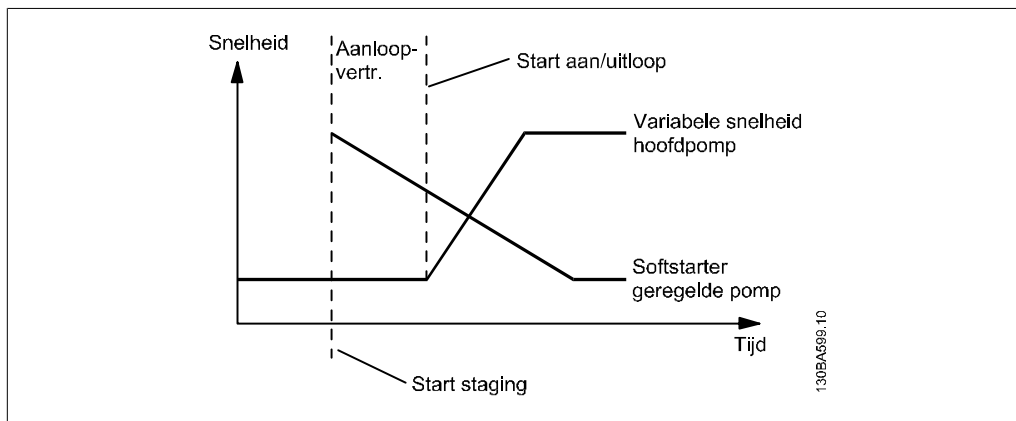
27-42 Aanloopvertr.

Range:

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

Functie:

Aanloopvertr. bepaalt de vertraging tussen het uitschakelen van een pomp die door een softstarter wordt bestuurd en het aanlopen van de pomp die door de omvormer wordt bestuurd. Deze functie wordt enkel gebruikt voor pompen die via een softstarter worden bestuurd.

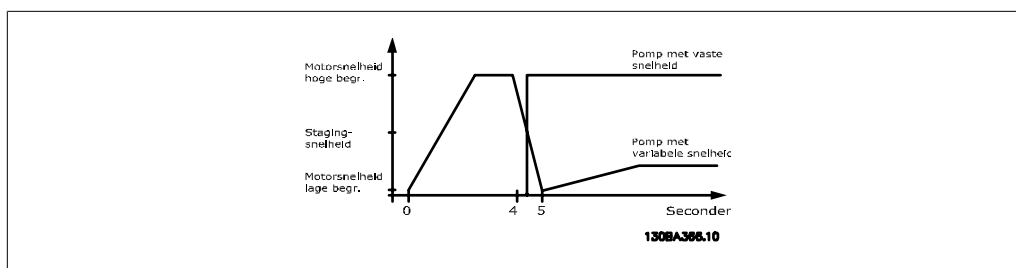


27-43 Staging-drempel

Range:
90%* [1% – 100%]

Functie:
Staging-drempel bepaalt de snelheid tijdens de staging-aanloop waarbij de pomp met vaste snelheid moet worden ingeschakeld. Deze waarde wordt ingesteld als een percentage [%] van de maximale pompsnelheid.

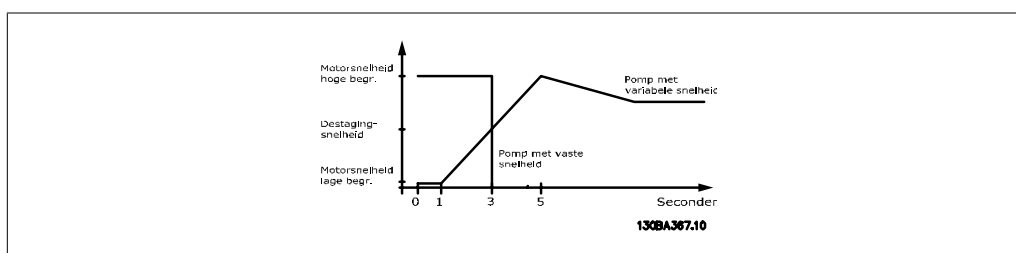
7



27-44 Destaging-drempel

Range:
50%* [1% - 100%]

Functie:
Destaging-drempel bepaalt de snelheid tijdens de staging-aanloop waarbij de pomp met vaste snelheid moet worden ingeschakeld. Deze waarde wordt ingesteld als een percentage [%] van de maximale pompsnelheid.



