

Indholdsfortegnelse

1 Sikkerhed og forholdsregler	3
Sikkerhedsinstruktioner	3
Undgå utilsigtet start	3
2 Introduktion	5
Generel beskrivelse	6
3 Understøttet konfiguration	11
Introduktion	11
Konfiguration til pumpe med fast hastighed	12
Master/følge-konfiguration	13
Konfiguration med blandede pumper	14
Pumpekonfiguration med ulige størrelser	15
Konfiguration med blandede pumper med altermning	16
Softstartere	17
4 Konfiguration af systemet	19
Introduktion	19
Opsætning af kaskadeparametrene	19
Supplerende konfigurationer for flere frekvensomformere	20
Lukket sløjfe-styreenhed	20
Kobling/udkobling af pumper med variabel hastighed på baggrund af frekvensomformerens hastighed	21
Kobling/udkobling af pumper med fast hastighed på baggrund af trykfeedback	22
5 Kaskadestyreenhedens funktioner	23
Pumpestatus og styring	23
Manuel pumpestyring	23
Balancering af kørselstiden	24
Pumperotation til ubrugte pumper	24
Samlede levetid i timer	24
Altermning af styrepumpen	25
Kobling/udkobling i konfigurationer med blandede pumper	25
Tilsidesæt kobling/udkobling	26
Minimumhastighedsudkobling	26
Drift kun ved fast hastighed	26
6 Sådan programmeres enheden	27
Parametre til den udvidede kaskadestyreenhed	27
Kask.styreenh.option 27-**	27
Styring & status, 27-0*	27
Konfiguration, 27-1*	28

Båndbreddeindst, 27-2*	29
Koblingshast, 27-3*	31
Koblingsindst, 27-4*	32
Alterneringsindstillinger, 27-5*	35
Tilslutninger, 27-7*	36
Udlæsning, 27-9*	36
Kaskadestyreenhedsoption 27-**	39
8 Bilag A - Master/følge-applikationsbemærkning	41
Master/følge drift	41
Indeks	44

1 Sikkerhed og forholdsregler

1

1.1.1 Højspændingsadvarsel



Spændingen i frekvensomformeren og i MCO 101-optionskortet er farlig, når den er tilsluttet netforsyningen. Forkert installation af motor eller frekvensomformer kan forårsage beskadigelse af materiel, alvorlig personskade eller dødsfald. Det er derfor meget vigtigt at overholde anvisningerne i denne manual samt lokale og nationale bestemmelser og sikkerhedsforskrifter.

1.1.2 Sikkerhedsinstruktioner



Der skal udføres en **grundig risikoanalyse** og **systemtest**, før brug af funktioner, der direkte eller indirekte kan have indflydelse på den personlige sikkerhed (f.eks. **sikker standsning** eller andre funktioner, der tvinger motoren til at stoppe eller forsøger at holde den kørende). Sådanne tests **skal** indeholde test af fejltilstande i forbindelse med styringssignalerne (analoge og digitale signaler samt seriel kommunikation).

- Sørg for, at frekvensomformeren er jordet korrekt.
- Fjern ikke nettilslutningen, motortilslutningen eller andre effekttilslutninger, når frekvensomformeren er sluttet til effekt.
- Beskyt brugere mod forsyningsspændingen.
- Beskyt motoren mod overbelastning i overensstemmelse med nationale og lokale bestemmelser.
- Lækstrøm til jord overstiger 3,5 mA.
- Tasten [OFF] er ikke en sikkerhedsafbryder. Den afbryder ikke forbindelsen mellem frekvensomformeren og netforsyningen.

1.1.3 Undgå utilsigtet start

Når frekvensomformeren er tilsluttet netforsyningen, kan motoren startes/stoppes med digitale kommandoer, buskommandoer, referencer eller via lokalbetjeningspanelet.

- Afbryd frekvensomformeren og MCO 101-optionskortet fra netforsyningen i tilfælde, hvor hensyn til personsikkerheden gør det nødvendigt at undgå utilsigtet start.
- Aktiver altid [OFF]-tasten, før der ændres parametre, for at undgå utilsigtet start.

1.1.4 Softwareversion

Udvidet kaskadestyreenhedsoption til

VLT AQUA Drive FC 200

Betjeningsvejledning
Softwareversion: 1.24





Denne betjeningsvejledning kan anvendes til alle udvidede kaskadestyreenhedsoptioner med softwareversion 1.24.

**NB!**

MCO 101 er software, der er understøttet fra version 1.05 og senere og MCO 102 fra version 1.24.

Under gennemlæsning af denne betjeningsvejledning vil du støde på forskellige symboler, der kræver særlig opmærksomhed.

Symbolerne som benyttes er:

Angiver en generel advarsel.

**NB!**

Angiver, at læseren skal være opmærksom på noget.



Angiver en højspændingsadvarsel.

1.1.5 Advarsel

Frekvensomformerens DC-linkkondensatorer forbliver opladet, efter at strømmen er afbrudt. For at undgå risikoen for elektriske stød, skal frekvensomformereren afbrydes fra netforsyningen, før vedligeholdelse gennemføres. Vent mindst så længe som angivet nedenfor, før der udføres service på frekvensomformereren:

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

Vær opmærksom på, at der kan være højspænding på DC-mellemkredsen, selv når LED'erne er slukket.

2 Introduktion

2.1.1 Introduktion MCO 101 og MCO 102

MCO 101 og 102 er udvidelsesoptioner, der udvider det understøttede antal pumper og funktionerne på den indbyggede kaskadestyreenhed i VLT® AQUA Drive.

Den udvidede kaskadestyreenhed kan anvendes i to forskellige tilstande.

Den kan enten anvendes med de udvidede funktioner, der styres af parametergruppe 27**, eller den kan anvendes til at udvide antallet af tilgængelige relæer til den basiskaskadeenhed, der styres af parametergruppe 25**.

Når en af kaskadeoptionerne er installeret, vises kun gruppe 27. Hvis det er meningen, at optionen skal udvide relæerne i den indbyggede kaskadestyreenhedsgruppe 25, kan basiskaskadeenheden aktiveres i parameter 27-10, hvorefter gruppe 25 igen bliver synlig i hovedmenuen. Hvis 27-10 indstilles til basiskaskadeenhed, vil kun basiskaskadeenhedsfunktionerne være tilgængelige, blot udvidet med tre relæer til et samlet antal på 5 relæer.

Ved brug af gruppe 27** Udvidet/Avanceret kaskadestyreenhed kan systemerne med pumpealternering opsættes med to relæer pr. pumpe, hvilket giver behov for eksternt udstyr.

Med MCO 101 kan der i alt anvendes 5 relæer med kaskade med MCO 102. Der kan i alt styres 8 pumper.

NB!

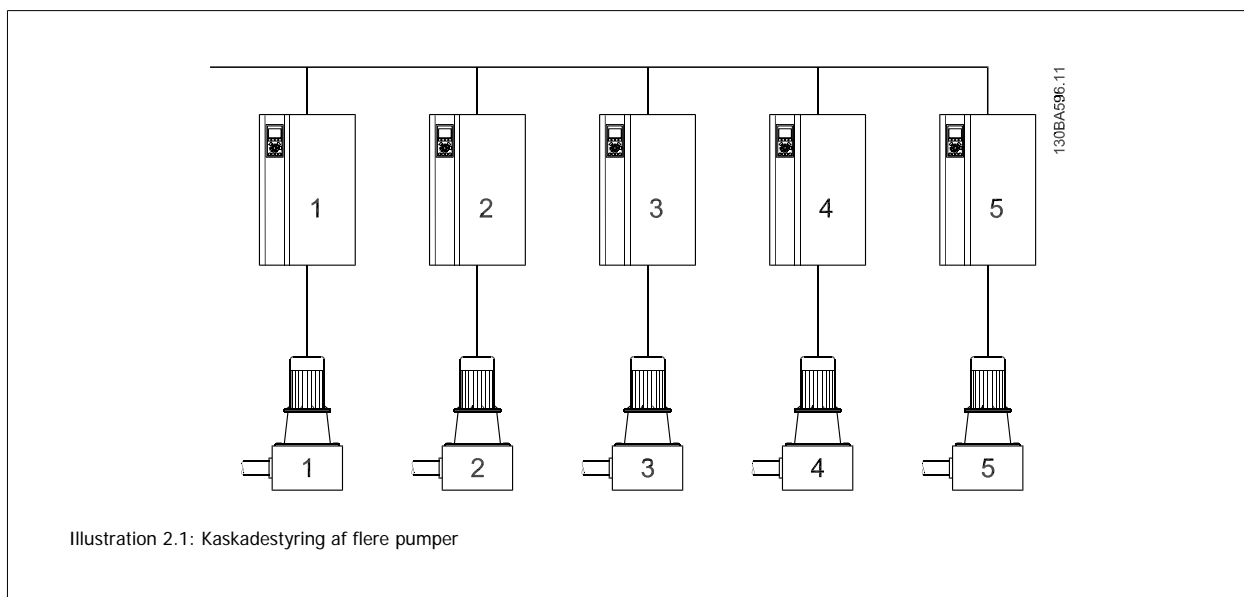
Hvis MCO 102 er installeret, kan relæoptionen MCB 105 udvide antallet af relæer til 13.

2.1.2 Udvidet kaskadestyreenhed MCO 101 og Avanceret kaskadestyreenhed, MCO 102

Kaskadestyreenhed er et almindeligt styringssystem, som anvendes til at styre parallelle pumper eller ventilatorer på en energieffektiv måde.

Kaskadestyreenhedsoptionen giver mulighed for at styre flere pumper, der er parallelt konfigureret på en sådan måde, at de fremstår som en enkelt større pumpe.

Når kaskadestyreenheder anvendes, tændes (indkobles) og slukkes (udkobles) de enkelte pumper automatisk, så de tilpasses kravene i systemudgangen for gennemstrømning eller tryk. Hastigheden i pumperne, der er forbundet med VLT AQUA Drives, styres også med henblik på at levere et kontinuerligt område for systemudgang.



Kaskadestyreenheder er ekstra hardware- og softwarekomponenter, der kan tilføjes i VLT AQUA Drive. Den består af en optionstavle med 3 relæer, der er installeret i B-porten på frekvensomformeren. Når optionerne er installeret, skal de parametre, der er nødvendige til understøttelse af funktionerne i kaskadestyreenhederne, være tilgængelige via betjeningspanelet i parametergruppen 27-**. Den udvidede kaskadestyreenhed giver dig flere funktioner end basiskaskadestyreenheden. Den kan anvendes til at udvide basiskaskaden med 3 relæer og endda til 8 relæer, når det avancerede kaskadestyrekort er installeret.

Kaskadestyreenheden er udarbejdet til pumpeapplikationer, og dette dokument beskriver kaskadestyreenheden til denne applikation, men kaskadestyreenhederne kan også anvendes til alle de applikationer, der kræver flere parallelkonfigurerede motorer.

2.1.3 Generel beskrivelse

Softwaren til den udvidede kaskadestyreenhed kører fra et enkelt VLT AQUA Drive, når kortet til kaskadestyreenhedsoption er installeret. Denne frekvensomformer henvises til som masterfrekvensomformeren. Den styrer et sæt pumper, der hver styres af en frekvensomformer eller er direkte forbundet med netforsyningen via en kontaktor eller en softstarter.

Hver ekstra frekvensomformer i systemet henvises til som en følgefrekvensomformer. Disse frekvensomformere kræver ikke, at der er installeret et kaskadestyreenhedsoptionskort. De styres i åben sløjfe-tilstand og modtager hastighedsreferencen fra masterfrekvensomformeren. Pumperne, der er forbundet til disse frekvensomformere, henvises til som pumper med variabel hastighed.

Hver ekstra pumpe, der er forbundet til netforsyningen via en kontaktor eller via en softstarter, henvises til som en pumpe med fast hastighed.

Hver enkelt pumpe, med variabel hastighed eller fast hastighed, styres fra et relæ i masterfrekvensomformeren. Frekvensomformeren, hvori kaskadestyreenhedsoptionskortet er installeret, er udstyret med fem tilgængelige relæer til styring af pumperne. To (2) relæer er standard i FC, og der er yderligere 3 relæer på optionskortet MCO 101 eller 8 relæer og 7 digitale indgange på optionskortet MCO 102.

Forskellen på MCO 101 og MCO 102 er først og fremmest antallet af relæer, som fås som ekstraudstyr, og som kan anvendes med frekvensomformeren. Når MCO 102 er installeret, kan relæoptionskortet MCB 105 monteres i B-porten.

Kaskadestyreenheden er i stand til at styre en blanding af pumper med både variabel og fast hastighed. De mulige konfigurationer er beskrevet nærmere i det næste afsnit. Af hensyn til enkeltheden af beskrivelserne i denne vejledning anvendes termerne Tryk og Gennemstrømning til at beskrive de variable udgange for det sæt pumper, der styres af kaskadestyreenheden.

2.1.4 Udvidet kaskadestyling MCO 101

Optionen MCO 101 omfatter 3 omskiftningskontakter og monteres i optionsport B.

Elektriske data:

Maks. klemmebelastning (AC)	240 V AC 2A
Maks. klemmebelastning (DC)	24 V DC 1 A
Min. klemmebelastning (DC)	5 V 10 mA
Maks. omkoblingshastighed ved nominal belastning/min. belastning	6 min. ⁻¹ /20 sek. ⁻¹

2

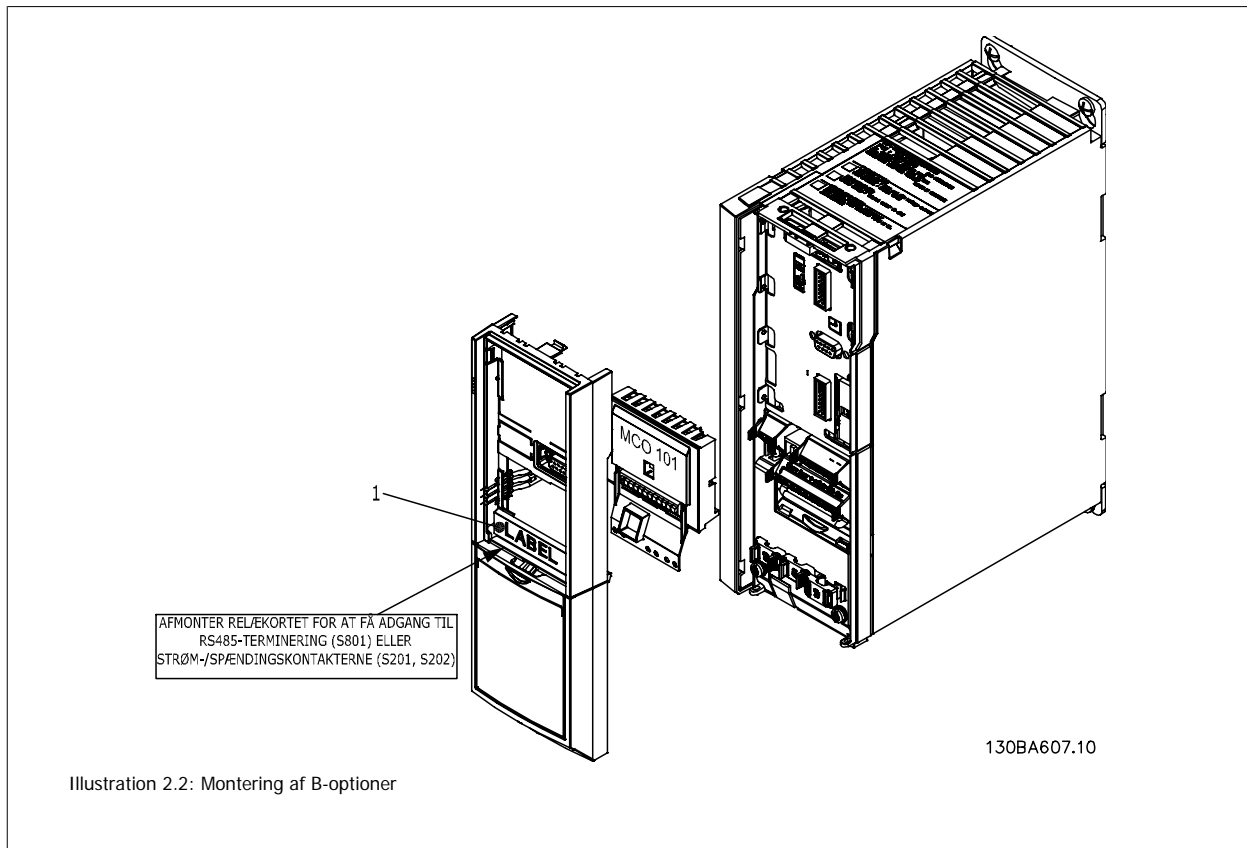


Illustration 2.2: Montering af B-optioner



Advarsel Dobbelt forsyning



NB!