27-45 Staging-snelh. (tpm)

Option:
Eenheid: tpm

Functie:
Staging-snelh. is een uitleesparameter die de actuele staging-snelheid op basis van de staging-drempel weergeeft.

27-46 Staging-snelh. (Hz)

Option:	Functie:
Eenheid: Hz	<i>Staging-snelh.</i> is een uitleesparameter die de actuele staging-snelheid op basis van de staging-drempel weergeeft.

27-47 Destaging-snelh. (tpm)

Option:	Functie:
Eenheid: tpm	<i>Destaging-snelh.</i> is een uitleesparameter die de actuele destaging-snelheid op basis van de destaging-drempel weergeeft.

27-48 Destaging-snelh. (Hz)

Option:	Functie:
Eenheid: tpm	<i>Destaging-snelh.</i> is een uitleesparameter die de actuele destaging-snelheid op basis van de destaging-drempel weergeeft.

7

7.1.7. Wisselinstellingen, 27-5*

Parameters voor het configureren van pompwisselingen.

27-51 Wisselgebeurt.

Option:	Functie:
	<i>Wisselgebeurt.</i> staat een pompwisseling tijdens destaging toe.

[0] *	Uit
[1]	Bij destaging

27-52 Tijdsinterval wisseling

Range:	Functie:
0 (Uit- [0 (Uitgesch.) - 10000 (Uitgesch.) min]) *	<i>Tijdsinterval wisseling</i> is de door de gebruiker in te stellen tijd tussen twee wisselingen. De functie kan worden uitgeschakeld door de parameter in te stellen op 0. Par. 27-53 geeft aan hoeveel tijd er nog resteert voordat de volgende wisseling plaatsvindt.

27-53 Timerwaarde wisseling

Option:	Functie:
Eenheid: min	<i>Timerwaarde wisseling</i> is een uitleesparameter die aangeeft hoeveel tijd er nog resteert voordat een intervalgebaseerde wisseling plaatsvindt. Par. 27-52 bepaalt het tijdsinterval.

27-54 Wisselen op vast tijdstip

Option:	Functie:
	<i>Wisselen op vast tijdstip</i> maakt het mogelijk om een vast tijdstip van de dag in te stellen voor het wisselen van pompen. Het tijdstip zelf wordt ingesteld in par. 27-55. <i>Wisselen op vast tijdstip</i> kan alleen worden ingeschakeld als er een realtimeklok actief is.

[0] * Uitgesch.

[1] Vast tijdstip

27-55 Voorgepr. wisselingstijd

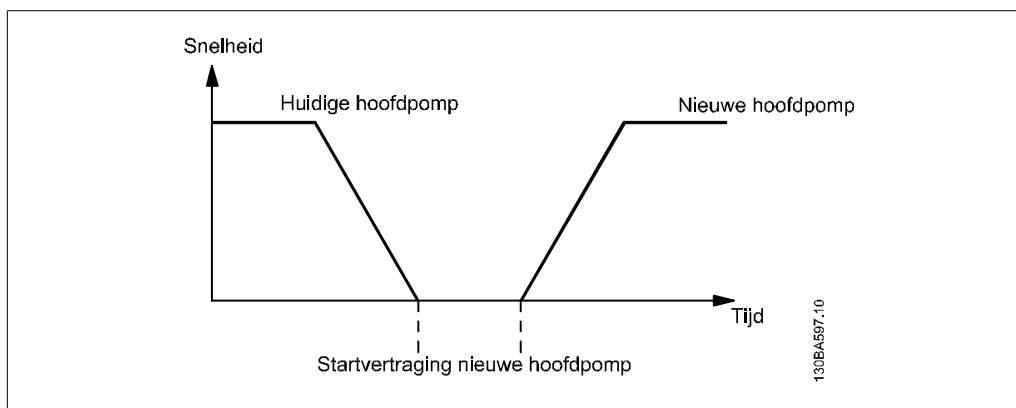
Range: 1:00* [00:00 – 23:59]
Functie: *Voorgepr. wisselingstijd* bepaalt op welk tijdstip van de dag de pomp wordt gewisseld. Deze parameter is alleen beschikbaar als par. 27-54 is ingesteld op *Vast tijdstip*.