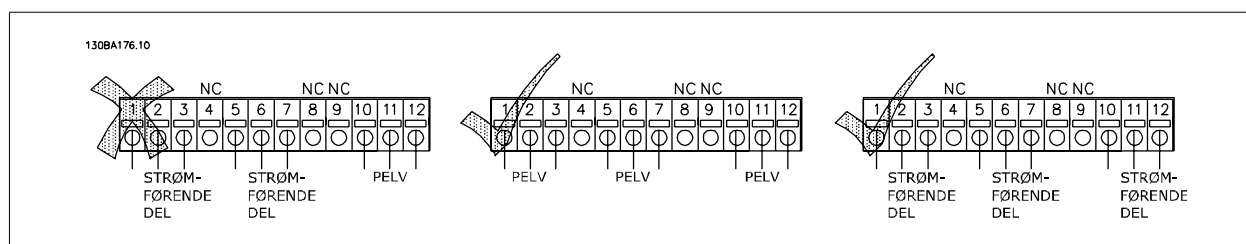
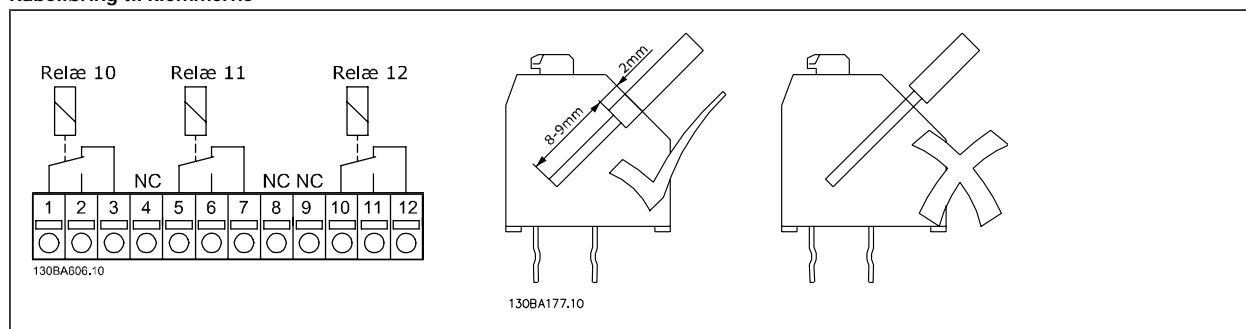
Mærkatens SKAL anbringes på LCP-rammen som vist (UL-godkendt).

Sådan tilføjes optionen MCO 101:

- Strømmen til frekvensomformereren skal være afbrudt.
- Strømmen til de strømførende forbindelser på relæklemmerne skal afbrydes.
- Fjern LCP, klemmeafdækning og ramme fra FC 202.
- Monter optionen MCO 101 i port B.
- Tilslut styrekablerne, og aflast kablerne med de medfølgende kabelstrips.
- Bland ikke forskellige systemer.
- Monter den udvidede ramme og klemmeafdækningen.
- Udsift LCP
- Slut strømmen til frekvensomformereren.

2

Kabelføring til klemmerne



Kombiner ikke lavspændingsdele og PELV-systemer.

2.1.5 Avanceret kaskadestyring MCO 102

MCO 102-optionen understøtter et maksimum på otte pumper og kan alternere styrepumpen med to frekvensomformerrelæer pr. pumpe. Dette reducerer behovet for eksterne hjælpekontakter og installationsomkostningerne.

Når MCO 102 (C-option) anvendes, kan antallet af relæer øges til et samlet antal på 13 ved at tilføje MCB 105 (B-optionen).

Elektriske data:

Maks. klemmebelastning (AC)	240 V AC 2A
Maks. klemmebelastning (DC)	24 V DC 1 A
Min. klemmebelastning (DC)	5 V 10 mA
Maks. omkoblingshastighed ved nominel belastning/min. belastning	6 min. ⁻¹ /20 sek. ⁻¹

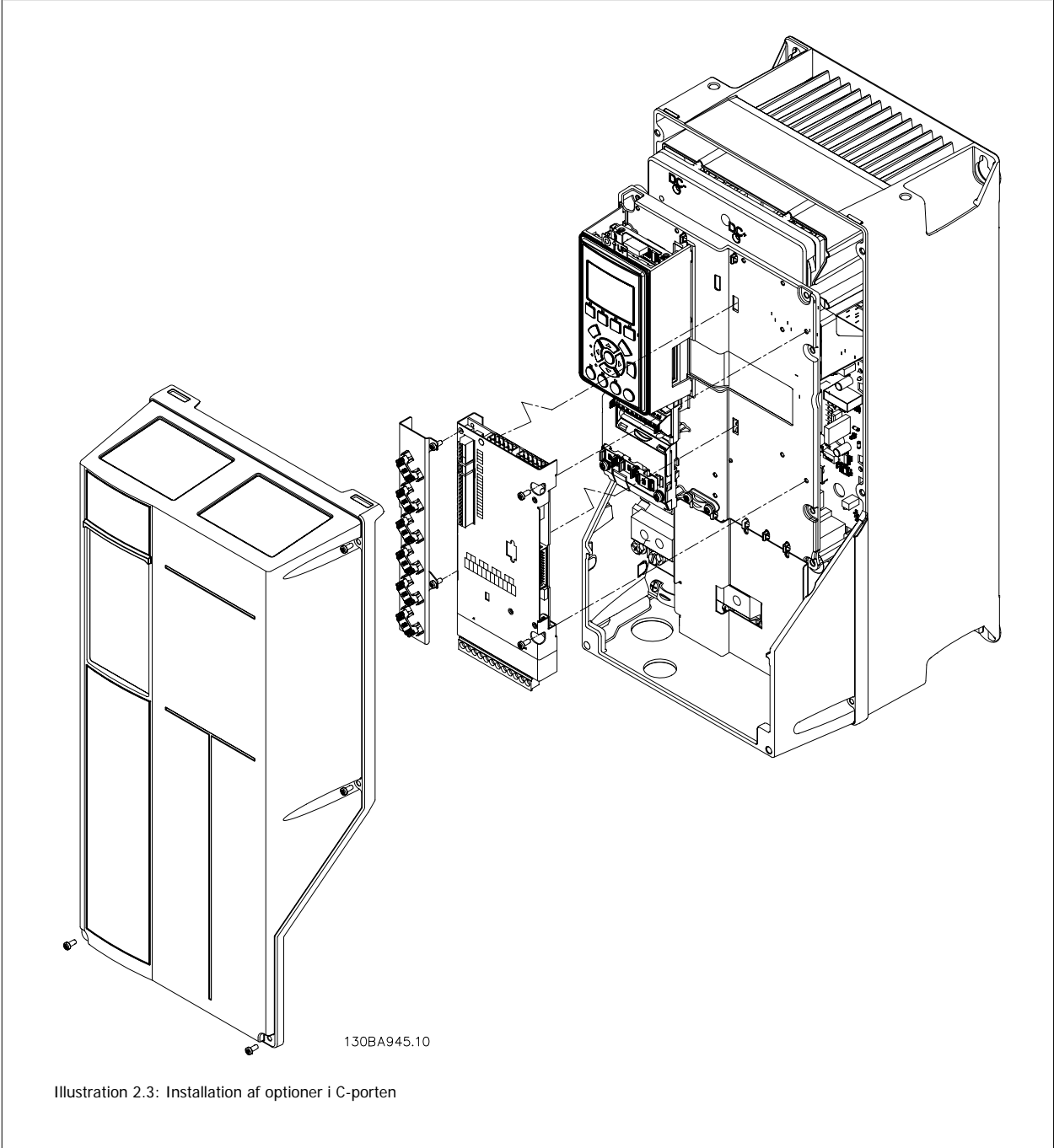


Illustration 2.3: Installation af optioner i C-porten



NB!
Før start skal strømforsyningen til frekvensomformereren afbrydes. Der må aldrig installeres et optionskort i frekvensomformereren under drift.

Sådan tilføjes optionen MCO 102:

- Strømmen til frekvensomformereren skal være afbrudt.
- Strømmen til de strømførende forbindelser på relæklemmerne skal afbrydes.
- Fjern LCP, klemmeafdækning og ramme fra FC 202.
- Monter optionen MCO 102 i port B.
- Tilslut styrekablerne, og aflast kablerne med de medfølgende kabelstrips.
- Bland ikke forskellige systemer.
- Monter den udvidede ramme og klemmeafdækningen.

- Udskift LCP
- Slut strømmen til frekvensomformereren.

VLT avanceret kaskadestyrekort MCO 102-option er udelukkende beregnet til brug i optionsport C1. C1-optionernes monteringsposition er vist på nedenstående tegning.

2

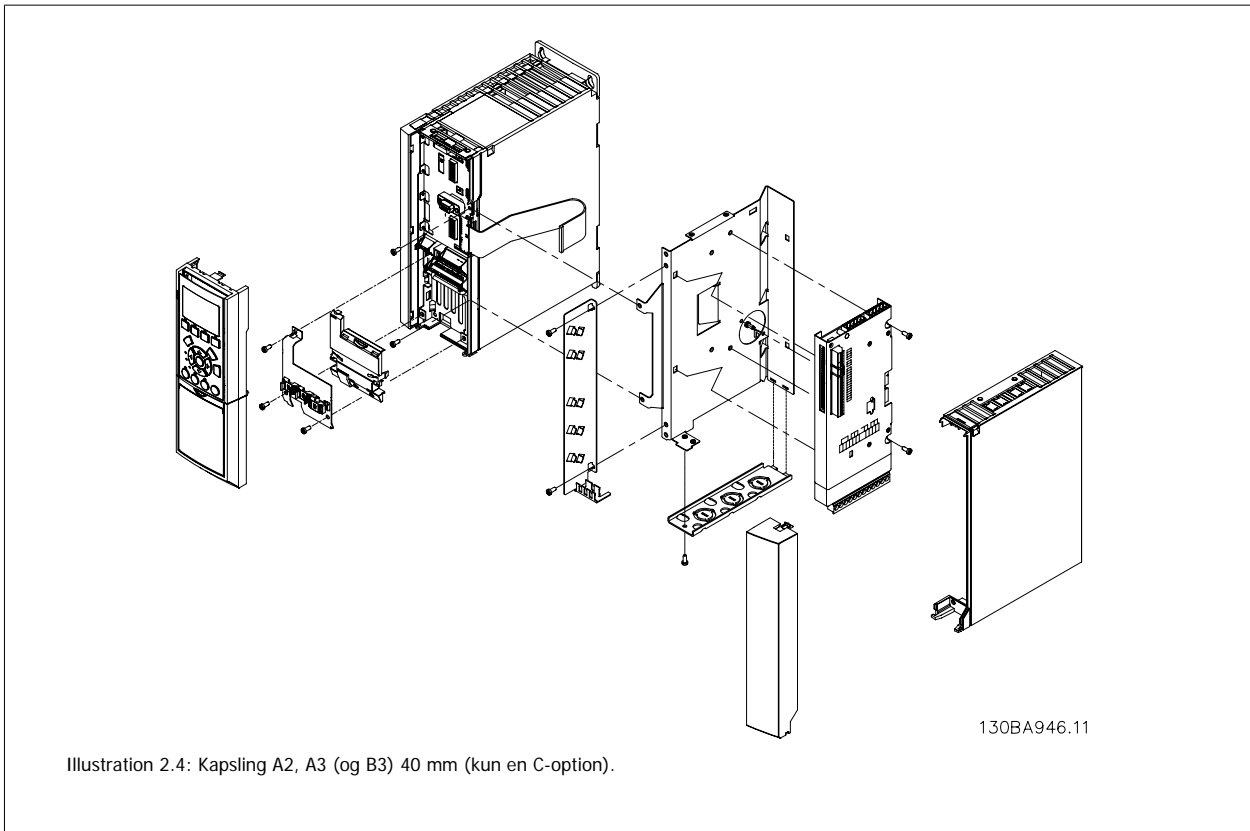
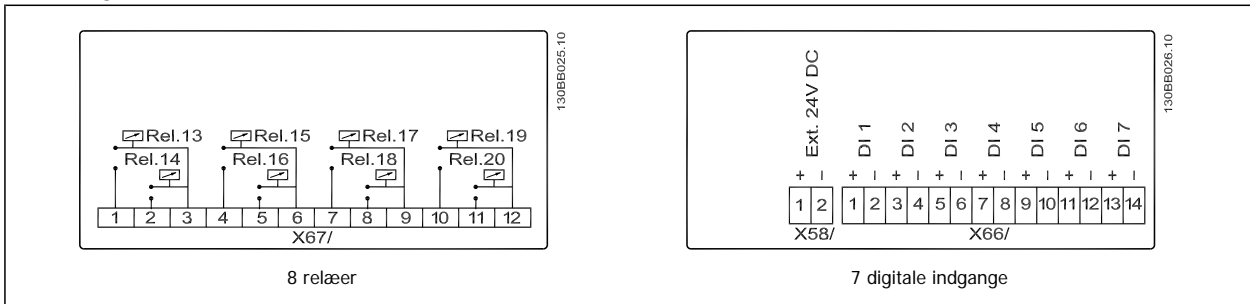


Illustration 2.4: Kapsling A2, A3 (og B3) 40 mm (kun en C-option).

Kabelføring til klemmerne:



Tabel 2.1: Avanceret kaskadestyreenhed MCO 102 klemmetilslutninger

3 Understøttet konfiguration

3.1.1 Introduktion

Den udvidede og avancerede kaskadestyreenhed understøtter flere forskellige pumper og frekvensomformerkonfigurationer. Til alle disse konfigurationer skal der være tilknyttet mindst en pumpe med variabel hastighed, som styres af en VLT AQUA Drive, hvori det udvidede og avancerede kaskadestyreenhedsoptionskort er installeret. De understøtter fra 1 til 8 ekstra pumper, der hver skal være forbundet med enten en Danfoss VLT Drive med master/følge eller til netforsyningen via en kontaktor eller en softstarter for et direkte online-system.

Når systemet konfigureres, er det nødvendigt at etablere en hardwarekonfiguration, som kommunikerer til masteren, hvor mange pumper og frekvensomformere der er tilsluttet. Den nødvendige hardware bliver forklaret i de følgende hardwarekonfigurationseksempler.

Følgende beskriver funktionerne, og anvendelse af den udvidede kaskade i parametergruppe 27:

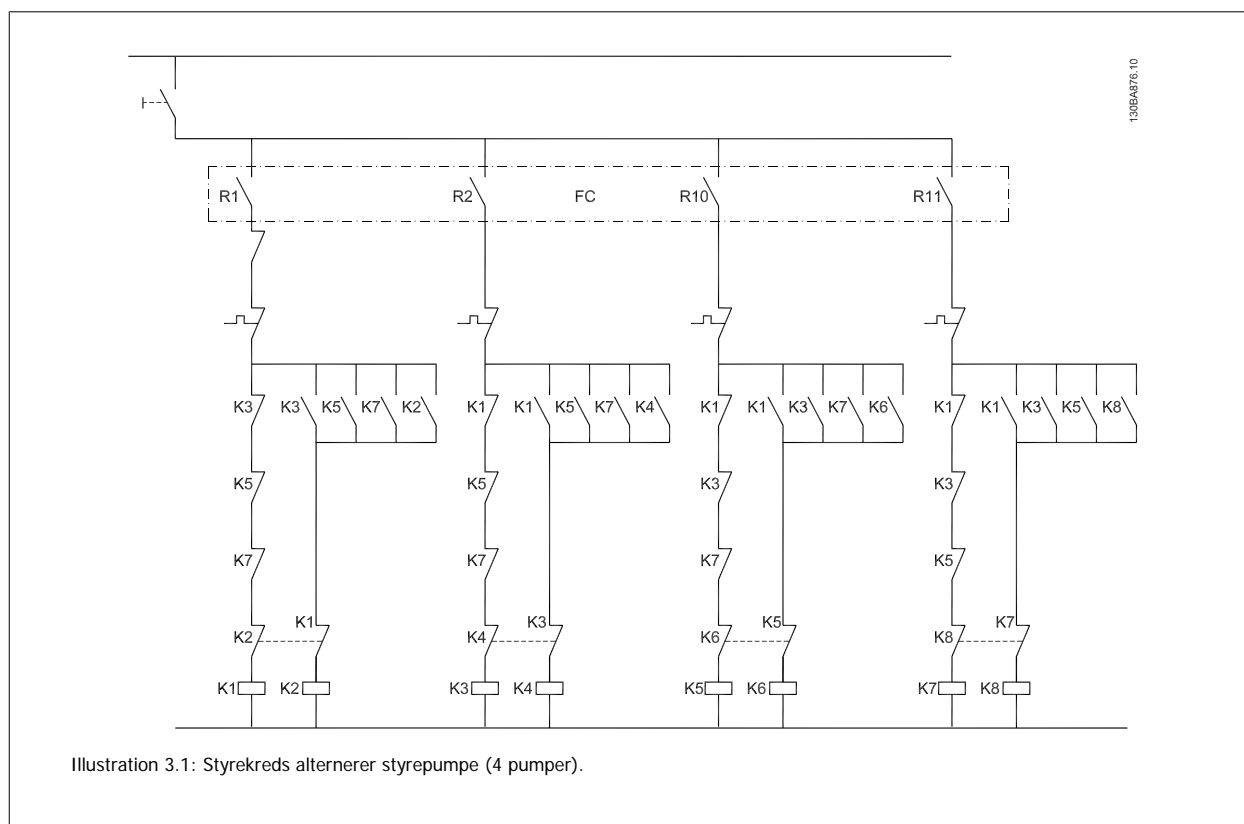
3.1.2 Udvidelse af basiskaskaden

Brug af den udvidede kaskadeoption MCO 101 som en udvidelse af basiskaskaden, der er indbygget i frekvensomformeren 3.1.2

I applikationer, der allerede bliver styret af den indbyggede kaskadestyreenhed i gruppe 25**, kan optionskortet anvendes til at udvide antallet af relæer til kaskadestyring. Hvis der f.eks. føjes en ny pumpe til systemet. Den kan også bruges, hvis man ønsker at alternere styrepumpen i systemer med mere end 2 frekvensomformere, hvilket er grænsen for basiskaskaden, når der ikke er installeret en MCO 101-option.

Installer optionen i port B, aktiver basiskaskaden i P27-10. I AQUA Programming Guide kan du finde indstillingerne for parametergruppe 25.

Eksempel: Kabelføringsdiagrammet for det eksterne udstyr, der er nødvendigt for systemer med alternerende styrepumper på fire pumper, der bruger basiskaskade og MCO 101 som relæudvidelse.



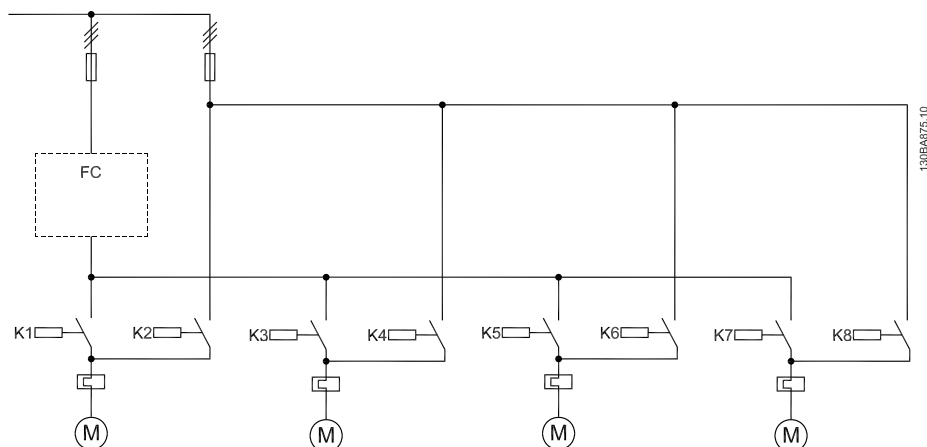


Illustration 3.2: Netforsyningskredsløb alternerer styrepumpe (4 pumper).

3.1.3 Konfiguration til pumpe med fast hastighed

I denne konfiguration kan en enkelt frekvensomformer styre en pumpe med variabel hastighed og op til syv pumper med fast hastighed. Pumperne med fast hastighed kobles og udkobles direkte online efter behov via kontaktorer. Den enkelte pumpe, der er forbundet med frekvensomformereren, leverer et mere fintfølende styringsniveau mellem koblingerne.

De direkte online pumper kobles eller udkobles afhængigt af feedback.

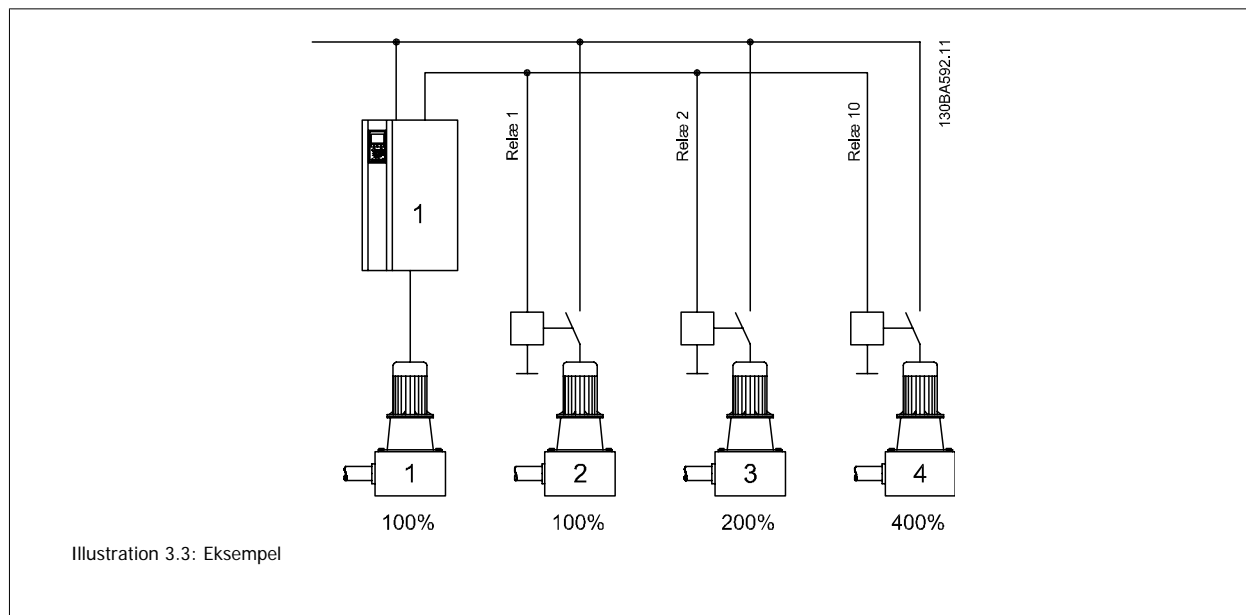


Illustration 3.3: Eksempel

Til denne konfiguration skal relæindstillingerne i gruppe 27-7* "Tilslutning" være som følger:

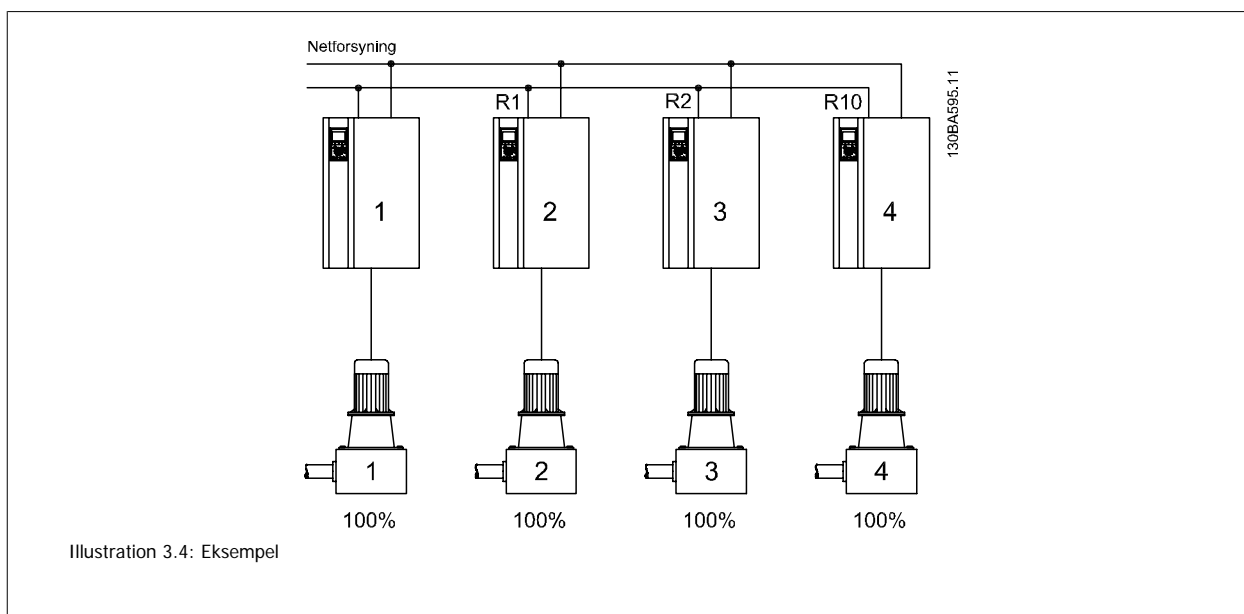
- 27-70 RELÆ 1 → [73] Pumpe 2 til net
- 27-71 RELÆ 2 → [74] Pumpe 3 til net
- 27-72 RELÆ 10 → [75] Pumpe 4 til net
- 27-73 RELÆ 11 → [0] Standardrelæ
- 27-74 RELÆ 12 → [0] Standardrelæ

Med konfigurationen til pumper med fast hastighed opnås en kosteffektiv metode til styring af op til 6 pumper. Konfigurationen kan styre systemudgangen ved styring af det antal pumper, der er i drift, så vel som hastigheden for den enkelte pumpe med variabel hastighed. Den vil imidlertid producere bredere trykvariationer under overgangen mellem kobling/indkobling, og den kan være mindre energieffektiv end master/følge-konfigurationer.

3.1.4 Master/følge-konfiguration

I denne konfiguration styres hver pumpe af en frekvensomformer. Alle pumperne og frekvensomformerne skal have samme størrelse. Beslutninger vedrørende kobling og udkobling foretages på baggrund af frekvensomformernes hastighed. Det konstante tryk styres af den masterfrekvensomformer, der arbejder i lukket sløjfe. Hastigheden vil være den samme i alle kørende pumper med udvidet styring. Der kan styres op til 6 pumper (med avanceret styring op til 8 pumper).

I master/følgetilstand understøtter MCO 101 op til 6 pumper og MCO 102 op til 8 pumper. Se *Master/følge-driftsapplikation til FC 200* (bilag A) for at få yderligere oplysninger.



Til denne konfiguration skal relæindstillingerne i gruppe 27-7* "Tilslutning" være som følger:

- 27-70 RELÆ 1 → [1] Frek.omf. 2 aktiv.
- 27-71 RELÆ 2 → [2] Frek.omf. 3 aktiv.
- 27-72 RELÆ 10 → [3] Frek.omf. 4 aktiv.
- 27-73 RELÆ 11 → [0] Standardrelæ
- 27-74 RELÆ 12 → [0] Standardrelæ

Master/følge-konfigurationen bevirker, at skiftet mellem niveauerne er mere skånsomt, og driften er mere energieffektiv. For de fleste installationer vil energibesparelserne gøre dette til en kosteffektiv konfiguration.

Systemet balancerer automatisk kørselstiden for alle pumper afhængigt af pumpeprioriteringen, som er foretaget i par. 27-16. Master/følge-systemet giver et vist niveau af redundans. Hvis masterfrekvensomformereren tripper, styrer den fortsat følgefrequensomformerne.

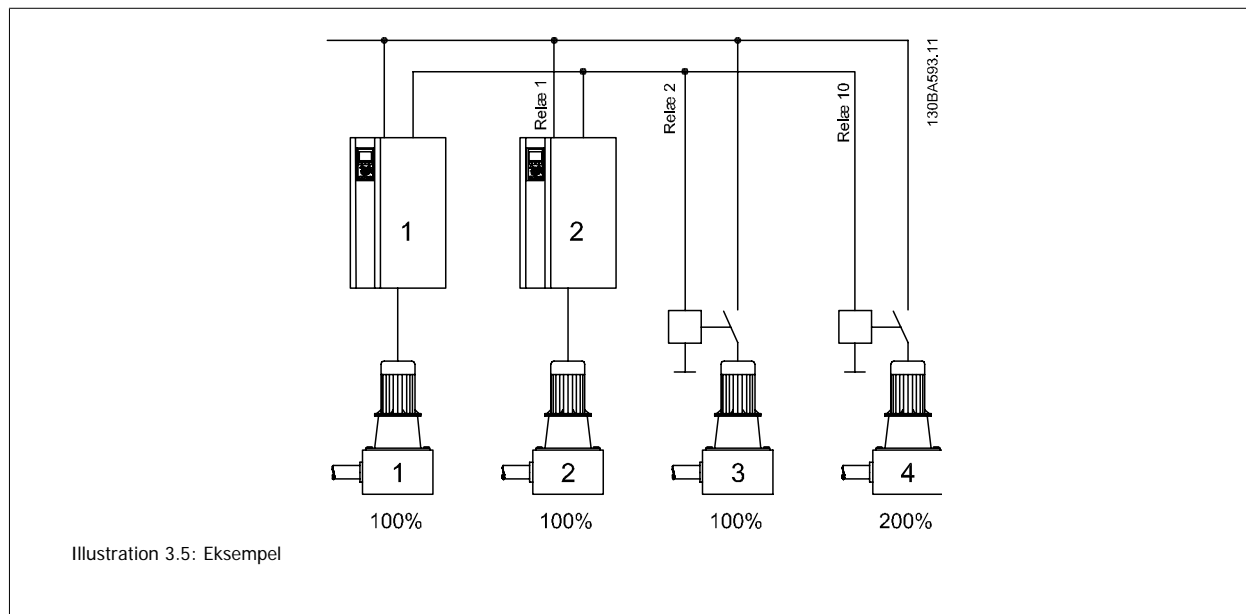
Der kan tilføjes en MCB-107 ekstern 24 V DC strømforsyning for at øge redundansniveauet.

Derudover reducerer den slid på pumper og motorer. Relæerne indstilles til [0] standard. Relæ, som kan bruges som universalrelæ, styres af parametrene i gruppe 5-4*.

3.1.5 Konfiguration med blandede pumper

Konfigurationen med blandede pumper understøtter en blanding af pumper med variabel hastighed forbundet med frekvensomformererne så vel som almindelige pumper med fast hastighed. I denne konfiguration skal alle pumper med variabel hastighed og frekvensomformere have samme størrelse. Pumper med fast hastighed kan have forskellige størrelser. Pumper med variabel hastighed kobles ind og ud først på baggrund af frekvensomformerens hastighed. Pumperne med fast hastighed kobles derefter ind og ud sidst på baggrund af feedbacktrykket.

3



Til denne konfiguration skal relæindstillingerne i gruppe 27-7* "Tilslutninger" være som følger:

27-70 RELÆ 1 → [1] Frekvensomformer 2 aktiver

27-71 RELÆ 2 → [74] Pumpe 3 til net

27-72 RELÆ 10 → [75] Pumpe 4 til net

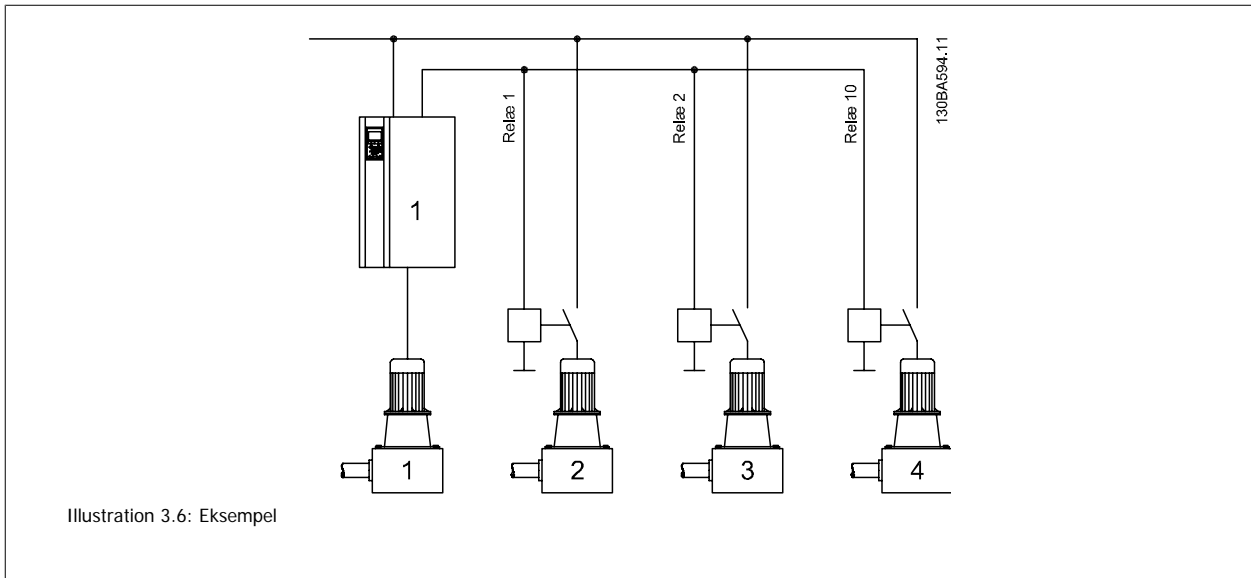
27-73 RELÆ 11 → [0] Standardrelæ

27-74 RELÆ 12 → [0] Standardrelæ

Med denne konfiguration får man nogle af fordelene fra master/følge-konfigurationen sammen med omkostningsbesparelserne for konfigurationer med fast hastighed. Det er godt valg, hvis man sjældent har behov for den ekstra kapacitet, man opnår med pumperne med fast hastighed.

3.1.6 Pumpekonfiguration med ulige størrelser

Pumpekonfiguration med ulige størrelser understøtter en begrænset blanding af pumper med fast hastighed af forskellig størrelse. Den understøtter det største område af systemudgange og det mindste antal pumper.



Til denne konfiguration skal relæindstillingerne i gruppe 27-7* "Tilslutninger" være som følger:

- 27-70 RELÆ 1 → [73] Pumpe 2 til net
- 27-71 RELÆ 2 → [74] Pumpe 3 til net
- 27-72 RELÆ 10 → [75] Pumpe 4 til net
- 27-73 RELÆ 11 → [0] Standardrelæ
- 27-74 RELÆ 12 → [0] Standardrelæ

Ikke alle konfigurationer til pumper med ulige størrelser er gyldige. Hvis en konfiguration skal være gyldig, skal det være muligt at koble pumper i dele af 100 % af masterfrekvensomformerens pumpe med variabel hastighed. Dette er nødvendigt, da pumpen med variabel hastighed skal være i stand til at styre udgangen mellem de faste hastighedsfaser.

Gyldige konfigurationer

100 % defineres som det maksimumflow, der produceres af pumpen, som er forbundet med masterfrekvensomformerens pumpe med variabel hastighed. Pumpen med fast hastighed skal være et multiplum af denne størrelse.

Variabel hastighed	Fast hastighed
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%

(Andre gyldige konfigurationer er mulige)

Ugyldige konfigurationer

Ugyldige konfigurationer vil stadig køre, men vil ikke koble på alle pumperne. Dette sker for at tillade begrænset drift, hvis en pumpe ikke fungerer eller er spærret i denne konfiguration.

3.1.7 Konfiguration med blandede pumper med alternering

I denne konfiguration er det muligt at alternere frekvensomformerer mellem to pumper samtidig med, at den styrer yderligere pumper med fast hastighed. Kaskadestyreenheden forsøger at balancere driftstimerne mellem alle pumperne som angivet af Drifttidsbalancerings-parameteren.