27-56 Wisselcapaciteit is <

Range: 0% (Uit) [0% (Uit) - 100%]
 *
Functie: *Wisselcapaciteit is <* bepaalt dat de hoofdpomp onder deze capaciteit moet werken voordat een tijdgebonden wisseling is toegestaan. Deze functie zorgt ervoor dat een pompwisseling alleen plaatsvindt wanneer de snelheid van de pomp zo laag is dat het wegvallen van de pomp het proces niet zal beïnvloeden. Dit minimaliseert verstoringen in het systeem als gevolg van wisselingen. De waarde wordt ingesteld als een percentage van de capaciteit van pomp 1. *Wisselcapaciteit is <* kan worden uitgeschakeld door de parameter in te stellen op 0%.

27-58 Draai volg. pompvertr.

Range: 0,1 s* [0,1-5 s]
Functie: *Draai volg. pompvertr.* is een vertraging tussen het stoppen van de huidige hoofdpomp en het starten van de volgende hoofdpomp bij gebruik van wisselende hoofdpompen. Dit zorgt ervoor dat de contactgevers enige tijd hebben om te schakelen terwijl beide pompen zijn gestopt.



7.1.8. Aansluitingen, 27-7*

Parameters voor het configureren van relaisaansluitingen.

7

27-70 Relais 1

Option:	Functie:
Standaardrelais	Te gebruiken als standaardrelais. Wordt niet toegewezen aan de cascaderegelaar.

[0] Omvormer X insch. Schakel volger-omvormer X in.

Pomp K naar omvormer N Sluit pomp K aan op omvormer N.

Pomp K naar net Sluit pomp K aan op de netvoeding.

27-71 Relais 2

Option:	Functie:
	<i>Relais 2</i> stelt de relaisfunctie voor Relais 2 in het systeem in. Zie par. 27-20 voor de beschikbare opties.

27-72 Relais 10

Option:	Functie:
	<i>Relais 10</i> stelt de relaisfunctie voor Relais 10 in het systeem in. Zie par. 27-20 voor de beschikbare opties.

27-73 Relais 11

Option:	Functie:
	Relais 11 stelt de relaisfunctie voor Relais 11 in het systeem in. Zie par. 27-20 voor de beschikbare opties.

27-74 Relais 12

Option:	Functie:
	Relais 12 stelt de relaisfunctie voor Relais 12 in het systeem in. Zie par. 27-20 voor de beschikbare opties.

7.1.9. 27-9* Uitlezingen

Uitleesparameters voor de cascaderegelaaroptie

27-91 Cascadereferentie

Cascadereferentie is een uitleesparameter die de referentie-uitgang voor gebruik met volger-omvormers aangeeft. Deze referentie is ook beschikbaar wanneer de master-omvormer is gestopt. Dit is de snelheid waarbij de omvormer actief is of actief zou zijn als hij was ingeschakeld. De waarde wordt geschaald als een percentage van *Motorsnelh. hoge begr.* (par. 4-13 [RPM] of 4-14 [Hz]).

Eenheid: %

27-92 Actueel % van tot capaciteit

Actueel % van tot capaciteit is een uitleesparameter die systeemwerkpunt weergeeft als een percentage van de totale systeemcapaciteit. 100% betekent dat alle pompen op volle snelheid werken.