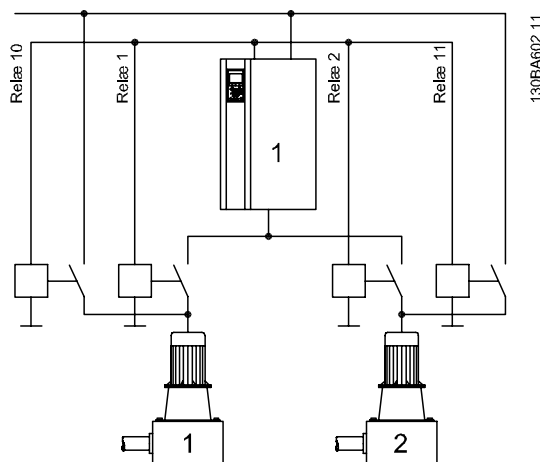


Illustration 3.7: Eksempel 1

De to pumper kan være pumper med variabel eller fast hastighed med lige driftstimer.

Til denne konfiguration skal relæindstillingerne i gruppe 27-7* "Tilslutninger" være som følger:

- 27-70 RELÆ 1 → [8] Pumpe 1 til frekvensomformer 1
- 27-71 RELÆ 2 → [16] Pumpe 2 til frekvensomformer 1
- 27-72 RELÆ 10 → [72] Pumpe 1 til net
- 27-73 RELÆ 11 → [73] Pumpe 2 til net
- 27-74 RELÆ 12 → [0] Standardrelæ

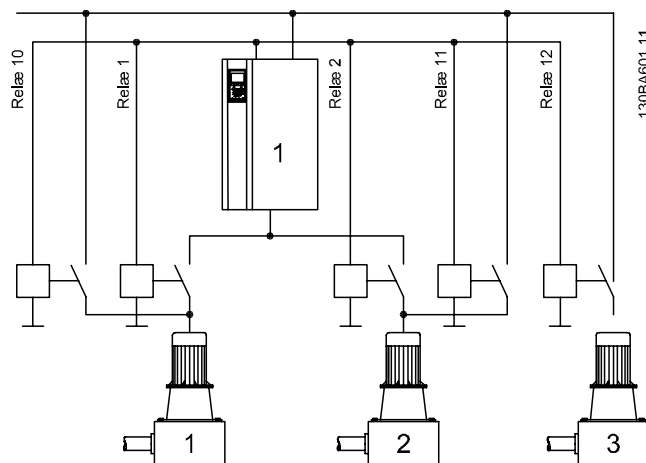
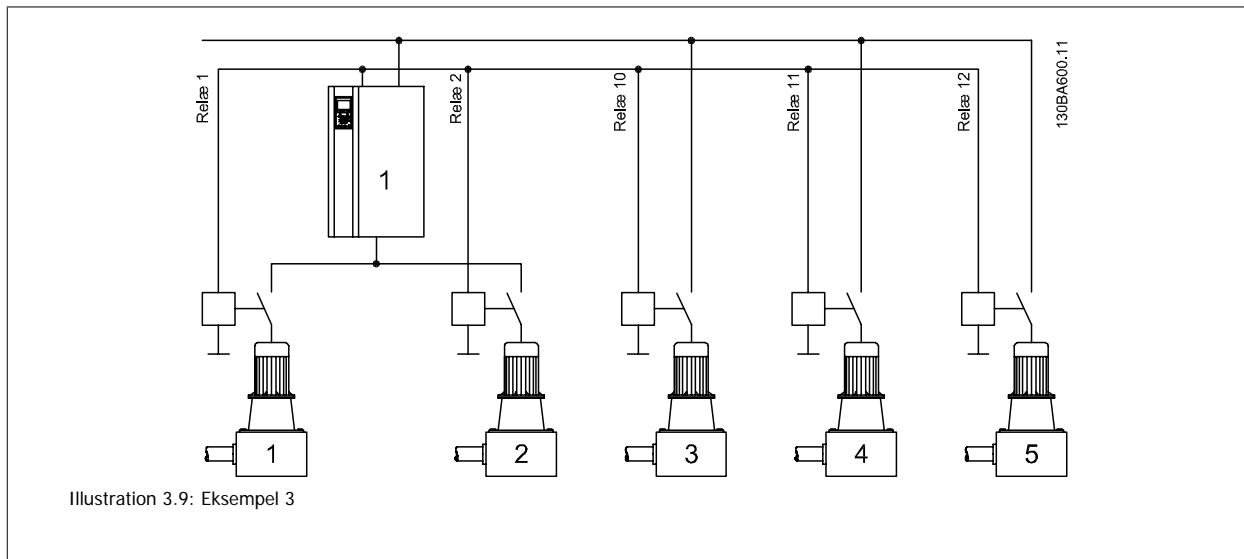


Illustration 3.8: Eksempel 2

De to første pumper kan enten være med variabel eller fast hastighed med lige driftstimer mellem alle tre pumper, så længe systemkravet er større end 1 pumpe.

Til denne konfiguration skal relæindstillingerne i gruppe 27-7* "Tilslutninger" være som følger:

- 27-70 RELÆ 1 → [8] Pumpe 1 til frekvensomformer 1
- 27-71 RELÆ 2 → [16] Pumpe 2 frekvensomformer 1
- 27-72 RELÆ 10 → [72] Pumpe 1 til net
- 27-73 RELÆ 11 → [73] Pumpe 2 til net
- 27-74 RELÆ 12 → [74] Pumpe 3 til net



De to første pumper alternerer hver med 50 % af driftstimerne. Pumperne med fast hastighed slukkes og tændes efter behov med lige driftstimer mellem dem.

Til denne konfiguration skal relæindstillingerne i gruppe 27-7* "Tilslutninger" være som følger:

- 27-70 RELÆ 1 → [8] Pumpe 1 til frekvensomformer 1
- 27-71 RELÆ 2 → [16] Pumpe 2 til frekvensomformer 1
- 27-72 RELÆ 10 → [74] Pumpe 3 til net
- 27-73 RELÆ 11 → [75] Pumpe 4 til net
- 27-74 RELÆ 12 → [76] Pumpe 5 til net

3.1.8 Softstartere

Softstartere kan anvendes i stedet for kontaktorer til alle konfigurationer, der anvender pumper med fast hastighed. Hvis der vælges softstarter, skal de anvendes til ALLE pumper med fast hastighed. Ved at blande softstartere og kontaktorer umuliggøres styring af udgangstrykket under overgangen mellem kobling og udkobling. Når der anvendes softstartere, vil der blive tilføjet en forsinkelse fra det tidspunkt, koblingssignalet opstår, indtil koblingen finder sted. På grund af softstarteren, er denne forsinkelse nødvendig, af hensyn til rampetiden for pumpen med fast hastighed.

4

4 Konfiguration af systemet

4.1.1 Introduktion

Den udvidede og avancerede kaskadestyreenhed kan hurtigt konfigureres ved hjælp af mange af standardparametrene. Det er imidlertid først nødvendigt at beskrive konfigurationen af frekvensomformere og pumper i systemet det ønskede styringsniveau for systemudgangen.

4.1.2 Opsætning af kaskadeparametrene

Parametergrupper 27-1* "Konfiguration" og 27-7* "Tilslutning" anvendes til at definere hardwarekonfigurationen for installationen. Starter konfigurationen af kaskadestyreenheden ved at udvælge værdier for parametrene i 27-1* "konfiguration"-gruppen.

4

Parameter nr.	Beskrivelse
27-10	Kaskadestyreenheden kan anvendes til aktivering eller deaktivering af den udvidede kaskadestyreenhed. Valgmuligheden for blandede pumper er det almindelige valg for kaskadestyreenheden. Hvis der anvendes en frekvensomformer pr. pumpe, kan master/følge-konfigurationen vælges og dermed reducere antallet af parametre, der er påkrævet til opsætning af systemet.
27-11	Antal frekvensomformere
27-12	Antal pumper - som standard det samme antal som frekvensomformere.
27-14	Pumpekapacitet for hver pumpe (indekseret parameter) - hvis alle pumperne har samme størrelse, anvendes standardværdierne. Justering: Først vælges pumpen, derefter klikkes der på OK, og kapaciteten tilpasses.
27-16	Balancering af kørelstiden for hver enkelt pumpe (indekseret parameter) - hvis systemet skal balancere de kørte timer ligeligt mellem pumperne, skal standardværdierne anvendes.
27-17	Motorstarter - Alle pumper med fast hastighed skal være ens.
27-18	Rotationstid for ubrugte pumper - afhænger af pumpens størrelse.

Dernæst defineres de relæer, der anvendes til at tænde og slukke for pumperne. I parametergruppe 27-7* "Tilslutning" findes en liste over alle tilgængelige relæer:

- Hver enkelt følgefrequensomformer skal have mindst et relæ tilknyttet for at aktivere/deaktivere frekvensomformeren efter behov.
- Hver enkelt pumpe med fast hastighed skal have mindst et relæ tilknyttet for at styre kontakten eller aktivere softstarteren til at tænde/slukke for pumpen.
- Hvis det er nødvendigt, at en enkelt frekvensomformer skifter mellem to pumper, skal der tilknyttes yderligere relæer, før denne funktion er tilgængelig.

Alle ubrugte relæer vil være tilgængelige for andre funktioner gennem parametergruppen 5-4* Relæer.

4.1.3 Supplerende konfigurationer for flere frekvensomformere

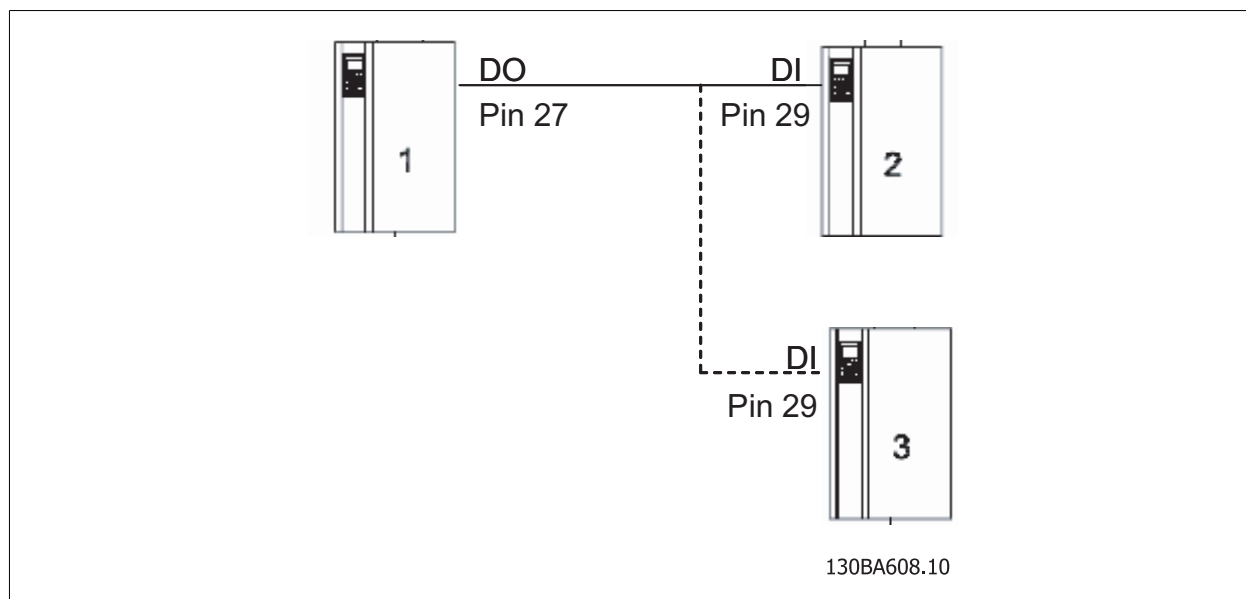
Når der anvendes mere end en enkelt frekvensomformer i kaskadestyreenheden, er det nødvendigt, at masterfrekvensomformeren giver besked til følgefrekvensomformeren om, hvor hurtigt den skal køre. Dette udføres vha. et digitalt signal mellem frekvensomformerne.

Masterfrekvensomformeren skal anvende en digital udgangs-pin for den krævede udgangsfrekvens for alle frekvensomformerne. Alle frekvensomformerne kører altid med samme hastighed. Par. 5-01 er indstillet til [Udgang], par. 5-30 til [Pulsudgang] og par. 5-60 til [Kaskadereference].

Hver af følgefrekvensomformerne skal derefter indstilles til åben sløjfe, og de skal anvende en digital indgang som hastighedsreference. Dette gøres ved at indstille parameter 1-00 Konfigurationstilstand til [0] Åben sløjfe og parameter 3-15 til valgmulighed [7] Frekvensindgang 29 og par. 5-13 til [32] Pulsindgang.

3-41 Rampe-op-tiden og 3-42 Rampe-ned-tiden skal være ens for masterfrekvensomformeren og for alle følgefrekvensomformere i systemet.

Disse ramper skal være indstillet til så høj en hastighed, at PID-styreenheden er i stand til at bevare styringen af systemet.



4.1.4 Lukket sløjfe-styreenhed

Masterfrekvensomformeren er systemets primære styreenhed. Den overvåger udgangstrykket, tilpasser frekvensomformerens hastighed og beslutter, hvornår der skal tilføjes eller fjernes koblinger. For at masterfrekvensomformeren kan udføre denne handling, skal den være indstillet til lukket sløjfe-tilstand med en feedbackføler tilsluttet frekvensomformerens analoge indgang.

PID-regulering på masterfrekvensomformeren skal sættes op, så den passer til installationens behov. Opsætning af PID-parametrene beskrives i *VLT AQUA Drive Programming Guide* og omfattes ikke af denne manual. Se også applikationsbemærkningen Master/følge-drift, der findes i denne vejledning.

4.1.5 Kobling/udkobling af pumper med variabel hastighed på baggrund af frekvensomformerens hastighed

I master/følge-konfigurationer og blandet pumpe-konfigurationer kobles og udkobles pumper med variabel hastighed på baggrund af frekvensomformerens hastighed.

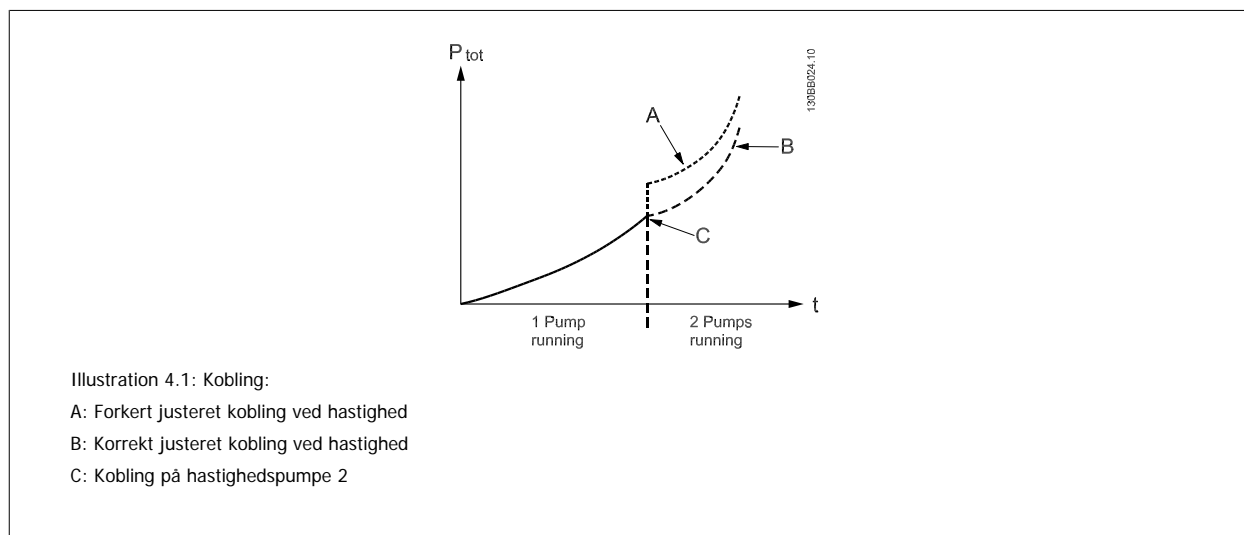
Kobling forekommer, når frekvensomformerens hastighed har nået værdien i parameter 27-31 (27-32) Kobl. akt.-hast. Ved denne hastighed bevares systemtrykket, men pumperne begynder at fungere uden for deres spidsvirkningsgradspunkter. Kobling på en supplerende pumpe vil reducere hastigheden for alle fungerende pumper og medfører en energieffektiv drift.

Udkobling forekommer, når frekvensomformerens hastighed falder under værdien i parameter 27-33 (27-34) Kobl. ikke aktiv-hast. Ved denne hastighed er systemtrykket fortsat det samme, men pumperne begynder at køre under spidsvirkningsgradspunkterne. Udkobling af en pumpe forårsager, at frekvensomformerens hastighed stiger, indtil den når et mere energieffektivt område.

Parametrene 27-31 (27-32) Kobl. akt.-hast og 27-33 (27-34) Kobl. ikke aktiv-hast. er afhængige af installationen. Disse parametre er indekserede parametre med et sæt indgange for hver pumpekobling.

Koblingens aktiv-/ikke aktiv-hastighed kan autooptimeres under automatiseringen eller indstilles manuelt. Hvis autooptimering er aktiveret, starter systemet driften med standardindstillingerne eller fabriksindstillingerne, som brugeren har foretaget i P27-31 (27-32) og 27-33 (27-34), før autooptimering aktiveres.

Målet er at finde koblingens aktiv-/ikke aktiv-hastigheder, hvor systemet er mest energieffektivt. Se nedenstående tegning.



Når systemet er i drift, overvåger den det faktiske energiforbrug og finjusterer hver gang, en kobling eller udkobling finder sted.

Denne funktion vil med tiden sikre den mest energieffektive driftsmetode, der tager højde for slid på pumpe-systemet.

Danfoss har udarbejdet beregningsprogrammet Multiple Unit Staging Efficiency Calculator (MUSEC), et gratis computerprogram, der kan hentes på Danfoss' websted. Ved at angive pumpe- og systemdata kan MUSEC give de optimale indstillinger til parametrene Kobling aktiv-hastighed og Kobling ikke aktiv-hastighed.

4.1.6 Kobling/udkobling af pumper med fast hastighed på baggrund af trykfeedback

Pumper med fast hastighed kobles på baggrund af et fald i systemtrykket. Og udkobles på baggrund af en stigning i systemtrykket.

Da det ikke er ønskværdigt, at pumperne tænder og slukker hurtigt, skal der defineres en acceptabel spændvidde for systemtryk sammen med det tidsrum, hvor trykket må befinde sig på hver side af båndet, før der opstår en kobling eller udkobling. Disse værdier indstilles gennem parametrene 27-20 "Normalt driftsinterval" 27-23 "Koblingsfors." og 27-24 "Udkoblingsfors".

Disse parametre er installationsafhængige og bør være indstillet til at opfylde systemets krav.

4

Automatisk tærskel for kobling og udkobling

Hastigheden på pumperne med variabel hastighed på tidspunktet for kobling eller udkobling er defineret af koblings- eller udkoblingsgrænse. Disse indstillinger er anvendelige for at sikre som minimum trykover- eller undersving ved kobling eller udkobling.

Sammenlignet med den grundlæggende kaskade, der er indbygget i frekvensomformereren, kan disse indstillinger autooptimeres i udvidede og avancerede kaskadeoptioner MCO101 og MCO102.

Hvis autotilpasning af koblings- og udkoblingstærsklen er aktiveret, vil det overvåge feedback af koblings- og udkoblingspunktet og finjustere indstillingerne, hver gang en kobling finder sted, så systemet holdes optimeret over tid og medregner slid på pumperne.

Ny parameterbeskrivelse:			
Nummer	Displaynavn	Område	Standard
27-30	Autotilpasning kobl.-hastig.	{Deaktiveret [0], Aktiveret [1]}	Aktiveret [1]
27-40	Autooptim. koblingsindst.	{Deaktiveret [0], Aktiveret [1]}	Aktiveret [1]

5 Kaskadestyreenhedens funktioner

5.1.1 Introduktion

Når kaskadestyreenheden er blevet konfigureret, kan den aktiveres eller deaktiveres gennem parameter 27-10 "Kaskadestyreenhed". For at starte kaskadestyreenheden skal masterfrekvensomformerens startes som en almindelig frekvensomformer via LCP eller via fieldbuskommunikationer. Derefter vil den forsøge at styre systemtrykket ved at variere frekvensomformerens hastighed og ved at koble pumperne ind og ud efter behov.

Kaskadestyreenheden har to stopfunktioner. Den ene funktion stopper systemet. Den anden udkobler pumperne i en sekvens, hvilket muliggør et stop med kontrolleret tryk. Til VLT AQUA Drive, der er udstyret med sikker standsning, slukker klemme 37 for alle relæer og sætter masterfrekvensomformerens i friløb. Hvis nogen af de digitale indgange er indstillet til [8] "start", og den tilsvarende klemme anvendes til at styre start og stop for frekvensomformerens, vil indstillingen af klemmen til 0 volt slukke for alle relæerne og sætte masterfrekvensomformerens i friløb. Ved at trykke på OFF-knappen på LCP startes en sekvensudkobling af alle pumper i drift.

5.2.1 Pumpestatus og styring

Parametergruppen 27-0* fungerer som et passende område til kontrol af kaskadestyreenhedens status og til at styre de individuelle pumper. I denne parametergruppe er det muligt at vælge en specifik pumpe for at se den aktuelle status, de aktuelle driftstimer og den samlede levetid i timer. En individuel pumpe kan fra den samme placering styres manuelt med henblik på vedligehold.

Denne parametergruppe er opbygget som følger:

	Pumpe 1	Pumpe 2	Pumpe 3	Pumpe...
27-01 Status	På frekvensomformer	Klar	Offline-ikke aktiv	
27-02 Styring	Ingen funktion	Ingen funktion	Ingen funktion	
27-03 Aktuelle timer	650	667	400	
27-04 Levetid i timer	52673	29345	30102	

Gå til gruppe 27-0* på LCP.

Anvend højre- og venstre-pilene på LCP for at vælge pumpen.

Anvend op- og ned-pilene på LCP for at vælge parameteren

5.2.2 Manuel pumpestyring

Med den udvidede kaskadestyreenhed opnås fuld kontrol over hver enkelt pumpe i systemet. Gennem parameter 27-02 kan pumperne styres individuelt via de udvalgte relæer. Det er muligt at tænde eller slukke en pumpe uden for den udvidede kaskadestyreenheds styring, eller den kan tvinges til at ændre styringen.

Denne parameter er forskellig fra andre værdirelaterede parametre, da et valg af en disse optioner vil forårsage, at der sker en handling, hvorefter parameteren vil vende tilbage til standardtilstanden.

Mulighederne er som følger:

- Ingen funktion - standard.
- Online - Gør pumperne tilgængelige for den udvidede kaskadestyreenhed.
- Ændring aktiv - Tvinger den udvalgte pumpe til at være styrepumpe.
- Offline-ikke aktiv - Slukker pumpen, og gør den til utilgængelig for kaskadestyring.
- Offline-aktiv - Tænder pumpen, og gør den utilgængelig for kaskadestyring.
- Offline-rotation - Initierer en pumperotation.

Hvis nogle af "offline"-valgmulighederne vælges, vil pumpen ikke længere være tilgængeligt for kaskadestyreenheden, før "Online" vælges.

Hvis en pumpe tages offline via parameter 27-02, vil kaskadestyreenheden forsøge at kompensere for den utilgængelige pumpe.

- Hvis der vælges "offline-ikke aktiv" for en pumpe, der kører, vil en anden pumpe blive indkoblet for at kompensere for udgangstabet.
- Hvis der vælges "Offline-aktiv" for en pumpe, der for øjeblikket er slukket, vil en anden pumpe blive udkoblet for at kompensere for den overflødige udgang.

5.2.3 Balancering af kørselstiden

Den udvidede kaskadestyreenhed er udarbejdet til at balancere de korte timer mellem de tilgængelige pumper. Med parameter 27-16 får hver enkelt pumpe i systemet en balanceringsprioritet.

Der findes tre prioritetsniveauer:

- Balanceret prioritet 1
- Balanceret prioritet 2
- Reservepumpe

Kaskadestyreenheden vælger en pumpe, der skal kobles eller udkobles på pumpens maksimumkapacitet (27-14), den Aktuelle køretid i timer (27-03) og køretidsbalancering (27-16).

Når pumpen udvælges til at blive tændt under en kobling, vil kaskadestyreenheden først forsøge at balancere de aktuelle korte timer for alle pumper med en "Balanceret prioritet 1" i parameter 27-16.

Hvis alle pumper med prioritet 1 kører, vil den forsøge at balancere de pumper, der har valgt "Balanceret prioritet 2".

Hvis alle pumperne med Prioritet 1 og 2 kører, vil den vælge alle pumper, der har valgt en "reservepumpe".

Under udkobling vil det modsatte forekomme. Reservepumperne udkobles først, dernæst pumper med Prioritet 2 og pumper med Prioritet 1. På hvert prioritetsniveau vil den pumpe med den største driftstid i timer blive udkoblet først.

Der vil forekomme en undtagelse til dette i konfigurationer med blandede pumper, der har mere end en frekvensomformer. Alle pumper med variabel hastighed indkobles før pumper med fast hastighed.

Pumper med variabel hastighed udkobles ligeledes før pumper med fast hastighed. Parameter 27-19 anvendes til at nulstille den aktuelle driftstid i timer for alle pumperne og genstarter balanceringsprocessen. Denne parameter har ingen indvirkning på den samlede levetid i timer (27-04) for hver pumpe. Den samlede levetid anvendes ikke til driftstidsbalancering.

5.2.4 Pumperotation til ubrugte pumper

I nogle installationer er der ikke behov for alle pumper, eller de anvendes ikke regelmæssigt. Når dette forekommer, vil den udvidede kaskadestyreenhed først forsøge at balancere de korte timer mellem pumperne ved at skifte, når det er muligt. Hvis det imidlertid er umuligt at anvende en pumpe i 72 timer, vil den initiere en pumperotation til den pumpe.

Denne funktion er udarbejdet for at undgå, at ingen pumper forbliver ubrugte i længere tid. Rotationstiden kan indstilles vha. parameter 27-18. Rotationstiden bør være længe nok til at sikre, at pumpen fortsat fungerer korrekt, men kort nok til at systemet ikke udsættes for overtryk. Indstilling af parameter 27-18 til nul deaktiverer denne funktion.

Den udvidede kaskadestyreenhed kompenserer ikke for det ekstratryk, der genereres under en pumperotation. Det tilrådes, at rotationstiden er så kort som mulig for at forhindre skader forårsaget af overtryk på udgangen.

5.2.5 Samlede levetid i timer

Med henblik på vedligehold er den udvidede kaskadestyreenhed udarbejdet til at hjælpe med at holde styr på den samlede levetid i timer for hver enkelt pumpe, den styrer.

Parameter 27-04 Pumpens samlede levetid i timer viser løbende det samlede antal driftstimer for hver enkelt pumpe. Denne parameter opdateres, når en pumpe kører og gemmes til den permanente hukommelse en gang hver time.

Denne parameter kan også indstilles til en startværdi, der skal vise det antal timer, pumpen har kørt, inden den blev føjet til systemet.

Levetiden i timer akkumuleres kun af kaskadestyreenheden, hvis den er aktiveret og styrer pumpen.

5.2.6 Alternering af styrepumpen

I en konfiguration med flere frekvensomformere, er styrepumpen defineret som den sidste pumpe med variabel hastighed i drift.

I en konfiguration med kun en enkelt frekvensomformer, defineres styrepumpen som den pumpe, der er forbundet med frekvensomformeren. Der kan tilsluttes mere end en pumpe til frekvensomformeren gennem kontaktorer, der styres af masterfrekvensomformerens relæ.

Kaskadestyreenheden vil gennem normal kobling og udkobling alternere styrepumpen til at balancere de korte timer. Den vil ligeledes alternere styrepumpen, når systemet startes eller kommer ud af sleep mode.

Hvis systemets krav forbliver under styrepumpens maksimumkapacitet i et godt stykke tid uden at gå i sleep mode, vil den ikke alternere pumpen. Hvis dette er sandsynligt, kan styrepumpen blive tvunget til at alternere gennem et Tidsintervalparameter 27-52 eller gennem en Tidspunkt på dagen-parameter 27-54.

5.2.7 Kobling/udkobling i konfigurationer med blandede pumper

Der anvendes to metoder til at bestemme, hvornår pumperne skal kobles eller udkobles. Den første er frekvensomformernes hastighed. Den anden er det feedbacktryk, der overskrider den normale drifts spændvidde. I en konfiguration med blandede pumper med mere end en frekvensomformer anvendes begge metoder.

I det følgende eksempel henvises der til feedback som tryk.

Kobling:

Når masterfrekvensomformeren modtager en start-kommando, vælges der en pumpe med variabel hastighed, hvorefter den startes vha. en af de tilgængelige frekvensomformere.

Hvis systemtrykket falder, øges frekvensomformerens hastighed for at opfylde kravet om et større flow. Selvom trykket bevarer, hvis frekvensomformeren overskrider Kobling aktiv-hastigheden (27-31) og forbliver over den hastighed i Koblingsforsinkelsestiden (27-23), vil den næste pumpe med variabel hastighed blive indkoblet. Dette gentages for alle pumper med variabel hastighed.

Hvis kaskadestyreenheden stadig er ude af stand til at opretholde systemtrykket med alle pumperne med variabel hastighed kørende ved fuld effekt, vil den begynde at koble på pumper med fast hastighed. En pumpe med fast hastighed bliver indkoblet, når trykket falder under sætpunktet med mere end procentdelen i det Normale driftsinterval (27-20) og forbliver der i Koblingsforsinkelsestiden (27-23). Dette gentages for alle pumper med fast hastighed.

Udkobling:

Hvis systemtrykket øges, vil alle frekvensomformernes hastighed stige for at tilpasse sig systemets reducerede behov for flow. Selvom trykket bevarer, hvis frekvensomformeren falder under Kobling ikke aktiv-hastigheden (27-33), og forbliver der i tidsrummet, der er angivet i Udkoblingsforsinkelsestiden (27-24), vil en pumpe med variabel hastighed blive udkoblet. Dette gentages for alle pumper med variabel hastighed undtagen den sidste.

Hvis systemtrykket fortsætter med at være for højt med kun en enkelt frekvensomformer kørende ved minimal hastighed, vil en udkobling af pumperne med fast hastighed blive påbegyndt. En pumpe med fast hastighed udkobles, når trykket overstiger sætpunktet med mere end procentdelen, der angives i det Normale driftsinterval (27-20) og forbliver der i Koblingsforsinkelsestiden (27-24). Dette gentager sig for alle pumper med fast hastighed. Kun en enkelt pumpe med variabel hastighed vil fortsat være i drift. Hvis systemkravet fortsat falder, vil systemet gå i sleep mode.

5.2.8 Tilsidesæt kobling/udkobling

Den normale kobling og udkobling kan håndtere de fleste situationer i de mest typiske applikationer. Nogle gange er det imidlertid nødvendigt at reagere hurtigt på ændringer i systemfeedbacktrykket. I disse tilfælde er kaskadestyreenheden udstyret således, at den kan koble og udkoble pumper øjeblikkeligt som reaktion på større ændringer i systemets behov.

Kobling:

Når systemtrykket falder med mere end tilsidesættelsesgrænsen (27-21), vil kaskadestyreenheden øjeblikkeligt koble på en pumpe for at opfylde kravene for et større flow.

Hvis systemtrykket fortsat er under Tilsidesættelsesgrænsen (27-21) i Tilsidesættelseholdetiden (27-25), vil kaskadestyreenheden koble på den næste pumpe. Dette gentages, indtil alle pumper er aktive, eller indtil systemtrykket falder under tilsidesættelsesgrænsen.

5**Udkobling:**

Når systemtrykket øges hurtigt og overstiger Tilsidesættelsesgrænsen (27-21), vil kaskadestyreenheden øjeblikkeligt udkoble en pumpe for at forsøge at reducere trykket.

Hvis systemtrykket fortsat er over Tilsidesættelsesgrænsen (27-21) i hele Tilsidesættelseholdetiden (27-25), vil kaskadestyreenheden udkoble en anden pumpe. Dette gentages, indtil kun styrepumpen er tilbage, eller indtil trykket stabiliseres.

Tilsidesættelsesgrænseparameteren 27-21 er indstillet som en % af maksimumreferencen. Den definerer et punkt over og under systemsætpunktet, i tilfælde hvor tilsidesæt kobling og udkobling vil forekomme.

5.2.9 Minimumhastighedsudkobling

For at mindske anvendelse i nødsituationer vil kaskadestyreenheden udkoble en pumpe, hvis styrepumpen kører ved min. hastighed koblingsforsinkelse (27-27).

5.2.10 Drift kun ved fast hastighed

Kun fast hastighedsdrift er en funktion, der er udviklet, så kritiske systemer fortsat kan køre, hvis det skulle ske, at alle pumper med variabel hastighed er utilgængelige for kaskadestyreenheden. I denne situation vil kaskadestyreenheden forsøge at bevare systemtrykket ved at tænde og slukke pumperne med fast hastighed.

Kobling:

Hvis alle pumper med fast hastighed er utilgængelige, og systemtrykket falder under Kun fast hast. driftsinterval (27-22) i tidsrummet, der er angivet i Koblingsfors. (27-23), vil der blive tændt for en pumpe med fast hastighed. Dette gentages, indtil alle pumper er aktive.

Udkobling:

Hvis alle pumper med fast hastighed er utilgængelige, og systemtrykket overstiger intervallet, der er angivet i Kun fast hast. driftsinterval (27-22) i tidsrummet, der er angivet i Udkoblingsfors. (27-24), vil en pumpe med fast hastighed blive slukket. Dette gentages, indtil alle pumperne er deaktiverede.

6 Sådan programmeres enheden

6.1 Parametre til den udvidede kaskadestyreenhed

Denne parameter kan ikke justeres, mens motoren kører.

6.1.1 Kask.styreenh.option 27- **

Parametergruppe for kaskadestyroingsoptioner.

6.1.2 Styring & status, 27-0*

Styring- og statusparametrene overvåger og styrer pumperne manuelt.

Anvend højre-[➡] og venstre-[⬅]-piletasterne til at bevæge markøren horisontalt. Anvend op-[▲] og ned-[▼]-navigationstasterne til at ændre dataværdien.