Eenheid: %

27-93 Status cascadeoptie

Option:

Functie:

Status cascadeoptie is een uitleesparameter die de status van het cascadesysteem aangeeft.

[0] *	Uitgesch.	De cascadeoptie wordt niet gebruikt.
	Uit	De cascadeoptie is uitgeschakeld.
	Actief	De cascadeoptie werkt normaal.
	Actief op FSBW	De cascadeoptie werkt in een modus met vaste snelheid. Er zijn geen pompen met variabele snelheid beschikbaar.
	Jogging	Het systeem draait op de jog-snelheid die is ingesteld in par. 3-11.
	Zonder terugkoppeling	Het systeem is ingesteld op een regeling zonder terugkoppeling
	Vastgehouden	Het systeem wordt vastgehouden in de huidige status. Er zullen geen wijzigingen plaatsvinden.
	Noodstop	Het systeem is gestopt wegens een vrijloop, veiligheidsvergrenzing, uitschakeling met blokkering of veilige. stop
	Alarm	Het systeem werkt terwijl er een alarm is gegenereerd.
	Staging	Het systeem is bezig met een staging-actie.
	Destaging	Het systeem is bezig met een destaging-actie.
	Wisselend	Het systeem is bezig met een pompwisseling.
	Hoofdpomp niet ingest.	Er is geen hoofdpomp geselecteerd.

Nw. nr.	Groep/Parameternaam	Beschrijving	Eenh	Bereik	Standaard	Setups	Wijzigens bedrijf	tij- Converse	Dataty- pe
Parameters voor uitgebreide/geavanceerde cascaderegelaar									
27-0*	Cascaderegelaaroptie 27.**								
27-01	Pompstatus [x6]	Actuele status van elke pomp in het systeem	--	Uitlez. tekst	Uitlez.	Alle	Uitlez.	1	
27-02	Handm. pompregeling [x6]	Commandoparameter	--	[0] - [5]	[0] Niet in bedrijf	Alle	TRUE	1	
27-03	Actuele draaluren [x6]	Aantal draaluren voor deze pomp sinds de laatste reset	u	0-2147483647	Uitlez.	Alle	Uitlez.	1	
27-04	Tot bedrijfsuren [x6]	Totale aantal bedrijfsuren van de pomp vanaf het eerste gebruik	u	0-2147483647	0	Alle	TRUE	1	
27-1*	Configuratie								
27-10	Cascaderegelaar	Selecteert de bedrijfsstand	--	[0] - [3]	[0] Uitgesch.	Alle	FALSE	1	
27-11	Aantal omvormers	Aantal omvormer is deze configuratie	Omvormers	1 - 8	1	Alle	FALSE	1	
27-12	Aantal pompen	Aantal pompen in deze configuratie	Pompen	(27-11) - 8	1	Alle	FALSE	1	
27-14	Pompcapaciteit [x6]	Maximale pompcapaciteit als een percentage van de eerste pomp	% van pomp 1	10% - 800%	100%	Alle	FALSE	1	
27-16	Draaubaalans [x6]	Prioriteit voor gelijkmatige verdeling van draaluren	--	[0] - [2]	[0] Prioriteit 1	Alle	TRUE	1	
27-17	Motorstarters	Schakelt motorstarters in of uit	--	[0] - [2]	[0] Direct op lijn	Alle	FALSE	1	
27-18	Rotatietijd niet-gebr. pompen	Aan-tijd voor pompen na 72 uur	s	0,0 (Uit) - 99,0 s	1,0 s	Alle	TRUE	1	
27-19	Reset actuele draaluren	Commandoparameter	--	[0] - [1]	[0] Niet resetten	Alle	FALSE	1	
27-2*	Bandbreedte-inst.								
27-20	Normaal werkbereik	Acceptabel bereik rondom instelpunt (SBW – staging-bandbreedte)	% van Max. ref.	1% - (27-21)%	10%	Alle	TRUE	1	
27-21	Onderdr. limiet	Te grote afwijking van instelpunt activeert staging (OBW – onderdrukkingsbandbreedte)	% van Max. ref.	(27-20) % - 100% (Uitgesch.)	100% (Uitgesch.)	Alle	TRUE	1	
27-22	Werkbereik bij vaste snelheid	Geen omvormerbereik rond instelpunt (FSBW – bandbreedte vaste snelheid)	% van Max. ref.	(27-20)% - (27-21)%	10%	Alle	TRUE	1	
27-23	Staging-vertr.	Vertragingstijd voor staging	s	0-3000 s	15 s	Alle	TRUE	1	
27-24	Destaging-vertr.	Vertragingstijd voor destaging	s	0-3000 s	15 s	Alle	TRUE	1	
27-25	Onderdr. tijd	Min.tijd tussen staging/destaging/start motor	s	0-300 s	10 s	Alle	TRUE	1	
27-27	Destaging-vertr. min.snelh.	Tijd gedurende welke de pomp op min.snelheid moet draaien voor destaging	s	0-300 s (Uitgesch.)	15 s	Alle	TRUE	1	
27-3*	Staging-snelh.								
27-31	Inschakelsnelh. [tpm] [x6]	Vereiste staging-snelheid voor elke pomp	tpm	(27-33) - Max. ref.	(afh. van fase)	Alle	TRUE	1	
27-32	Inschakelsnelh. [Hz] [x6]	Vereiste staging-snelheid voor elke pomp	Hz	(27-34) - Max. ref.	(afh. van fase)	Alle	TRUE	0,1	
27-33	Uitschakelsnelh. [tpm] [x6]	Vereiste destaging-snelheid voor elke pomp	tpm	Min. ref - (27-31)	(afh. van fase)	Alle	TRUE	1	
27-34	Uitschakelsnelh. [Hz] [x6]	Vereiste destaging-snelheid voor elke pomp	Hz	Min. ref - (27-32)	(afh. van fase)	Alle	TRUE	0,1	