27-01 Pumpestatus

Option:	Funktion:
	Pumpestatus er en udlæsningsparameter, der viser status for hver enkelt pumpe i systemet. Mulige indstillinger:
[0] Klar	Pumpen er tilgængelig til brug for kaskadestyreenheden.
[1] På frekvensomformer	Pumpen styres af kaskadestyreenheden, og pumpen er tilsluttet en frekvensomformer og er i drift.
[2] På netforsyning	Pumpen styres af kaskadestyreenheden, og pumpen er forbundet til netforsyningen og er i drift.
[3] Offline-ikke aktiv	Pumpen er ikke tilgængelig til brug med kaskadestyreenheden, og pumpen er ikke aktiv.
[4] Offline-på netforsyning	Pumpen er ikke tilgængelig for brug med kaskadestyreenheden, og pumpen er forbundet med netforsyningen og er i drift
[5] Offline - på frekvensomformer	Pumpen er ikke tilgængelig for brug med kaskadestyreenheden, og pumpen er forbundet med netforsyningen og er i drift
[6] Offline - fejl	Pumpen er ikke tilgængelig for brug med kaskadestyreenheden, og pumpen er forbundet med netforsyningen og er i drift
[7] Offline - hånd	Pumpen er ikke tilgængelig for brug med kaskadestyreenheden, og pumpen er forbundet med netforsyningen og er i drift
[8] Offline- eksternt spærring	Pumpen er blevet spærret eksternt og er ikke aktiv.
[9] Rotation	Kaskadestyreenheden udfører en rotationscyklus for pumpen.
[10] Ingen relætilslutning	Pumpen er ikke direkte forbundet med frekvensomformeren, og der er intet relæ tilknyttet denne pumpe

27-02 Manuel pumpestyring

Option:	Funktion:
	Manuel pumpestyring er en kommandoparameter, der muliggør styring af individuelle pumpe-tilstande. Ved at vælge en af disse udføres kommandoen og vender derefter tilbage til Ingen drift. Følgende valg kan foretages:
[0] * Ingen funktion	Der sker ingenting.
[1] Online	Gør pumpen tilgængelig for kaskadestyreenheden.
[2] Alternering aktiv	Tvinger den udvalgte pumpe til at være styrepumpe.
[3] Offline-ikke aktiv	Slukker pumpen, og gør pumpen utilgængelig for kaskadestyring.
[4] Offline-aktiv	Tænder pumpen og gør pumpen utilgængelig for kaskadestyring.
[5] Offline-rotation	Initierer en pumperotation.

27-03 Aktuelle driftstimer

Option:

Enheder: timer

Funktion:

Aktuelle driftstimer er en udlæsningsparameter, der viser det samlede antal timer, hver pumpe har kørt siden seneste nulstilling. Denne tid anvendes til balancering af de kørte timer mellem pumperne. Alle tiderne kan nulstilles ved hjælp af parameter 27-91.

27-04 Pumpens samlede levetid

Range:

0* [0 - 2147483647]

Funktion:

Samlet levetid for pumpen i timer viser det samlede antal driftstimer for hver tilsluttet pumpe. Denne parameter kan indstilles individuelt til alle værdier med henblik på vedligehold.

6.1.3 Konfiguration, 27-1*

Denne parametergruppe konfigurerer kaskadestyreenhedsoptionen.

27-10 Kaskadestyreenhed

Option:

Deaktiveret

Master/følge

Blandede pumper

Basiskaskadestyreenhed

Funktion:

Kaskadestyreenhedstilstand indstiller driftstilstanden. Følgende valg kan foretages:

Slukker kaskadestyreenhedsoptionen.

Kører kun ved brug af pumper med variabel hastighed, der er forbundet med frekvensomformere. Denne valgmulighed gør opsætningen mere enkel.

Kører ved brug af pumper med både variabel og fast hastighed.

Slukker kaskadeoptionen og vender tilbage til basiskaskadedrift (se parametergruppe 25-** i *VLT AQUA Drive Programming Guide* for at få flere oplysninger). De supplerende relæer på optionen kan anvendes til den udvidede basiskaskade med 3 relæer. Kun basiskaskadefunktionerne er tilgængelige.

27-11 Antal frekvensomformere

Range:

1* [1 - 8]

Funktion:

Antal frekvensomformere, der skal styres af kaskadestyreenheden.

MCO 101: 1-6

MCO 102: 1-8

27-12 Antal pumper

Range:

0* [0 - Antal frekvensomformere]

Funktion:

Antal pumper, der skal styres af kaskadestyreenheden.

MCO 101: 0-6

MCO 102: 0-8

27-14 Pumpekapaцитet

Range:

100%* [0 % (Ikke aktiv) - 800 %]

Funktion:

Pumpekapaцитeten indstiller kapaciteten for hver enkelt pumpe i systemet, der er relateret til den første pumpe. Dette er en indekseret parameter med en indgang pr. pumpe. Kapaciteten på den første pumpe betragtes altid som værende 100 %.

27-16 Køretidsbalancering

Option:

[0] * Balanceret prioritet 1

Funktion:

Køretidsbalancering indstiller prioriteten for hver enkelt pumpe for at balancere de kørte timer. Pumperne med den højeste prioritet køres før pumperne med lavere prioritet. Hvis alle pumperne er indstillet til reservepumpe, indkobles og udkobles de, da der ikke er indstillet nogen prioritering. Det vil sige, at de kobles ind i rækkefølgen 1-2-3 og udkobles i 3-2-1.

Følgende valg kan foretages:

Tændes som den første, slukkes som den sidste.

[1]	Balanceret prioritet 2	Tændes, hvis der ikke er nogen tilgængelige prioritet 1-pumper. Slukkes for prioritet 1-pumper slukkes.
[2]	Reservepumpe	Tændes sidst, slukkes først.

27-17 Motorstartere

Option:

Funktion:

Motorstartere vælger den type netforsyning, som starterne anvender på pumperne med fast hastighed. Alle pumper med fast hastighed skal konfigureres på samme måde. Mulige valg:

- Ingen (kontaktorer)
- Softstartere
- Stjerne-trekantstartere

27-18 Rotationstid for ubrugte pumper

Range:

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

Funktion:

Rotationstid for ubrugte pumper indstiller længden på den tid, det tager at rotere ubrugte pumper. Hvis en pumpe med fast hastighed ikke har været i drift i løbet af de sidste 72 timer, vil den blive tændt i dette tidsrum. Dette sker for at forhindre skader forårsaget af, at pumpen ikke har været anvendt længe. Rotationsfunktionen kan deaktiveres ved at indstille værdien for denne parameter til 0. Advarsel - hvis denne parameter indstilles med for meget, kan det forårsage overtryk i nogle systemer.

27-19 Nulstil aktuelle driftstimer

Option:

Funktion:

Nulstil aktuelle driftstimer anvendes til at nulstille alle de aktuelle driftstimer til nul. Tidsangivelse anvendes til balancering af driftstid

- [0] * Ingen nulstilling
- [1] Nulstil

6.1.4 Båndbreddeindst, 27-2*

Parameter til konfiguration af styringssvar.

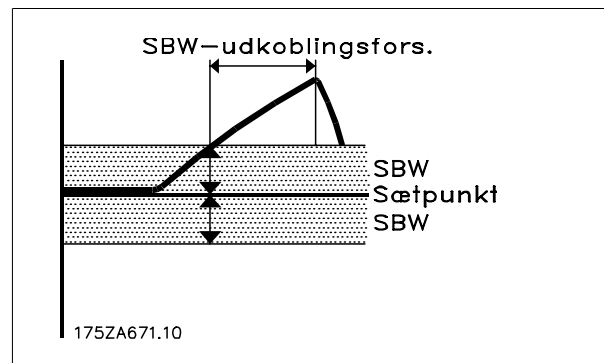
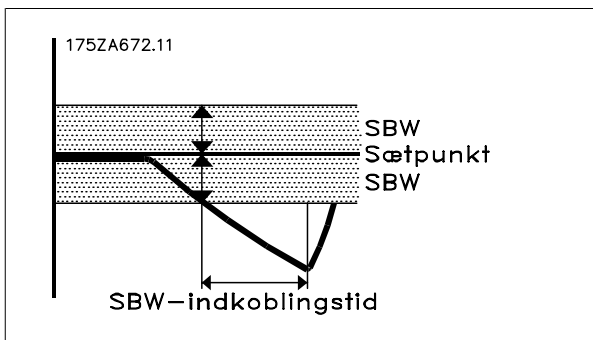
27-20 Normalt driftsinterval

Range:

10%* [1 % - P27-21]

Funktion:

Det normale driftsinterval er det tilladte afsæt fra det sætpunkt, før en pumpe kan tilføjes eller fjernes. Systemet skal være uden for denne grænse i det tidsrum, der er angivet i P27-23 (Kobling) eller P27-24 (Udkobling), før en kaskadehandling kan udføres. Normal henviser til det system, der kører med mindst en tilgængelig pumpe med variabel hastighed. Denne værdi angives som en % af maks. referencen (se P21-12 i *VLT AQUA Drive Programming Guide* for flere oplysninger).



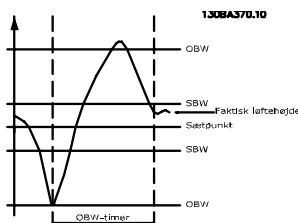
27-21 Tilsidesættelsesgrænse

Range:

100 % [P27-20 - 100 %]
(Deaktive-
ret)*

Funktion:

Tilsidesættelsesgrænsen er det tilladte afsæt fra sætpunktet, før en pumpe tilføjes eller fjernes øjeblikkeligt (for eksempel tændes fanen i tilfælde af brand). Normal driftsinterval omfatter en forsinkelse, der begrænser systemets reaktion på transienter. Dette får systemet til at reagere langsomt på store ændringskrav. Tilsidesættelsesgrænsen får frekvensomformereren til at reagere øjeblikkeligt. Værdien angives som en % af maks. referencen (P21-12). Tilsidesættelseshandlingen kan deaktiveres ved at indstille denne parameter til 100 %.



6

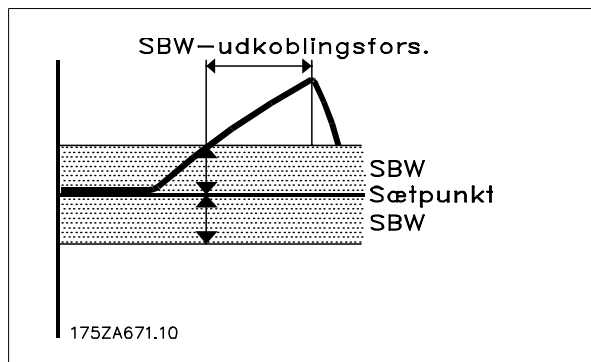
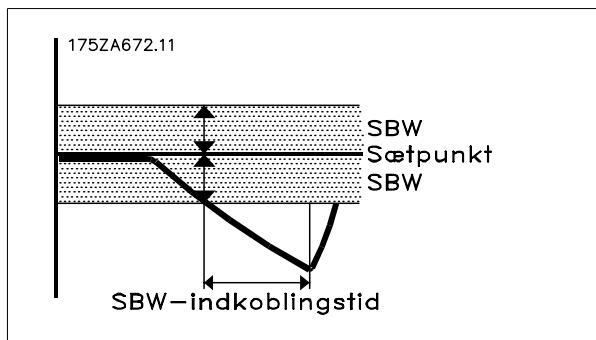
27-22 Kun fast hastighed driftsinterval

Range:

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

Funktion:

Kun fast hastighed driftsinterval er det tilladte afsæt fra sætpunktet, før en pumpe kan tilføjes eller fjernes, når der ikke er nogen tilgængelige pumper med variabel hastighed i drift. Systemet skal være uden for denne grænse i det tidsrum, der er angivet i P27-23 (Koblingsfors.) eller P27-24 (Udkoblingsfors.), for en kaskadehandling kan finde sted. Værdien angives som en % af maks. referencen. Når der ikke er nogen tilgængelige pumper med variabel hastighed i drift, vil systemet forsøge at bevare styringen over de pumper med fast hastighed, der er tilbage.



27-23 Koblingsforsinkelse

Range:

15 s* [0 - 3000 s]

Funktion:

Koblingsforsinkelse er det tidsrum, som systemfeedbacket skal forblive under driftsintervallet, før pumpen må tændes. Hvis systemet kører med mindst en tilgængelig pumpe med variabel hastighed, anvendes det normale driftsinterval (P27-20). Hvis der ikke er nogen tilgængelige pumper med variabel hastighed, anvendes Kun fast hast. driftsinterval (P27-22).

27-24 Udkoblingsforsinkelse

Range:

15 s* [0 - 3000 s]

Funktion:

Udkoblingsforsinkelsen er det tidsrum, som systemfeedbacken skal forblive over driftsintervallet, inden der må slukkes for en pumpe. Hvis systemet kører med mindst en tilgængelig pumpe med variabel hastighed, anvendes det normale driftsinterval (P27-20). Hvis der ikke er nogen tilgængelige pumper med variabel hastighed, anvendes Kun fast hast. driftsinterval (P27-22).

27-25 Tilsidesættelsesholdetid

Range:

10 s* [0 - 300 s]

Funktion:

Tilsidesættelsesholdetiden er det minimale tidsrum, der skal gå efter en kobling eller en udkobling, før der må foretages en kobling eller en udkobling, da systemet ellers vil overskride Tilsidesæt.gr. (P27-21). Tilsidesæt.holdetid er udarbejdet, så syst. har tid til stabilisering, efter pumpen er tændt/slukket. Hvis denne forsinkelse ikke er lang nok, kan transienterne, der opstår ved at slukke og tænde en pumpe, forårsage, at systemet tilføjer eller fjerner en pumpe, der ikke skulle fjernes eller tilføjes.

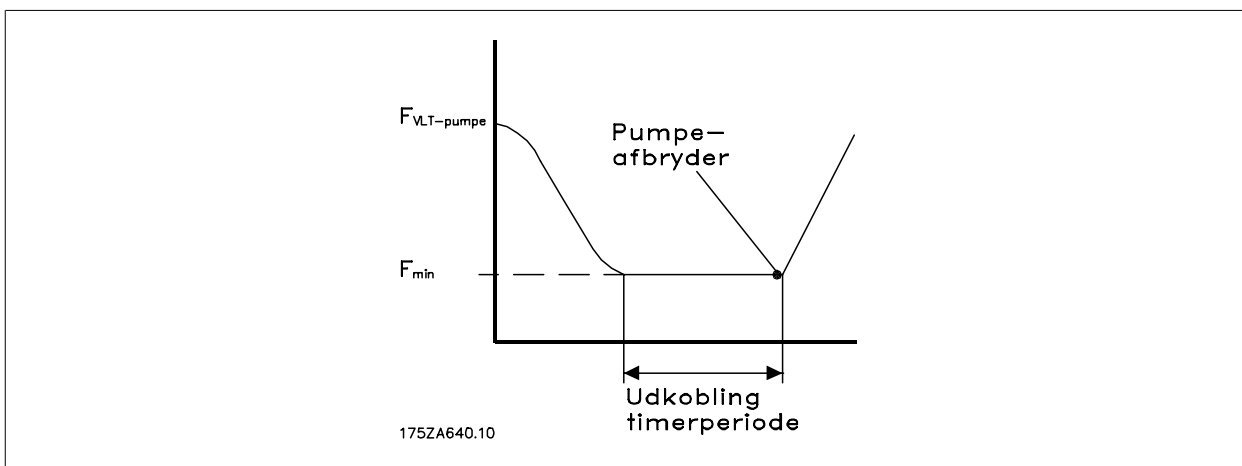
27-27 Min. hastighed udkoblingsforsinkelse

Range:

15 s* [0 - 300 s]

Funktion:

Min. hastighed udkoblingsforsinkelse er det tidsrum, som styrepumpen skal køre i ved minimumhastighed, mens systemfeedbacksignalet stadig befinder sig inden for det normale driftsbånd, før pumpen slukkes for at spare på energien. Der kan opnås energibesparelser ved at slukke en pumpe, hvis pumperne med variabel hastighed kører ved minimumhastighed, men feedbacksignalet stadig er inden for båndet. Under disse betingelser kan en pumpe slukkes, og systemet vil fortsat kunne bevare styringen. Pumpen, der stadig er i drift, vil derefter køre mere effektivt.



6

6.1.5 Koblingshast, 27-3*

Parametre til konfiguration af master/følge-styringsvar.

6.1.6 Autotilpasning kobl.-hastig., 27-30 (medtages i fremtidige versioner!)

27-30 Autotilpasning kobl.-hastig.

Option:

[0] Deaktiveret

[1] * Aktiveret

Funktion:

Hvis aktiv autooptimeres koblings- og udkoblingshastigheder kontinuerligt under driften. Indstillingerne optimeres i rækkefølge for at sikre en høj ydelse og et lavt energiforbrug. Hvis deaktiv, kan hastigheden indstilles manuelt.

27-31 Kobling aktiv-hastighed (O/MIN)

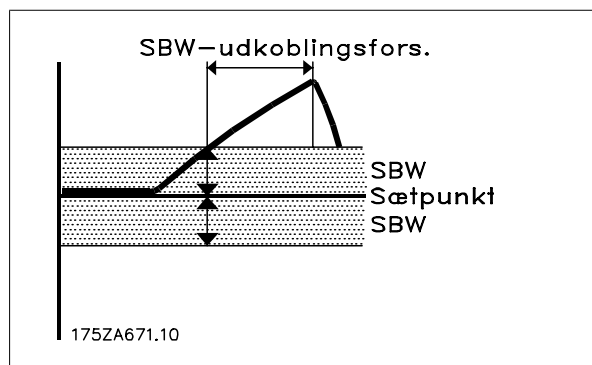
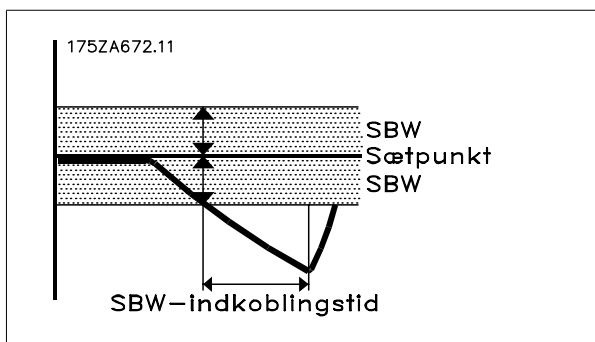
Range:

P4-13* [par. 4-11 – par. 4-13]

Funktion:

Skal anvendes, hvis der vælges O/MIN.

Hvis styrepumpen kører over kobling aktiv-hastigheden i det tidsrum, der er angivet i Koblingsfors. (par. 27-23), og en pumpe med variabel hastighed er tilgængelig, vil den blive tændt.



27-32 Kobling aktiv-hastighed (Hz)

Range:

par. 4-14* [par. 4-12 – par. 4-14]

Funktion:

Skal anvendes, hvis der vælges Hz.

Hvis styrepumpen kører over kobling aktiv-hastigheden i det tidsrum, der er angivet i Koblingsfors. (par. 27-23), og en pumpe med variabel hastighed er tilgængelig, vil den blive tændt.

27-33 Kobling ikke aktiv-hastighed (O/MIN)

Range:

par. 4-11* [par. 4-11 – par. 4-13]

Funktion:

Hvis styrepumpen kører under kobling ikke aktiv-hastigheden i det tidsrum, der er angivet i Udkoblingsfors. (par. 27-24), og der er tændt for mere end en pumpe med variabel hastighed, vil pumpen med variabel hastighed blive slukket.

27-34 Kobling ikke aktiv-hastighed (Hz)

Range:

par. 4-12* [par. 4-12 – par. 4-14]

Funktion:

Hvis styrepumpen kører under kobling ikke aktiv-hastigheden i det tidsrum, der er angivet i Udkoblingsfors. (par. 27-24), og der er tændt for mere end en pumpe med variabel hastighed, vil pumpen med variabel hastighed blive slukket.

6.1.7 Koblingsindst, 27-4*

Parametre til konfigurering af koblingsovergange.

6.1.8 Autooptimering koblingsindstillinger, 27-40

27-40 Autooptim. koblingsindst.

Option:

- [0] Deaktiveret
- [1] * Aktiveret

Funktion:

Når aktiv, autooptimeres koblingstærskel under driften. Indstillingerne optimeres i rækkefølge for at forebygge trykoversving og -undersving ifm. kobling og udkobling. Hvis deaktive, kan tærsklerne indstilles manuelt.

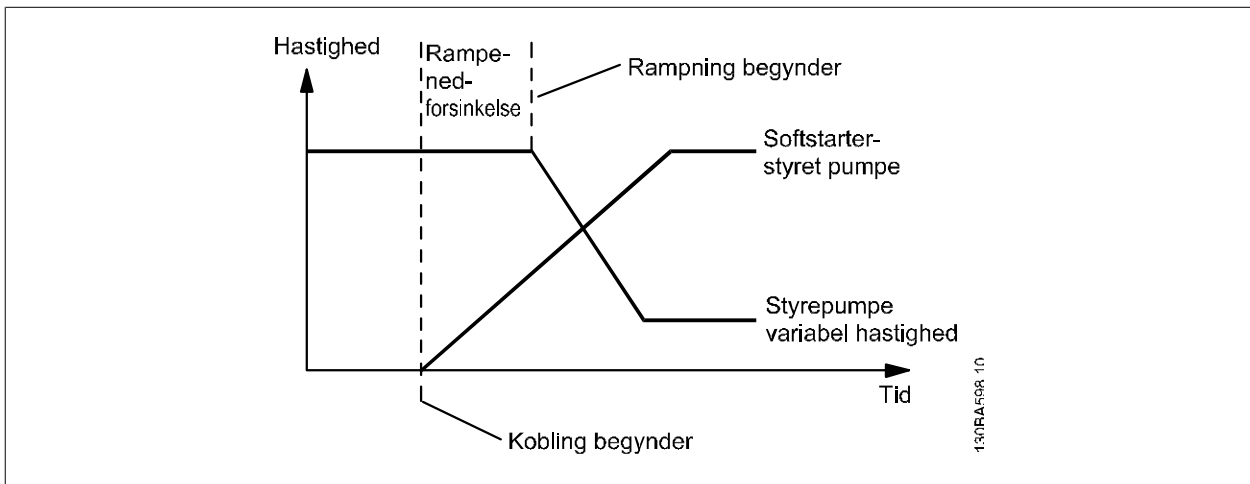
27-41 Rampe-ned-forsinkelse

Range:

- 10 s* [0 s – 120 s]

Funktion:

Rampe-ned-forsinkelsen indstiller forsinkelsen mellem start af en softstarter-styret pumpe og ned-rampning af en apparatstyret pumpe. Dette anvendes kun til softstarter-styrede pumper.



6

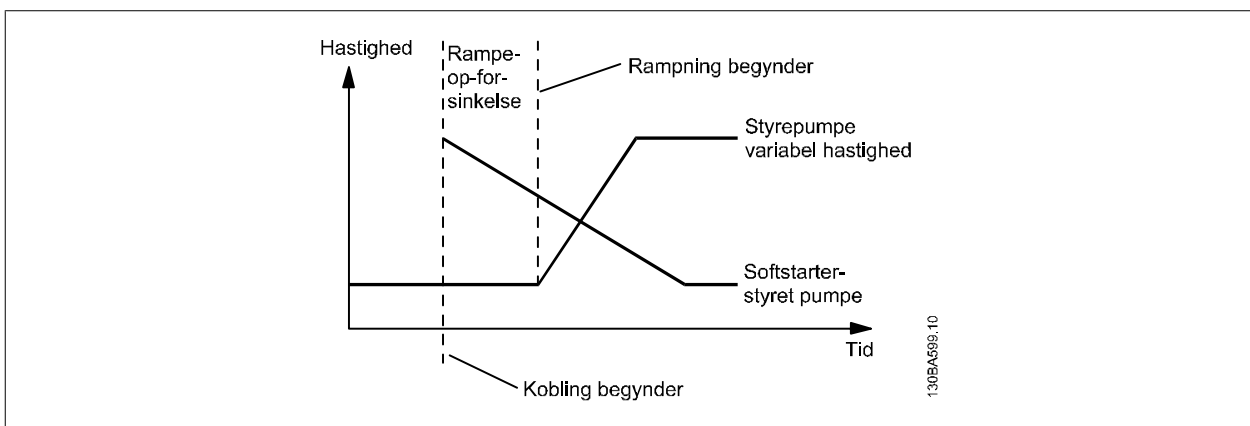
27-42 Rampe-op-forsinkelse

Range:

- 2 s* [0 s – 12 s]

Funktion:

Rampe-op-forsinkelse indstiller forsinkelsen mellem slukning af softstarter-styret pumpe og op-rampning af den frekvensomformer-styrede pumpe. Dette anvendes kun til softstarter-styrede pumper.



27-43 Koblingsgrænse

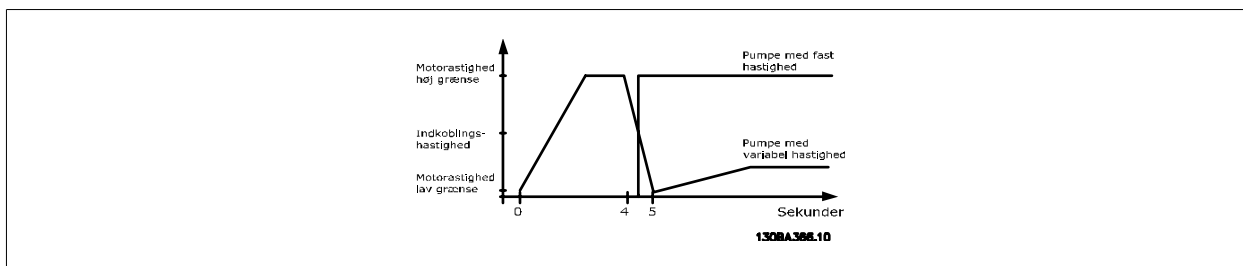
Range:

- 90%* [1% – 100%]

Funktion:

Koblingsgrænsen er den hastighed på koblingsrampen, hvorved pumperne med fast hastighed skal tændes. Indstillet som en procentdel [%] af den maksimale pumpehastighed.

Hvis Autooptim. koblingsindst. er aktiveret i P27-40, bliver P27-43 gemt. Den faktiske værdi kan læses, hvis P27-40 deaktiveres. Hvis P27-40 deaktiveres, kan koblingsgrænsen i P27-43 ændres manuelt, og den nye værdi bliver derefter anvendt, hvis P27-40 aktiveres igen.



27-44 Udkoblingsgrænse

Range:

50%* [1% – 100%]

Funktion:

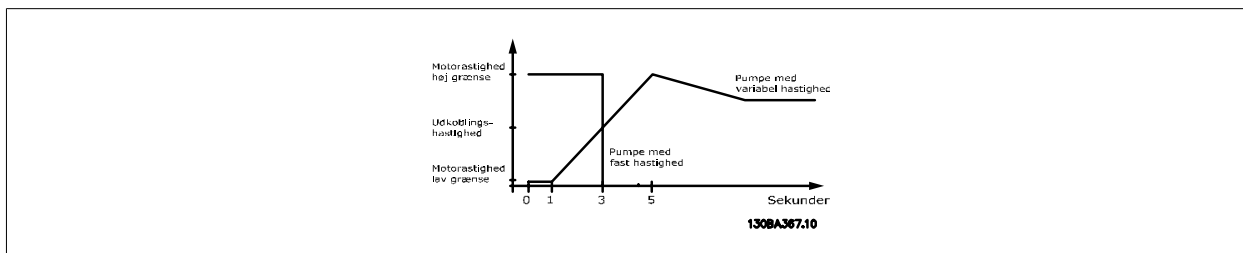
Udkoblingsgrænsen er den hastighed på koblingsrampen, hvorved pumperne med fast hastighed skal tændes. Indstillet som en procentdel [%] af den maksimale pumpehastighed.

Hvis Autooptim. koblingsindst. er aktiveret i P27-40, bliver P27-44 gemt. Den faktiske værdi kan læses, hvis P27-40 deaktiveres. Hvis P27-40 er deaktiveret, kan udkoblingstærsklen i P27-44 ændres manuelt, og den nye værdi bliver derefter brugt, hvis P27-40 aktiveres igen.

Når 27-30 er aktiveret [1], opdateres 27-31, 27-32, 27-33 og 27-34 hele tiden med nye automatisk beregnede værdier. Hvis 27-31, 27-32, 27-33 og 27-34 er ændret fra bussen, bliver de nye værdier anvendt, men optimeres fortsat automatisk (ændret).

Når 27-40 er aktiveret [1], opdateres 27-41, 27-42, 27-43 og 27-44 hele tiden med nye automatisk beregnede værdier. Hvis 27-41, 27-42, 27-43 og 27-44 er ændret fra bussen, bliver de nye værdier anvendt, men optimeres fortsat automatisk (ændret).

Værdierne genberegnes, og parametrene opdateres, når koblingen forekommer.



27-45 Koblingshastighed (O/MIN)

Option:

Enheder: O/MIN

Funktion:

Koblingshastighed er en udlæsningsparameter, der viser den faktiske koblingshastighed på baggrund af koblingsgrænsen.

27-46 Koblingshastighed (Hz)

Option:

Enheder: Hz

Funktion:

Koblingshastighed er en udlæsningsparameter, der viser den faktiske koblingshastighed på baggrund af koblingsgrænsen.

27-47 Udkoblingshastighed (O/MIN)

Option:

Enheder: O/MIN

Funktion:

Udkoblingshastighed er en udlæsningsparameter, der viser den faktiske udkoblingshastighed på baggrund af udkoblingsgrænsen.

27-48 Udkoblingsgrænse (Hz)

Option:

Enheder: O/MIN

Funktion:

Udkoblingshastighed er en udlæsningsparameter, der viser den faktiske udkoblingshastighed på baggrund af udkoblingsgrænsen.

6.1.9 Alterneringsindstillinger, 27-5*

Parametre til konfiguration af alterneringer.

27-51 Alterneringshændelse

Option:

[0] * Ikke aktiv

[1] Ved udkobling

Funktion:

Med Alterneringshændelse er det muligt at alternere ved udkobling.

27-52 Alterneringstidsinterval

Range:

0 (deaktive- [0 (Deaktiveret) – 10000 m
ret]*

Funktion:

Alterneringstidsintervallet er det justerbare tidsrum, der er mellem alterneringerne. Den deaktiveres ved at indstille den til 0. Parameter 27-53 viser, hvor meget tid, der er tilbage, inden den næste alternering forekommer.

27-53 Alterneringstimerværdi

Option:

Enheder: min.

Funktion:

Alterneringstimerværdi er en udlæsningsparameter, der viser, hvor meget tid, der er tilbage, inden der forekommer en intervalbaseret alternering. Parameter 27-52 indstiller tidsintervallet

27-54 Alternering på tidspunkt på dagen

Option:

[0] * Deaktiveret

[1] Tidspunkt på dagen

Funktion:

Ved brug af Alternering på tidspunkt af dagen kan der vælges et specifikt tidspunkt på dagen for alternering af pumperne. Tidspunktet indstilles i parameter 27-55. Alternering og tidspunkt på dagen forudsætter at real time-uret indstilles.

27-55 Foruddefineret alterneringstid

Range:

1:00* [00:00 – 23:59]

Funktion:

Foruddefineret alterneringstid viser tidspunkt på dagen, hvor pumpen alterneres. Denne parameter er kun tilgængelig hvis parameter 27-54 er indstillet til Tidspunkt på dagen.

27-56 Alterneringskapacitet er <

Range:

0 % (ikke [0 % (ikke aktiv) – 100 %]
aktiv)*

Funktion:

Alterneringskapacitet er < kræver, at styrepumpen skal køre under denne kapacitet, før en tidsbaseret alternering kan finde sted. Denne funktion sikrer, at der kun finder en alternering sted, når pumpen kører under en hastighed, hvor det ikke vil påvirke processen at afbryde driften. Dette minimerer systemforstyrrelser forårsaget af alterneringer. Denne værdi angives som en % af kapaciteten for pumpe 1. Alterneringskapacitet er < kan deaktiveres ved at indstille denne parameter til 0 %.

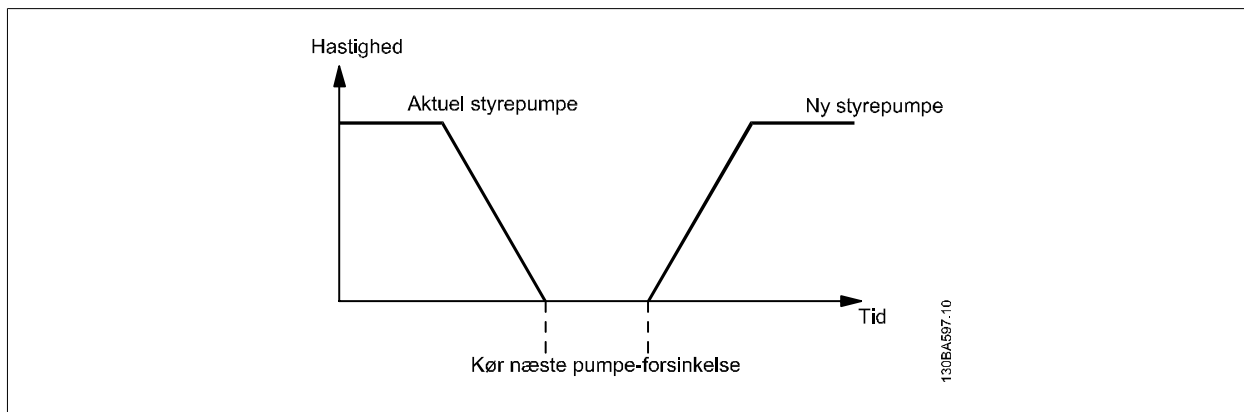
27-58 Kør næste pumpe-forsinkelse

Range:

0,1s* [0,1s – 5s]

Funktion:

Kør næste pumpe-forsinkelse er forsinkelsen mellem standsning af den aktuelle styrepumpe og start af den næste styrepumpe, når der alterneres styrepumper. Dette giver kontaktorerne tid til at skifte, mens begge pumper er standset.



6.1.10 Tilslutninger, 27-7*

Parametre til konfiguration af relæforbindelser.

27-70 Relæ

Option:

Standardrelæ

Funktion:

P27-70 er en array-parameter, som anvendes til opsætning af optionrelæernes funktion. Afhængigt af hvilken option, der er installeret, vil kun de tilgængelige relæer være synlige. Hvis den udvidede kaskadestyreenhed er installeret, bliver relæ 10-12 synlig. Hvis den avancerede kaskadestyreenhed er installeret, bliver relæ 13-20 synlig. Hvis begge optioner er installerede, bliver alle relæer synlige. Vælg de specifikke relæer for at opsætte funktionen for hvert enkelt relæ, og vælg derefter funktionen. Hvis funktionsoptionen: Standardrelæ er valgt, relæet kan anvendes som universalrelæ, og den ønskede funktion kan derefter indstilles i parameter P5-4*.

[0]	Frekvensomformer X aktiver	Aktiver følgefrequensomformer X
	Pumpe K til frekvensomformer N	Forbind pumpe K med frekvensomformer N
	Pumpe K til net	Slut pumpe K til net



NB!

Hvis MCO 102 er installeret, vil relæoptionen MCB 105 evt. også være tilgængelig for kaskadestyering.

6.1.11 Udlæsning., 27-9*

Udlæsningsparametre for kaskadestyreenhedsoptionerne

27-91 Kaskadereference

Kaskadereference er en udlæsningsparameter, der viser referenceudgangen, der anvendes med følgefrequensomformere. Denne reference er tilgængelig, selv når masterfrekvensomformeren er standset. Dette er den hastighed, som frekvensomformeren kører med eller ville køre med, hvis den var aktiveret. Den skaleres som en procentdel af *Motorhastighed, høj grænse* (P4-13[O/MIN] eller P4-14[Hz]).