Nw. nr.	Groep/Parameternaam	Beschrijving	Eenh.	Bereik	Standaard	Setups	Wijzigens bedrijf	tij- Conversie	Datatype
27-4*	Staging-inst.								
27-41	Uitloopvertr.	Uitloopvertraging voor softstarters	s	0,0-120,0 s	10,0 s	Alle	TRUE	0,1	
27-42	Aanloopvertr.	Aanloopvertraging voor softstarters	s	0,0-12,0 s	2,0 s	Alle	TRUE	0,1	
27-43	Staging-drempel	Staging-snelheid in procenten	% Max. ref	1% - 100%	90%	Alle	TRUE	1	
27-44	Destaging-drempel	Destaging-snelheid in procenten	% Max. ref	1% - 100%	50%	Alle	TRUE	1	
27-45	Staging-snelh. [tpm]	Uitlezing Staging-snelheid in tpm	tpm	0 - Max. ref	Uitlez.	Alle	Uitlez.	1	
27-46	Staging-snelh. [Hz]	Uitlezing Staging-snelheid in Hz	Hz	0 - Max. ref	Uitlez.	Alle	Uitlez.	1	
27-47	Destaging-snelh. [tpm]	Uitlezing Destaging-snelheid in tpm	tpm	0 - Max. ref	Uitlez.	Alle	Uitlez.	1	
27-48	Destaging-snelh. [Hz]	Uitlezing Destaging-snelheid in Hz	Hz	0 - Max. ref	Uitlez.	Alle	Uitlez.	1	
27-5*	Wisselinstellingen								
27-51	Wisselgebeurt.	Wissel bij destaging van een pomp	--	[0] - [1]	[1] Bij destaging	Alle	TRUE	1	
27-52	Tijdsinterval wisseling	Tijdsinterval tussen pompwisselingen	min	0 (Uitgesch.) - 10000 min	0 (Uitgesch.)	Alle	TRUE	1	
27-53	Timerwaarde wisseling	Uitlezing voor wisseltimer	min	0-10000 min	Uitlez.	Alle	Uitlez.	1	
27-54	Wisselen op vast tijdstip	Wisselen op vast tijdstip	--	[0] - [1]	[0] Uitgesch.	Alle	TRUE	1	
27-55	Voorgepr. wisselingstijd	Wisseling vindt plaats op een specifiek tijdstip van de dag	u-min	00:00 - 23:59	01:00	Alle	TRUE	0,001	
27-56	Wisselcapaciteit is <	Schakel wisseling uit als hoofdpomp > de-ze snelheid	% Max. ref	0% (Uit) - 100%	0% (Uit)	Alle	TRUE	1	
27-58	Draai volg. pompvertr.	Wisseling hoofdpomp tot volgende pompvertraging	s	0,1-5,0 s	0,1 s	Alle	TRUE	0,1	
27-7*	Aansluitingen								
27-70	Relais 1	Functie voor Relais 1	--	[0] - [77]	[0] Standaardrelais	Alle	FALSE	1	
27-71	Relais 2	Functie voor Relais 2	--	[0] - [77]	[0] Standaardrelais	Alle	FALSE	1	
27-72	Optierelais 10	Functie voor optierelais 10	--	[0] - [77]	[0] Standaardrelais	Alle	FALSE	1	
27-73	Optierelais 11	Functie voor optierelais 11	--	[0] - [77]	[0] Standaardrelais	Alle	FALSE	1	
27-74	Optierelais 12	Functie voor optierelais 12	--	[0] - [77]	[0] Standaardrelais	Alle	FALSE	1	
27-9*	Uitlezingen								
27-91	Cascaderferentie	Externe referentie voor volger-omvormers	% Max. ref	0% - 100%	Uitlez.	Alle	Uitlez.	0,1	
27-92	% van totale capaciteit	Actuele werkpunt	% van alle pompen	0% - 100%	Uitlez.	Alle	Uitlez.	1	
27-93	Status cascadeoptie	Tekststatus voor display	--	Uitlez. tekst	Uitlez.	Alle	Uitlez.	1	

Trefwoordenregister

A

Aardlekstroom	3
---------------	---

B

Bedrijfsuren	25
Beslissingen Voor Staging En Destaging	10

C

Configuratie Met Pompen Met Vaste Snelheid	9
Configuratie Met Pompen Met Vaste Snelheid	9
Configuratie Voor Pompen Met Verschillend Vermogen	11

D

Draaiurbalans	13, 24
Drukschommelingen	9

É

Één Omvormer	25
--------------	----

F

Functies Van Cascaderegelaar	23
------------------------------	----

G

Gefaseerd In/uitschakelen	25
Gefaseerd Inschakelen (staging)	19
Gefaseerd Uitschakelen (destaging)	19
Gemengde-pompconfiguratie	10, 13

H

Handm. Pompregeling	23
Het Systeem Configureren	17
Hoofdpomp	25, 27

K

Kritische Systemen	27
--------------------	----

M

Master-omvormer	6, 21
Master-volgerconfiguratie	10
Master-volgerconfiguratie	10
Meerdere Omvormers	25
Modus Zonder Terugkoppeling	5
Multiple Unit Staging Efficiency Calculator	19

O

Omvormerconfiguraties	9
Onderdr. limiet	26, 33
Ondersteunde Configuraties	9

P

Pid-regelaar	18
Pomp Met Vaste Snelheid	6
Pompen Met Variabele Snelheid	6
Pomprotatie	24

R

Regeling Met Terugkoppeling	18
Rotatietijd	24
Rotatietijd	32

S

Softstarters	15
Softwareversie	3
Staging/destaging Onderdrukken	26
Stopfuncties	21

T

Terugkoppeldruk	10, 25
Terugkoppelingssensor	18

U

Uitgebreide Cascaderegelaar	5
Uitgebreide-cascaderegelaaroptie	5

V

Vaste Snelheid	27
Veilige Stop	21
Volger-omvormer	5