Enheder: %

27-92 Aktuel % af samlet kapacitet

Aktuel % af samlet kapacitet er en udlæsningsparameter, der viser systemdriftspunktet som en % af kapaciteten af den samlede systemkapacitet. 100 % betyder, at alle pumper er aktive ved fuld hastighed.

Enheder: %

27-93 Kaskadeoptionsstatus

Option:

[0] * Deaktiveret

Funktion:

Kaskadeoptionsstatus er en udlæsningsparameter, der viser status for kaskadesystemet.

Denne kaskadeoption anvendes ikke.

Ikke aktiv	Denne kaskadeoption er slukket.
Kører	Denne kaskadeoption kører normalt.
Kører ved FSBW	Kaskadeoptionen kører i fast hastighedstilstand. Der er ingen tilgængelige pumper med variabel hastighed.
Jogging	Systemer kører ved joghastigheden, der er indstillet i P3-11.
I åben sløjfe	Systemet er indstillet til åben sløjfe.
Fastfrosset	Systemet er fastfrosset til den nuværende tilstand. Der vil ikke forekomme ændringer.
Nødsituation	Systemer er standset på grund af friløb, sikkerhedsstop, triplås eller sikker standsning.
Alarm	Systemer kører i alarm-tilstand.
Kobling	En koblingshændelse er i gang.
Udkobling	En udkoblingshændelse er i gang.
Alternering	En alterneringshændelse er i gang.
Styrepumpe ikke indstillet	Der er ikke blevet valgt en styrepumpe.

7.1.1 Kaskadestyreenhedsoption 27-*

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

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

8 Bilag A - Master/følge-applikationsbemærkning

8.1.1 Master/følge drift

Applikationsbeskrivelse

Systemet, der er brugt som eksempel, indeholder fire pumper af samme størrelse i et vanddistributionssystem. De er hver især forbundet til en Danfoss VLT® AQUA Drive. En tryksender med et analogt udgangsformat på 4-20mA anvendes som feedback og forbindes til den af frekvensomformerne, der kaldes "masterfrekvensomformeren". Masterfrekvensomformeren indeholder også Danfoss VLT® udvidet kaskadestyreenhedsoptionen MCB-101. Systemets formål er et opretholde et konstant tryk i systemet.

Argumenter for at anvende "master/følge"-opsætning i stedet for en standard kaskadestyringstilstand kan være:

- I gamle og svage rørsystemer, hvor store trykspring kan føre til lækager, kan master/følgers høje ydeevne være til stor gavn.
- I vandsystemer med konstant tryk kan pumperne køres på den mest energieffektive måde ved at bruge master/følgedrift.
- I systemer med høje varianter i gennemstrømning opretholder den hurtigtreagerende master/følge-tilstand hurtigt og sikkert et konstant tryk.
- Meget nem installation - ingen brug for eksternt udstyr. Frekvensomformerne kan leveres i IP55 eller endda IP66, hvilket betyder, at der ikke er brug for tavler undtagen sikringer.

Ting, der skal huskes på

Sammenlignet med traditionel kaskadestyring styres antallet af kørende pumper af hastighed i stedet for feedback. Hastigheden for kobling aktiv og ikke aktiv skal indstilles i henhold til systemet for at opnå den højeste energibesparelse. Se figur 1 for at forstå princippet bedre.

hastigheden for kobling aktiv/ikke aktiv indstilles af brugeren for hver kobling. Den rette hastighed afhænger af applikationen og systemet. I VLT® AQUA softwareversion, der er nyere end 1.1, autooptimeres hastigheden af frekvensomformeren. Du kan bestemme de rette indstillinger ved at bruge Danfoss pc-softwaren MUSEC, som kan hentes fra hjemmesiden: www.danfoss.com

Indstillingerne, der vises i tabel 1.1, kan til at begynde med bruges i de fleste applikationer.

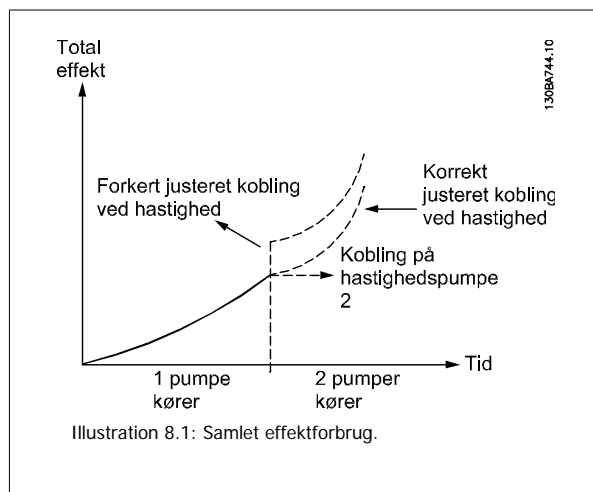
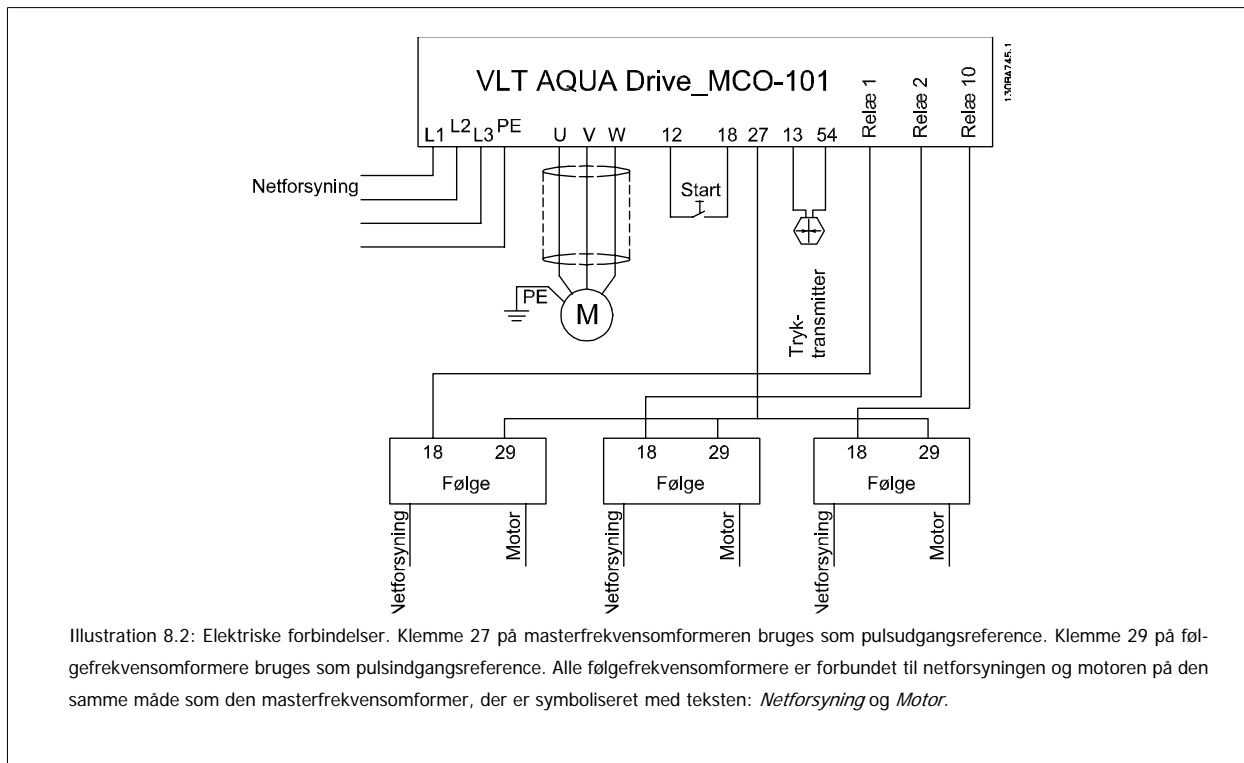


Illustration 8.1: Samlet effektforbrug.

	Kobl. akt.-hast. [Hz] (Par. 27-31)	Kobl. ikke akt.-hast. [Hz] (Par. 27-33)
Kobling 1	40	Min. hastighed
Kobling 2	42	36
Kobling 3	45	38
Kobling 4	47	40

Tabel 8.1: Eksempler på hastighed for kobling aktiv/ikke aktiv.

Elektriske forbindelser



8

NB!
I eksemplet forudsættes det, at den tryktransmitter, der anvendes som feedbackføler, har et område fra 0-10 bar.

Parameterindstillinger:

Displayindstillinger - masterfrekvensomformer:		
Displaylinje 1,1, lille	0-20	Reference [1601]
Displaylinje 1,2, lille	0-21	Feedback [1652]
Displaylinje 1,3, lille	0-22	Motorstrøm [1614]
Displaylinje 2, stor	0-23	Frekvens [1613]
Displaylinje 3, stor	0-24	Kaskadereference [2791]

Displayindstillinger - følgefrekvensomformere:		
Displaylinje 1.1, lille	0-20	Ekstern reference [1650]
Displaylinje 3, stor	0-24	Frekvens [1613]

NB!
Bemærk: Formatet på den analoge indgang indstilles ved at bruge kontakt S201 under LCP'en.

Basisindstillinger for både master- og følge-frekvensomformere

Parametre:	
Skift fra O/MIN til Hz som hastighedsenhed	0-02
Nominel motoreffekt	1-20 / par. 1-21 (kW/Hk)
Nominel motorspænding	1-22
Motorstrøm	1-24
Nominel motorhastighed	1-25
Kontrol af motorens omdrejningsretning	1-28
Aktiver Automatisk motortilpasning	1-29

Rampe op-tid	3-41	(5 sek.* afhængig af størrelse) skal være det samme i master og følge!
Rampe ned-tid	3-42	(5 sek.* afhængig af størrelse) skal være det samme i master og følge!
Motorhastighed, lav grænse [Hz]	4-12	(30 Hz)
Motorhastighed, høj grænse [Hz]	4-14	(50 Hz) skal være det samme i master og følge!

Indstillinger kun for masterfrekvensomformeren

1. Brug guiden "Lukket sløjfe" under "Opsætning af kvikmenufunktioner", så kan du nemt indstille feedbackindstillingerne og PID-reguleringen.
2. Indstil masterkonfigurationen i par. 27-**.

Aktiver Master/følge	27-10	
Indstil antal frekvensomformere	27-11	
Indstil koblingshastigheden i henhold til tabel 1	27-3*	
Konfigurer relæ 1	27-70	Frek.omf. 2 aktiv.
Konfigurer relæ 2	27-70	Frek.omf. 3 aktiv.
Konfigurer relæ 10	27-70	Frek.omf. 4 aktiv.
Minimumreference	3-02	0 [bar]
Maksimumreference	3-03	10 [bar]
Klemme 27, tilstand	5-01	Udgang [1]
Klemme 27, digital udgang	5-30	Pulsudgang [55]
Klemme 27, pulsudgangsvariabel	5-60	Kaskadereference[116]
Pulsudgang, maks.-frekvens #27	5-62	5000 [Hz]

Indstillinger kun for følgefrekvensomformere

Indstil reference 1-kilde	3-15	Pulsindgang 29 [7]
Indstil klemme 29, digital indgang	5-13	Pulsindgang [32]
Indstil klemme 29, lav frekvens	5-50	0 [Hz]
Indstil klemme 29, høj frekvens	5-51	5000 [Hz]

Drift

Når systemet er indstillet til drift, balancerer masterfrekvensomformeren automatisk køretiden for alle frekvensomformere, der kører med det nødvendige antal pumper afhængigt af efterspørgslen. Hvis brugeren af en eller anden grund ønsker at prioritere, hvilke motorer der skal foretrækkes, er det muligt at prioritere pumper i par. 27-16 i tre niveauer (Prioritet 1, Prioritet 2 og reservepumper). Prioritet 2-pumper er kun aktiv, når der ikke er nogen prioritet 1-pumper tilgængelige.

Det kan være nødvendigt at finjustere hastigheden for kobling *aktiv/ikke aktiv* for at optimere energiforbruget.

Indeks

Å

Åben Sløjfe-tilstand	6
----------------------	---

A

Aktuelle Driftstimer, 27-03	27
Analoge Indgang	42
Analogt Udgangsformat På 4-20ma	41
Antal Frek.omf., 27-11	28
Antal Frekvensomformere	19
Antal Pumper, 27-12	28
Autooptimering Koblingsindstillinger, 27-40	33
Autotilpasning Kobl.-hastig., 27-30 (medtages I Fremtidige Versioner!)	32

B

Balancering Af Kørselstiden	19, 24
Båndbreddeindst., 27-2*	29
Basisindstillinger	42
Basiskaskadestyreenheden	6
Beslutninger Vedrørende Kobling Og Udkobling	13

D

Displayindstillinger - Følgefrekvensomformere	42
Displayindstillinger - Masterfrekvensomformer	42
Drifttidsbalancering	16

E

Elektriske Forbindelser	42
EnergiBesparelse	41
Enkelt Frekvensomformer	25

F

Fast Hastighed	26
Feedbackføler	20, 42
Feedbacktryk	25
Feedbacktrykket	14
Flere Frekvensomformere	25
Følgefrekvensomformer	6
Følgefrekvensomformeren	20
Frekvensomformerkonfigurationer	11

G

Generel Beskrivelse	6
Gratis Computer	21

H

Hastighed For Kobling Aktiv/ikke Aktiv	41
Hastighed I Stedet For Feedback	41
Hastigheden For Kobling Aktiv/ikke Aktiv	41

I

Indstillinger Kun For Følgefrekvensomformere	43
Indstillinger Kun For Masterfrekvensomformeren	43
Introduktion	11
Introduktion Mco 101 Og Mco 102	5
Ip55 Eller Endda Ip66	41

K

Kask.styreenh.option 27-**	27
Kaskadestyreenhed, 27-10	28

Kaskadestyreenhedens Funktioner	23
Kaskadestyreenhedsoption	6
Kaskadestyreenhedsoption	39
Kaskadestyreenhedsoptionen	5
Klemme 27	42
Klemme 29	42
Kobl. Akt.-hast. (hz), 27-32	32
Kobl. Akt.-hast. (o/min), 27-31	32
[Kobl. Akt.-hast. Hz]	41
Kobl. Ikke Akt.-hast. (hz), 27-34	32
[Kobl. Ikke Akt.-hast. Hz]	41
Kobl. Ikke Aktiv-hast. (o/min), 27-33	32
Kobl.hast. (o/min), 27-45	34
Kobling	21, 26
Kobling/udkobling	25
Kobling/udkobling Af Pumper Med Fast Hastighed På Baggrund Af Trykfeedback	22
Kobling/udkobling Af Pumper Med Variabel Hastighed På Baggrund Af Frekvensomformerens Hastighed	21
Koblingsfors., 27-23	30
Koblingsgrænse, 27-43	33
Koblingshast, 27-3*	31
Koblingshast. (hz), 27-46	34
Koblingsindst., 27-4*	32
Konfiguration Af Systemet	19
Konfiguration Med Blandede Pumper	14, 16
Konfiguration Til Pumpe Med Fast Hastighed	12
Konfiguration, 27-1*	28
Konfigurationen Til Pumper Med Fast Hastighed	13
Konstant Tryk	41
Kontakt S201	42
Køretidsbalanc. 27-16	28
Kritiske Systemer	26
Kun Fast Hast. Driftsinterval, 27-22	30

L

Lækstrøm Til Jord	3
Levetid I Timer	24
Lukket Sløjfe-styreenhed	20

M

Manuel Pumpestyring	23
Manuel Pumpestyring, 27-02	27
Master/følge Drift	41
Master/følge-konfiguration	13
Masterfrekvensomformereren	6, 20
Masterfrekvensomformereren	41
Min. Hast. Udkobl.fors., 27-27	31
Motorstartere, 27-17	29
Multiple Unit Staging Efficiency Calculator	21
Musec	21, 41

N

Nem Installation	41
Normalt Driftsinterval, 27-20	29
Nulstil Akt. Driftstimer, 27-19	29

O

Opsætning Af Kaskadeparametrene	19
Optimere Energiforbruget	43

P

Parameterindstillinger	42
Pid-regulering	20
Prioritere Pumper	43
Pumpe Med Fast Hastighed	6

Pumpekapacitet	19
Pumpekapacitet, 27-14	28
Pumpekonfiguration Med Ulige Størrelser	15
Pumpens Samlede Levetid, 27-04	28
Pumper Med Variabel Hastighed	6
Pumperotation	24
Pumpestatus, 27-01	27

R

Rampe-ned-forsink., 27-41	33
Rampe-op-fors. 27-42	33
Relæ 27-70	36
Rotationstid 27-18	29
Rotationstid For Ubrugte Pumper	19
Rotationstiden	24

S

Softstartere	17
Softwareversion	41
Softwareversion	3
Styrepumpen	25, 26
Styring & Status, 27-0*	27
Supplerende Konfigurationer For Flere Frekvensomformere	20
Svage Rørsystemer	41

T

Tilsidesæt Kobling/udkobling	26
Tilsidesæt.gr., 27-21	29
Tilsidesæt.holdetid, 27-25	30
Tilsidesættelsesgrænse 27-21	30
Tilsidesættelsesgrænsen	26
Tryktransmitter	42
Trykvariationer	13

U

Udkobling	21, 26
Udkoblingsfors., 27-24	30
Udkoblingsgrænse, 27-44	34
Udkoblingshast. (o/min), 27-47	34
Udvidelse Af Basiskaskaden	11
Udvidet Kaskadestyreenhed Mco 101 Og Avanceret Kaskadestyreenhed, Mco 102	5
Understøttet Konfiguration	11

V

Valgmuligheden For Blandede Pumper	19
Vandsystemer Med Konstant Tryk	41
Vlt® Udvidet Kaskadestyreenhedsoptionen Mcb-101	41